

551.7:553.98
Д-26

ДЕВОНСКИЕ
ОТЛОЖЕНИЯ
ВОЛГО-УРАЛЬСКОЙ
НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ
ПРОВИНЦИИ

21035



Девонские отложения Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. М., «Недра», 1978. 216 с. Авт.: М. М. Алиев, Г. П. Батанова, Р. О. Хачатрян и др. (ИГ и РГИ).

В книге изложены результаты изучения девонских отложений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Описаны типичные разрезы, приуроченные к определенным структурно-литологическим зонам. Палеогеография рассматривается на фоне цикличности процесса осадконакопления и служит основой для восстановления истории геологического развития территории.

В отличие от ранее опубликованных работ по данному региону рассматриваются палео- и современное тектоническое районирование девонских отложений, строение, состав и нефтегазоносность терригенных и карбонатных коллекторов девона. Выделены зоны распространения различных классов коллекторов, предложена унифицированная схема индексации пластов-коллекторов, показаны перспективы поисков залежей нефти и газа.

Книга рассчитана на широкий круг геологов.

Ил. 28, список лит. — 77 назв.

Авторы: М. М. Алиев, Г. П. Батанова, Р. О. Хачатрян, А. И. Ляшенко, С. И. Новожилова, А. М. Назаренко, М. Г. Адлер, Т. И. Федорова, А. М. Тюрихин, Н. А. Михайлова.

Волго-Уральская нефтегазоносная провинция занимает первое место по добыче нефти в стране, причем более половины добычи в этой провинции обеспечивается разработкой девонских залежей нефти. В дальнейшем провинция сохранит за собой одно из первых мест среди других нефтедобывающих районов. Несмотря на высокую степень разведанности ее недр, особенно в центральной части, здесь еще имеются резервы для пополнения промышленных запасов нефти, в том числе за счет открытия нефтяных залежей в девонских отложениях.

Наибольшее число месторождений сосредоточено в Татарской АССР, западной части Башкирии и в Куйбышевской области. Здесь расположены такие месторождения, как Ромашкинское, Акташское, Новоелховское, Туймазинское, Бавлинское, Шкаповское, Мухановское, Кулешовское и другие. Вместе с тем возможность открытия здесь новых залежей нефти в девоне далеко не исчерпана. Территория Волгоградской, Саратовской, Оренбургской, Пермской областей и Удмуртии менее изучена, однако в ее пределах имеются районы достаточно высоко перспективные для поисков залежей нефти и газа в девонских отложениях.

Сравнительная оценка перспектив нефтегазоносности отдельных районов провинции и уточнение направлений дальнейших поисков возможны лишь на основе обобщения и анализа накопленного геологического материала. Со времени открытия первых месторождений девонской нефти в районе Яблонового оврага и Туймазов прошло более 30 лет. За это время накоплен огромный фактический материал по фаунистической и палинологической характеристике разрезов девонских отложений, изменению коллекторских свойств продуктивных пластов, литолого-фациальной изменчивости пород.

История изучения девонских отложений неразрывно связана с именем И. М. Губкина, высоко оценившим перспективы открытия нефтяных залежей в этих отложениях. Стратиграфию девонских отложений западного склона Урала и центральных районов Русской платформы изучали П. Н. Венюков, С. М. Домрачев, В. Н. Крестовников, Б. П. Марковский, В. С. Мелещенко, Д. В. Наливкин, С. В. Обручев, А. П. Тяжева, Н. Г. Чочиа. Ими были разработаны стратиграфические схемы девона западного склона Урала и центральных областей Русской платформы, которые легли в основу расчленения разрезов девона Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Биостратиграфическое обоснование границ различных по рангу подразделений девонской системы в Волго-Уральской провинции произведено палеонтологами В. И. Аверьяновым, И. А. Антроповым, Г. П. Батановой, Е. В. Быковой, А. Я. Виссарионовой, А. А. Губайдуллиным, Л. М. Евдокимовой, Л. Н. Егоровой, К. А. Ермаковой, Е. Е. Ивановым, Н. О. Ивановой, В. В. Кондулуковой, В. Н. Крестовниковым, А. К. Крыловой, Ф. Я. Курбановым, З. А. Леоновой, О. А. Липиной, Г. В. Лобовой, В. Ф. Логвиным, А. И. Ляшенко, Г. П. Ляшенко, Г. И. Мартыненко, В. Е. Мокшаковой, М. Ф. Микрюковым, Б. В. Наливкиным, М. А. Нечаевой, С. И. Новожиловой, Н. И. Петреновой, Е. Н. Полоновой, Е. А. Рейтлингер, А. А. Рождественской, Б. С. Соколовым, В. А. Сытовой, Т. И. Федоровой, В. А. Чижовой, С. И. Шевцовым, В. И. Шевченко, С. С. Эллерн и др.

Вопросы стратиграфии и корреляции различных частей разреза девонских отложений разрабатывались В. А. Балаевым, В. П. Бухарцевым, А. Л. Ворожбит, А. Е. Граблиным, В. А. Долицким, В. В. Ишерским, А. Р. Кинзикеевым, Е. Н. Ларионовой, З. А. Малютиной, В. И. Никишиным, А. М. Скловским, К. Р. Тимергазиным, В. Н. Тихим, Н. Н. Тихоновичем, В. М. Щекочиной и др. Палеофитологии, преимущественно нижней части разреза девонских отложений, посвящены работы Е. Ф. Чирковой-Залесской, а палинологическим определениям—исследования С. М. Араслановой, А. Д. Архангельской, Е. А. Блудоровой, В. Л. Егоровой, Т. П. Куровой, А. М. Назаренко, О. Г. Николаевой, Н. Г. Пыховой, Л. С. Тузовой, Л. С. Фоминой, А. Б. Филимоновой, Е. В. Чибриковой и др.

В тесной связи с изучением стратиграфии находятся весьма широкие исследования различных вопросов литологии, фаций, палеогеографии, изложенные в трудах М. Г. Адлер, И. А. Антропова, С. М. Ароновой, Г. П. Батановой, В. П. Батурина, Н. Г. Гассановой, Е. Т. Герасимовой, Л. П. Гмидт, Т. Е. Даниловой, Л. З. Егоровой, Т. Я. Елистратовой, П. А. Карпова, М. Г. Кондратьевой, З. А. Кондратьевой, А. В. Кутукова, Е. Н. Ларионовой, В. Н. Логиновой, Г. Л. Миропольской, Л. М. Миропольского, Н. А. Михайловой, Н. М. Наборщиковой, С. И. Новожиловой, В. Д. Наливкина, Д. В. Постникова, А. Н. Петровской, С. Г. Саркисяна, Т. Т. Середы, Н. Н. Соколовой, Г. И. Теодоровича, В. Н. Тихого, С. В. Тихомирова, Н. Н. Тихоновича, М. Ф. Филипповой, Д. Ф. Шамова, С. В. Яцкевича и др.

Коллекторские свойства девонских отложений освещены в работах Ш. В. Абашева, П. А. Авдусина, М. Г. Адлер, Л. П. Гмидт, Д. С. Ердякова, П. А. Карпова, А. И. Кринари, В. С. Лаврентьевой, Н. А. Мельниковой, Р. И. Морозовой, М. А. Политыкиной, В. П. Потапова, В. А. Рещуша, Н. В. Смирновой, А. М. Тюрехина, М. Ф. Филипповой и др.

Огромный вклад в изучение строения продуктивных пластов внесли труды Ф. А. Бегишева, А. З. Дубинина, С. П. Егорова, Н. С. Ерофеева, Л. П. Задова, М. В. Мальцева, А. М. Мельникова, М. Ф. Мирчинка, А. Н. Мустафинова, Г. П. Ованесова, А. А. Трофимука, К. Р. Чепикова, И. А. Шпильмана.

Геологическое строение, условия залегания нефти, характеристика месторождений, особенности их размещения и перспективы поисков скоплений нефти в девонских отложениях различных регионов Волго-Уральской провинции освещены в работах И. Х. Абрикосова, И. М. Акишева, А. А. Аксенова, К. Б. Аширова, А. А. Бакирова, В. А. Балаева, М. М. Балашовой, Г. А. Бражникова, В. П. Бухарцева, С. А. Винниковского, Е. Д. Войтовича, А. Г. Габриэляна, М. М. Грачевского, В. И. Громеки, О. Д. Казанцева, А. Р. Кинзикеева, В. А. Клубова, С. П. Козленко, А. И. Кулакова, В. А. Лобова, С. П. Максимова, Е. А. Масленникова, М. Ф. Мирчинка, К. А. Машковича, О. М. Мкртчяна, А. Д. Надежкина, С. К. Нечитайло, В. В. Петропавловского, В. А. Полякова, В. В. Поповина, Ю. А. Притула, Л. Н. Розанова, С. В. Санарова, Н. А. Софроницкого, Е. И. Тихвинской, В. И. Трепольского, П. Г. Трушкина, И. Л. Ханина, Р. О. Хачатряна, В. Н. Хлыстовой, Л. В. Шаронова, Б. Я. Шорникова, М. А. Юнусова, Б. М. Юсупова, С. С. Эллера и др.

Геохимическим и минералого-геохимическим исследованиям девонских отложений посвящены работы Л. А. Гуляевой, Е. С. Иткиной, Т. И. Казьминой, И. П. Карповой, Н. Ф. Касаткиной, С. В. Максимовой, З. Л. Маймин, Е. Я. Поделько, Ю. Н. Петровой, К. Ф. Родионовой, В. И. Тихомирова. Результаты минералого-геохимического изучения фаций и нефтепроизводящих пород девона изложены в трудах Г. И. Теодоровича, Б. Я. Полонской, А. Г. Андриановой и др.

Среди большого числа публикаций можно отметить крупные монографии, написанные А. И. Ляшенко и др., Н. А. Михайловой, С. Г. Саркисяном и Г. И. Теодоровичем, С. Г. Саркисяном и Н. А. Михайловой, В. Н. Тихим и др., М. Ф. Филипповой и др., в которых главное внимание уделено стратиграфии, литологии и условиям осадконакопления.

Задача настоящей монографии — уточнение и детализация стратиграфии, обобщение материалов по литологии, коллекторам, фациям, геологической истории девонских отложений Волго-Уральской провинции с целью сравнительной оценки перспектив нефтегазоносности терригенных и карбонатных толщ и научно обоснованного выбора первоочередных районов поисков скоплений нефти. Решение этой задачи направлено на повышение эффективности поисково-разведочных работ и концентрацию их на самых перспективных участках. В работе участвовал большой коллектив геологов, литологов, палеонтологов научно-исследовательских (ИГиРГИ, БашНИПИнефть, ТатНИПИнефть, Волжское отделение ИГиРГИ, ВолгоградНИПИнефть, ВНИГНИ, Камское и Южно-Уральское отделение ВНИГНИ, НВНИИГГ) и производственных (трест Татнефтеразведка, Оренбургское геологическое управление) организаций, каждый из которых в соответствии с методическими указаниями и программой, подготовленными Институтом геологии и разведки горючих ископаемых, представил необходимые данные по определенной территории.

Монография является частью сводной работы по изучению стратиграфии, литологии, фаций и нефтегазоносности верхнепротерозойских и палеозойских отложений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, которой руководил академик АзССР М. М. Алиев.

В целях подготовки книги координационная комиссия в составе Г. П. Батановой, В. Е. Мокшаковой, С. Г. Саркисяна, А. И. Ляшенко, М. Г. Адлер, И. А. Антропова, А. Л. Ворожбит, Е. Е. Иванова, М. Ф. Микрюкова, С. И. Новожиловой, Т. И. Федоровой провела ряд коллоквиумов по фауне, спорам и межобластной корреляции разрезов франского яруса в г. Волгограде, среднего девона в г. Саратове, фаменского яруса и пограничных слоев девона и карбона в г. Куйбышеве. Кроме того, на расширенном заседании координационной группы была разработана единая индексация пластов-коллекторов, которая позволила скоррелировать в масштабе всей провинции продуктивные пласты.

Работа написана: Предисловие — М. М. Алиевым, Г. П. Батановой, Р. О. Хачатряном; «Тектоника» — Р. О. Хачатряном, С. И. Новожиловой, Г. П. Батановой при участии В. М. Щекочихиной; «Стратиграфия и литология» — М. М. Алиевым, Г. П. Батановой, А. И. Ляшенко, С. И. Новожиловой, А. М. Назаренко, Т. И. Федоровой, Н. А. Михайловой при участии И. А. Антропова, Л. С. Батруковой, А. Л. Ворожбит, Г. Е. Голодовкиной, Р. Б. Давыдова, Л. М. Евдокимовой, Т. Я. Елистратовой, Е. Е. Иванова, В. В. Кондулуковой, Г. В. Лобовой, В. Ф. Логвина, Г. П. Ляшенко, М. Г. Мартыненко, М. Ф. Микрюкова, В. Е. Мокшаковой, М. А. Нечаевой, Н. И. Петреусовой, Е. В. Чибриковой, С. И. Шевцова, В. И. Шевченко; «Условия осадконакопления и история геологического развития» — Г. П. Батановой при участии М. Г. Адлер, И. А. Антропова, А. Л. Ворожбит, Т. Е. Даниловой, Е. Е. Иванова, Н. Ф. Коробовой, А. В. Кутукова, С. И. Новожиловой, В. И. Шевченко, С. В. Яцкевич; «Характеристика пород-коллекторов» — Г. П. Батановой, М. Г. Адлер, А. М. Тюркиным при участии Ш. В. Абашева, Г. Е. Голодовкиной, Т. Я. Елистратовой, Е. Е. Иванова, В. В. Кондулуковой, В. Ф. Крымова, Г. В. Лобовой, В. С. Лаврентьевой, Н. А. Мельниковой, Р. И. Морозовой, С. И. Новожиловой, А. Е. Поминовой, В. П. Потапова, Н. Ш. Хайретдинова, В. М. Щекочихиной; «Перспективы поис-

ков нефтяных и газовых залежей» — Р. О. Хачатряном, Г. П. Батановой, М. М. Алиевым при участии М. Г. Адлер, А. Л. Ворожбит, Е. Е. Иванова, В. С. Лаврентьевой, С. И. Новожиловой, Н. Ш. Хайретдинова, Л. В. Шаронова, В. М. Щекочихиной; «Заключение» — Г. П. Батановой и М. М. Алиевым.

Все материалы обобщены Г. П. Батановой, Р. О. Хачатряном и А. И. Ляшенко. Разумеется, некоторые положения в отдельных случаях являются дискуссионными и требуют дальнейших уточнений.

Авторский коллектив выражает глубокую признательность геологам, осуществляющим поиски и разведку месторождений нефти и газа в районах Волго-Уральской провинции, за большую помощь в сборе весьма ценных и нужных фактических материалов, положенных в основу настоящей работы.

ГЛАВА I

ТЕКТОНИКА

Девонские отложения являются составной частью средне-верхне-палеозойского комплекса пород, слагающих самостоятельный структурный этаж платформенного чехла Русской плиты.

На востоке Русской плиты, в Урало-Поволжье, в строении палеозойского структурного этажа принимают участие Волжско-Камская антеклизы, юго-восточный склон Воронежской антеклизы, юго-восточная часть Рязано-Саратовской крупнейшей седловины, разделяющей эти две антеклизы, Прикаспийская синеклиза и Предуральский краевой прогиб. Волго-Уральские нефтегазоносные области в тектоническом отношении приурочены к сводам, впадинам, седловинам, осложняющим указанные крупнейшие структуры, или к депрессиям Предуральского краевого прогиба. Подавляющее большинство сводов, впадин, седловин и депрессий палеозойского структурного этажа хорошо выражено в девонских отложениях. Наряду с этим девонским отложениям свойственны и индивидуальные черты строения, которые отличают их от вышележающих комплексов пород, причем эти черты характерны не для всего девонского комплекса отложений, а для его отдельных частей: нижней, сложенной эйфельско-нижнефранской терригенной толщей пород, и верхней, представленной толщей карбонатных пород франского и фаменского ярусов.

Терригенная толща девона (рис. 1) характеризуется дизъюнктивным характером тектоники, осложненностью многих структурных форм разрывными нарушениями, развитием грабенового типа отрицательных структур как крупных (Казанско-Кажимский прогиб и др.), так и средних по размерам (Ветровский, Алтунино-Шунакский, Сергиевско-Хомутовский и др.), широким распространением над- и приразломных валов. Формирование структур подобного типа сопровождалось эффузивным магматизмом, следы которого в виде пеплов и туффилов встречены в терригенной толще пород девона во многих местах.

Верхняя, карбонатная толща девона (рис. 2) участвует в строении Камско-Кинельской системы прогибов. Широко распространены поднятия, присущие рифовым ландшафтам (различные по морфологии органические постройки). Камско-Кинельские прогибы, будучи тектоно-седиментационными формами, образовавшимися в результате некомпенсированных осадконакоплением тектонических погружений, наиболее четко выражены в структуре верхнефранско-фаменских отложений. Эти прогибы как самостоятельные структуры выделяются от кровли верхнефранских до подошвы окских отложений, они являются погребенными формами и не выражены в терригенной толще девона. Камско-Кинельские прогибы осложняют подавляющее большинство впадин и седловин, а в некоторых местах и своды Волжско-Камской антеклизы, а также депрессий Предуральского прогиба.

Таким образом, в тектоническом строении терригенной и карбонатной толщ девона, в особенности в строении средних и мелких по размерам отрицательных и положительных структур, имеется существенное несоответствие.

В основу тектонического районирования территории положены структурные взаимоотношения, которые определялись историей геологического развития и отражены в морфологии регионально нефтегазоносных горизонтов терригенной и карбонатной толщ девона.

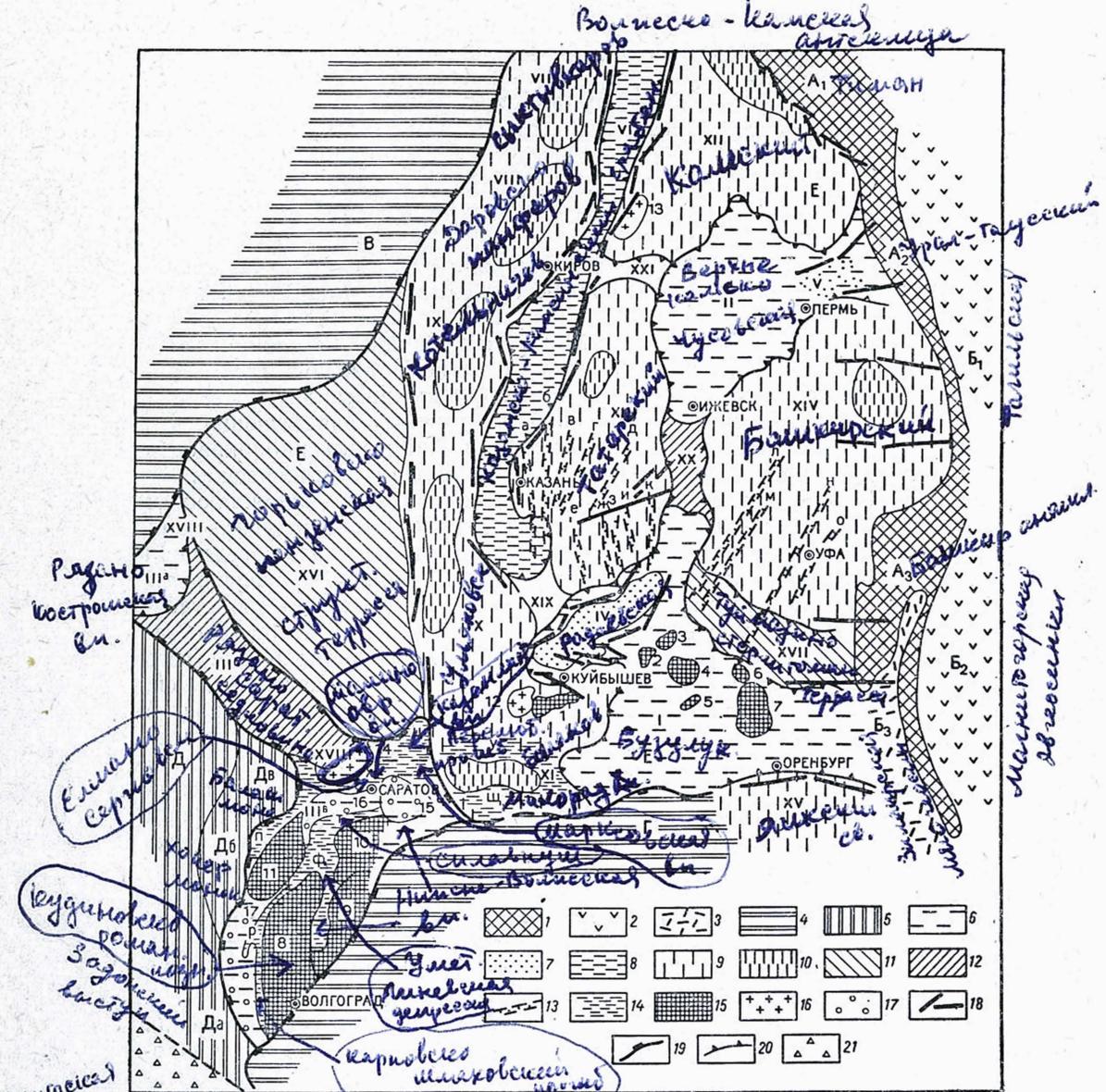


Рис. 1. Палеотектоническая схема к концу эйфельско-раннефранского этапа. Составители: Р. О. Хачатрян, С. И. Новожилова, Г. П. Батанова

1 — байкалиды; А₁ — Тиман; А₂ — Урал-Тауский антиклинорий; А₃ — Башкирский антиклинорий; 2 — эвгеосинклинальные зоны; Б₁ — Тагильская; Б₂ — Магнитогорская; 3 — эвгеосинклинальные зоны; Б₃ — Зиларская; 4 — синеклизы; В — Московская; Г — Прикаспийская; 5 — антеклизы; Д — Воронежская (Да — Задонский выступ; Дб — Хоперская моноклинали; Дв — Балаховская моноклинали); Е — Волжско-Камская; 6 — впадины: 1 — Бугульминско-Бузулукская; 2 — Верхнекамско-Чусовская; 3 — Рязано-Костромская; 4 — Нижневолжская; 5 — котловины; 6 — Радаевская; 7 — Краснокамско-Чусовская; 8 — грабен-прогибы; 9 — Казанско-Кажимский; 10 — своды и вершины сводов; 11 — Сыктывкарский; 12 — Даровско-Парфеновская; 13 — Котельничский; 14 — Ульяновско-Канашская; 15 — Балаковская; 16 — Камский; 17 — Немско-Татарский; 18 — Осинцево-Башкирский; 19 — Янковский; 20 — структурные террасы: XVI — Горьково-Пензенская; XVII — Туймазинско-Стерлитамакская; 21 — седловины: XVIII — Рязано-Саратовская; XIX — Кирсановская; XX — Ульяновско-Татарская; XXI — Татарско-Башкирская; XXII — Чепецкая; XXIII — горнообразные прогибы: а — Приволжский; б — Ветровский; в — Янчковский; г — Тюлячинский; д — Мамадышский; е — Западно-Степноозерский; ж — Баганский; з — Амировский; и — Кузайкинский; к — Алтуново-Шунакский; л — Сулинско-Шаранский и Чекомагушский; м — Троицкий; н — Сергиевско-Хомутовский; о — Тавтинаново-Бекетовский; 14 — прогибы, депрессии, впадины; п — Ивановский; р — Карповско-Шляховской; с — Елшано-Сергиевский; т — Сплавнушинский; у — Перелюбский; ф — Уметовско-Линевская; х — Малиновображная; ц — Казанская; ч — Марковская; щ — Милорадовская; 15 — поднятия и зоны поднятия: 1 — Покровско-Горбатовская; 2 — Городецко-Кинельское; 3 — Краснооктябрьское; 4 — Осинско-Херсонское; 5 — Родниковое; 6 — Алябьевское; 7 — Юртаево-Колганское; 8 — Кудинско-Романовская; 9 — Антиповско-Балыклейская; 10 — Золотовская (Каменская); 11 — Тернинское; 16 — выступы фундамента; 12 — Безенчукско-Звенигородский; 13 — Вороневский; 14 — Аткарский; 17 — системы валов и уступов; 15 — Степновская; 16 — Карамышский; 17 — Арчдинско-Донская; 18 — разломы; 19 — границы антеклиз, синеклиз; 20 — границы впадин, сводов, седловин; 21 — Скифская плита.

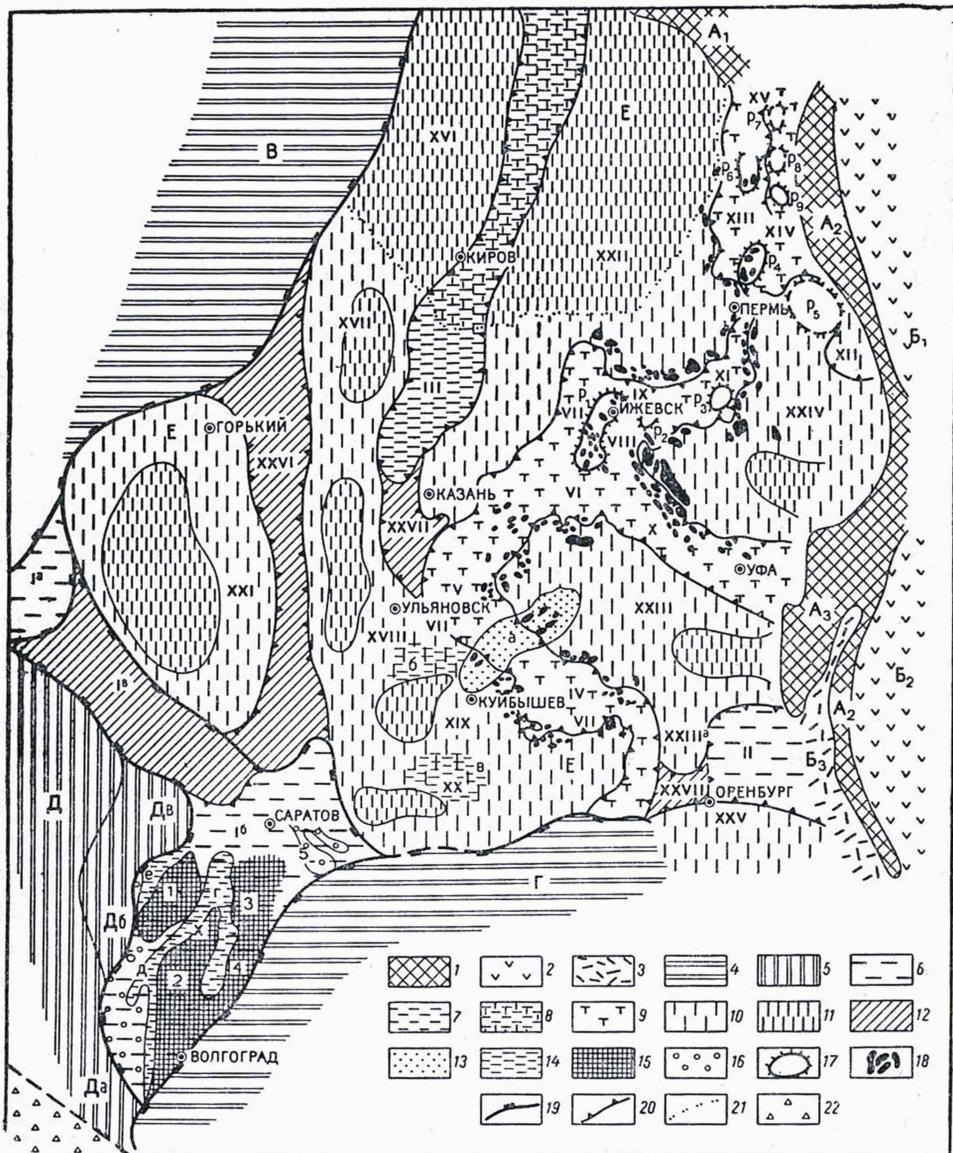


Рис. 2. Палеотектоническая схема к концу среднефранско-фаменского этапа. Составители: Р. О. Хачатрян, С. И. Новожилова, Г. П. Батанова

1 — байкалиды: А₁ — Тиман; А₂ — Урал-Тауский антиклинорий; А₃ — Башкирский антиклинорий; 2 — эвгеосинклинальные зоны: Б₁ — Тагильская; Б₂ — Магнитогорская; 3 — миогеосинклинальные зоны: Б₃ — Зилаирская; 4 — синеклизы: В — Московская; Г — Прикаспийская; 5 — антеклизы: Д — Воронежская (Дс — Задонский выступ; Дб — Хоперская моноклинали; Дв — Балашовская моноклинали); Е — Волжско-Камская; 6 — впадины: Iа — Рязано-Костромская; Iб — Нижневолжская; II — Салмынская; 7 — грабен-прогибы: III — Казанско-Кажимский; 8 — грабен-прогиб, вовлеченный со сводами в воздымание в конце этапа; 9 — прогибы Камско-Кинельской системы: IV — Муханово-Ероховский; V — Усть-Черемшанский; VI — Нижнекамский; VII — Можгинский; VIII — Сарапульский; IX — Фокинский; X — Актаныш-Чишминский; XI — Шалымо-Калининский; XII — Уткинско-Серебрянский; XIII — Добрянско-Вишерский; XIV — Кизеловский; XV — Джебольско-Вишерский; 10 — своды; 11 — вершины сводов и их системы: Сыктывкарско-Балаковская система: XVI—XVII — Сыктывкарско-Котельничский; XVIII — Ульяновско-Канашская; XIX — Безенчукско-Звенигородская; XX — Балаковская; XXI — Токмовский; XXII — Немско-Камский; XXIII — Южно-Татарский; XXIIIа — Восточно-Оренбургский структурный выступ; XXIV — Осинцевско-Башкирский; XXV — Янкийский; 12 — седловины: Iв — Кирсановская; XXVI — Поречкая; XXVII — Казанская; XXVIII — Павловская; 13 — котловины: а — Радаевская (погребенная); 14 — прогибы, депрессии: б — Ставропольская; в — Перелобский; г — Уметовско-Линевская; д — Карповско-Шляховской; е — Ивановский; 15 — поднятия, зоны поднятий; террасы: 1 — Терсинская терраса; 2 — Кудиново-Романовская; 3 — Золотовская (Каменская); 4 — Антиповско-Балыклейская; 16 — системы валов и уступов: 5 — Степновская; 6 — Арчединско-Донская; 17 — рифогенные массивы: р₁ — Ижевский; р₂ — Шумовский; р₃ — Батырбайский; р₄ — Ярно-Истокский; р₅ — Кыновский; р₆ — Березниковский; р₇ — Колчинский; р₈ — Верхнейяевский; р₉ — Всеволодо-Вильвенский; 18 — биогермы; 19 — границы синеклиз, антеклиз; 20 — границы впадин, сводов, седловин; 21 — южная граница региональных воздыманий севера Волжско-Камской антеклизы в конце этапа; 22 — Скифская плита.

Анализ серии структурных карт, построенных по кровле пашийского и саргаевского горизонтов и фаменского яруса, показал, что самое высокое гипсометрическое положение занимают структуры, расположенные на западе и севере Урало-Поволжья, а наиболее погруженные — на востоке, вблизи Предуральского прогиба, и на юге, в полосе, непосредственно примыкающей к Прикаспийской синеклизе.

Большинство нефтегазоносных областей Волго-Уральской провинции контролируются сводами, впадинами, прогибами, седловинами Волжско-Камской антеклизы, которые в свою очередь осложнены большим числом валов, валообразных структур и куполов, а также локальных поднятий различного генезиса. Структурные особенности последних во многом обусловили характер залежей нефти в зонах нефтегазоаккумуляции и месторождениях (рис. 3).

На крайнем западе антеклизы находится Токмовский свод, самый крупный среди положительных тектонических элементов. Северный, восточный и юго-восточный склоны весьма обширные и пологие. Восточный склон осложнен Ульяновско-Канашской структурной ступенью, в пределах которой к концу раннефранского времени располагалась палеовершина свода. Платообразная вершина свода в современном ее положении 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 протягиваются Широкопольский, Веденяпинский и Zubово-Полянский валы с крутыми приразломными крыльями. Вершину и юго-западный склон свода рассекает Сурско-Мокшинский вал, а юго-восточный угол окаймляет Борлинский вал.

Ветлужская впадина хорошо выражена в девонских отложениях, она отделяет Токмовский свод от структур северо-запада антеклизы. Ось впадины ориентирована почти ортогонально к простиранию антеклизы. В тектонике кровли кыновских и вышезалегающих девонских горизонтов Ветлужская впадина отделяет указанный свод от северо-западного моноклиального склона Волжско-Камской антеклизы. Под этим склоном в виде погребенных форм субмеридиально простираются Котельнический и Сыктывкарский своды, отраженные в тектонике только пашийских и более древних горизонтов девона. Поэтому в тектонике локыновских слоев впадина отделяет Токмовский свод от погребенного Котельнического свода.

Котельнический и расположенный севернее Сыктывкарский погребенные своды сопряжены с запада с Московской синеклизой, а с востока — с погребенным Казанско-Кажимским прогибом грабенового типа. Оба этих свода в основном сформировались в раннефранское время. Котельнический и Сыктывкарский погребенные своды отделены друг от друга седловиной субширотного простирания. Котельнический свод осложняют Санчуринское, Яранское и Парфеновское поднятия, а Сыктывкарский свод — Синегорское, Летинковское и Читаевское поднятия.

Казанско-Кажимский прогиб и Вятская система валов образуют Кажимско-Вятский авлакоген. Прогиб является погребенной формой и представляет собой нижний структурный подэтаж авлакогена, а система валов в своей совокупности составляет верхний структурный подэтаж авлакогена. Казанско-Кажимский прогиб морфологически выражен в структуре поверхности фундамента и в эйфельско-пашийском комплексе пород, а Вятская система валов в целом представляет собой крупный положительной формы тектонический элемент в кыновско-фаменских слоях девона, карбона и перми. В эту систему дислокаций с севера на юг входят: Кобринский, Орлецовский, Гавриловский, Нагорский, Шихово-Сырьянский, Вожгальский, Смирновский, Кукарский,

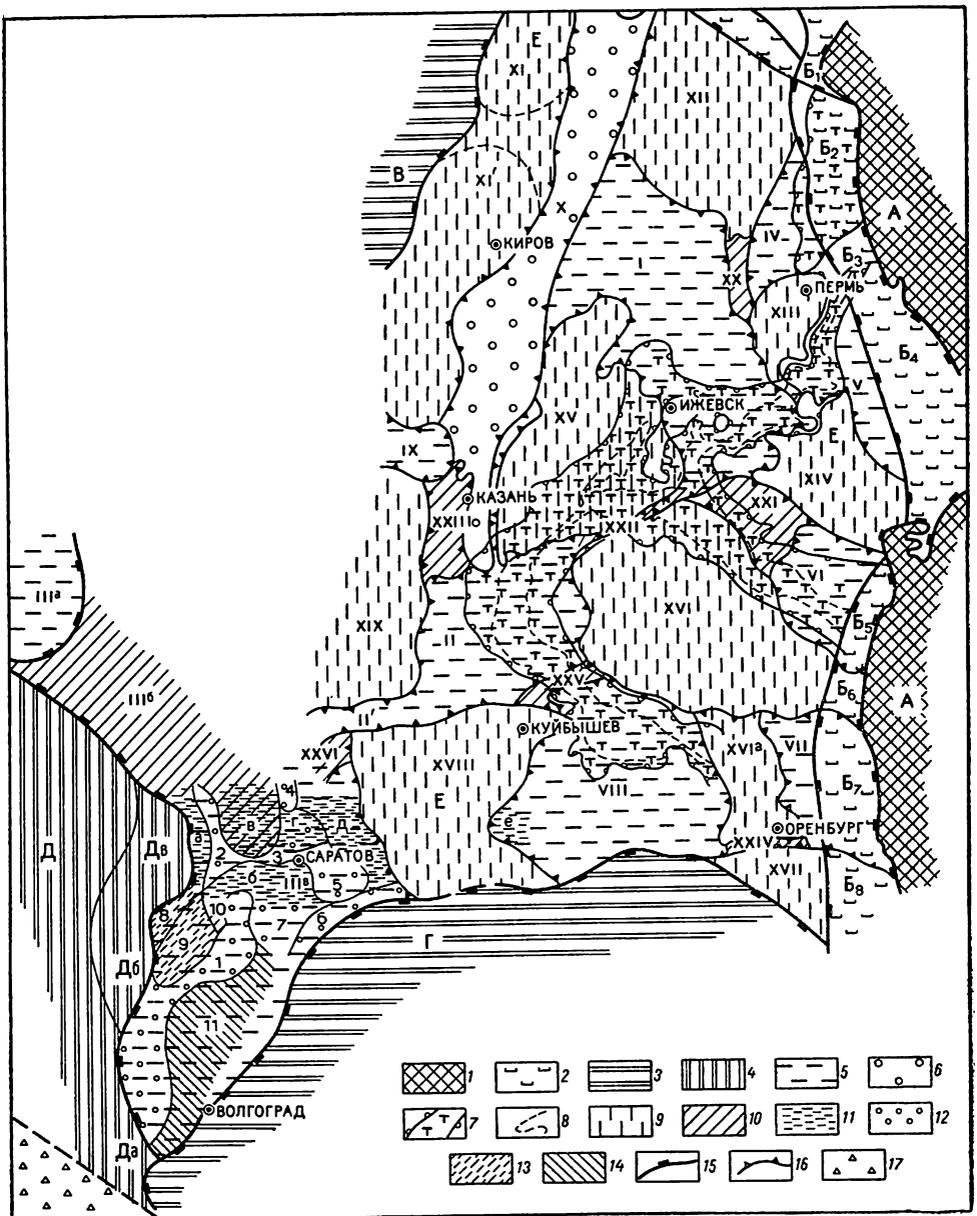


Рис. 3. Схема тектоники палеозойских отложений. Составители: Р. О. Хачатрян, В. И. Громека, Г. П. Батанова

1 — складчатые сооружения: А — Урал; 2 — краевые прогибы: Б — Предуральский с депрессиями и седловинами: Б₁ — Ксенофонтовско-Колвинская; Б₂ — Соликамская; Б₃ — Косвинско-Чусовская; Б₄ — Юрезано-Сылвенская; Б₅ — Бельская; Б₆ — Шиханско-Ишимбайская; Б₇ — Мраковская; Б₈ — Урало-Илецкая; 3 — синеклизы: В — Московская; Г — Прикаспийская; 4 — антеклизы: Д — Воронежская (Д_а — Задонский выступ; Д_б — Хоперская моноклиналь; Д_в — Балашовская моноклиналь); Е — Волжско-Камская; 5 — впадины, прогибы: 1 — Верхнекамская; 11 — Мелекесская; 11' — Ставропольский; 11а — Рязано-Костромская; 11в — Нижневолжская; 1V — Висимская; V — Быско-Кунгурская; VI — Благовещенская; VII — Салмышская; VIII — Бузулукская; IX — Ветлужская; 6 — авлакогены: X — Казанско-Вятский авлакоген; Казанско-Кажимский прогиб в структуре Д₂—Д_{3кп}. Вятская система валов в Д_{2г}—Д₂; 7 — прогибы Камско-Кинельской системы; 8 — границы между внутренней прибортовой и осевой зонами Камско-Кинельской системы прогибов; 9 — своды: XI — Сысольский; XI' — Котельнический (погребенные своды в Д₂—Д_{3кп}, моноклиналь в Д_{2г}—Д₂); XII — Камский; XIII — Пермский; XIV — Башкирский; XV — Северо-Татарский; XVI — Южно-Татарский; XVIа — Восточно-Оренбургский структурный выступ; XVII — Соль-Илецкий; XVIIII — Жигулевско-Пугачевский; XIX — Токмовский; 10 — седловины: IIIб — Кирсановская; XX — Ракинская; XXI — Бирская; XXII — Сарайлинская; XXIII — Казанская; XXIV — Павловская; XXV — Сокая; XXVI — Кузнецкая; 11 — депрессии: а — Ардадакская; б — Карамышская; в — Аткарско-Петровская; г — Корсаковская; д — Марковская; е — Перелюбская; 12 — системы валов, дислокации: 1 — Доло-Медведицкий; 2 — Ртищевско-Баладинский; 3 — Елшано-Сергневский; 4 — Петровский; 5 — Степновская; 6 — зона бортовых дислокаций; 7 — Золотовская дислоцированная зона; 13 — террасы: 8 — Ивановская; 9 — Терсинская; 10 — Кленовско-Колокольцевская; 14 — моноклинали: 11 — Приволжская (в структуре Д₂—Д_{3кп} приподнятые зоны и депрессии); 15 — границы антеклиз, синеклиз; 16 — границы впадин, сводов, седловин; 17 — Скифская плита

Чигиренский, Уржумский, Ронгинский, Шургинский, Казакларский приразломные валы. Крутые крылья валов осложнены дизъюнктивными нарушениями. На юге Вятская система валов погружается в Казанскую седловину, которая является мостом между Токмовским и Северо-Татарским сводами.

Таким образом, на северо-западе антеклизы тектоническое строение девонских отложений характеризуется дисгармоничностью. Северо-западный моноклиальный склон антеклизы является самостоятельным и сложно построенным тектоническим элементом, сложенным карбонатной толщей девона, карбона и перми. Он занимает промежуточное положение между гипсометрически приподнятой Вятской системой валов и относительно погруженным юго-восточным бортом Московской синеклизы. В свою очередь Казанско-Кажимский прогиб по терригенной толще девона отделяет Котельнический и Сыктывкарский погребенные своды на западе от Лойненского погребенного свода и Немского структурного выступа Северо-Татарского свода на востоке.

Центральную часть Волжско-Камской антеклизы занимают два свода: Северо-Татарский и Южно-Татарский, которые весьма значительны по размерам и уступают лишь Токмовскому своду.

Северо-Татарский свод, охватывая группу поднятий, имеет асимметричное строение, вершина его смещена на юг. По терригенной толще девона он подразделяется на довольно большие по размерам Прикамское (Нижнекамское), Привятское (Кукморское) и Приволжское (Пестричинское) поднятия; среди них несколько приподнято Привятское (Кукморское) поднятие, к которому приурочена вершина. Первые два поднятия разделены Мамадышским грабенообразным прогибом. Аналогичные узкие субмеридионального простирания прогибы (Тюлячинский, Янчиковский, Ветровский и др.) участвуют в строении западной части свода. Северный склон свода осложнен Немским структурным выступом. На Северо-Татарском своде господствующее простирание валов северо-восточное. На Прикамском поднятии расположены Азевосалаушский, Усть-Икско-Голышурминский, Первомайский, Бондюжский, Граховский и другие валы, крутые юго-восточные крылья которых контролируются разломами. Эти валы, как и другие валы северо-восточного склона, отделены друг от друга узкими прогибами.

Южно-Татарский свод имеет юго-восточное простирание. Его вершина резко смещена на северо-запад к Сарайлинской седловине, осложнена Ромашкинским куполом и окаймлена Новоелховским и Туймазинским валами. Северо-восточный и западный склоны свода широкие. В строении западного склона участвует Ямашинско-Черемшанский, Ульяновский, Кадеевский и другие валы межблокового типа, разобщенные рядом узких грабенообразных прогибов. Ромашкинский купол отделен от Новоелховского вала Алтунино-Шунакским (Маметьевским) прогибом, а валы западного склона свода — Кузайкинским, Амировским, Баганинским и другими прогибами. К югу от них западный склон пересекают Серноводско-Шугуровский и Байтуганский валы, субпоперечно ориентированные к простиранию этого склона. Вдоль юго-западной границы свода расположен Большекинельский вал, крутое крыло которого погружается к Бузулукской впадине.

Наиболее обширный юго-восточный склон, простирающийся от Туймазинского и Бавлинско-Кирсановского валов до Шиханско-Ишимбаевской седловины Предуральского прогиба, является навешенным элементом Южно-Татарского свода. Под этим склоном погребены Фоминский выступ, Новотроицкая терраса, большая часть Сергиевско-Абдулинского прогиба и другие тектонические элементы рифейско-нижневендского структурного этажа. Этот склон осложнен Белебеевским и Шкаповским куполами, Серафимовско-Балтаевским валом, а также Суллинским, Троицким, Уршакским валами, юго-западной частью Сер-

гиевско-Хомутовского грабенообразного прогиба. Эти прогибы и сопутствующие их юго-восточным бортам цепочки локальных поднятий хорошо выражены в отложениях девона. В карбонатной толще девона на Южно-Татарском своде широко распространены органогенные постройки (биогермы), они являются ядрами многих локальных поднятий.

Камский свод, расположенный на севере 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 структуре карбонатной толщи девона Камский свод глубоко эродирован, в результате чего на его вершине и в прилегающих частях склонов на различные горизонты девона со стратиграфическим несогласием залегают нижне-, а местами и среднекаменноугольные отложения. Южный, огромный по размерам и очень пологий склон свода, осложнен Кочевским и Кудымкарским валами меридионального направления.

Жигулевско-Пугачевский свод занимает крайний юго-западный угол Волжско-Камской антеклизы. Строение его резко асимметричное, на севере он ограничен крупным взбросом, через который сочленяется со Ставропольским прогибом. Вдоль северного края свода простирается Жигулевский вал, к западной части которого примыкает северная вершина свода. Южная, Балаковская, вершина навешена над рифейско-нижневендской Балаковско-Пугачевской структурной террасой, и ее конфигурацию в плане определяют Марьевское и Клинцовское поднятия. На юге свод непосредственно соприкасается с Прикаспийской синеклизой, а на западе — с Марковской депрессией Рязано-Саратовской седловины. На крайнем западе он через Кузнецкую седловину соединяется с юго-восточным окончанием Токмовского свода. Наиболее широкий восточный склон, обращенный к Бузулукской впадине, осложнен Красавско-Покровским и Гражданским валами. В тектонике девонских отложений хорошо выражены Верхнекамская, Мелекесская и Бузулукская впадины, а также Ставропольский прогиб.

Верхнекамская впадина в общем северо-западного простирания сопряжена со склонами Камского, Пермского, Башкирского и Северо-Татарского сводов. На юге она замыкается Бирской седловиной, а на северо-западе шовно контактирует с Кажимско-Вятским авлакогеном. Впадина асимметрична, имеет сравнительно пологую юго-восточную и более крутую северо-западную центриклинали. Самая глубокая часть впадины, называемая Омунинской котловиной, расположена на северо-западе. От нее на юг ответвляется Шурминско-Холуницкая депрессия, вклинивающаяся между Кажимско-Вятским авлакогеном и Немским структурным выступом Северо-Татарского свода. Под юго-восточной центриклиналью Верхнекамской впадины погребена Осинская депрессия рифейско-нижневендского структурного этажа с осложняющими ее грабенами и горстовыми поднятиями. Большинство валов — Пионерский, Дебесский, Ижевско-Пальниковский и другие простираются параллельно оси впадины, Неопольский и Верещагинский — субмеридионально. Чутырско-Ножовская валообразная структура, ядро которой слагают позднефранко-фаменские органогенные постройки-биогермы, к этим валам ориентирована почти ортогонально.

Мелекесская впадина разобщает Токмовский и Южно-Татарский своды, на северо-западе впадина закрывается Казанской седловиной, на юго-западе через уступ переходит в Ставропольский прогиб, а от Бузулукской впадины она отделена Сокской седловиной. Под северо-восточным углом впадины захоронен раннерифейский Алькеевский грабен. К восточному борту приурочены Аксубаево-Эштебенькинский, Нурлатский и другие валы, отделенные друг от друга Енорусским и Андреевским грабенообразными прогибами, к центральной зоне —

Бугровский вал, к юго-восточному борту — широтный Елховско-Боровский вал.

Ставропольский прогиб широтного простирания несколько сужается на западе, где он разделяет Токмовский и Жигулевско-Пугачевский своды. Узкая осевая зона прогиба приближена к Жигулевско-Пугачевскому своду. Как и Мелекесская впадина, прогиб отделен Сокской седловиной от Бузулукской впадины. Возможно, что от Мелекесской впадины его отгораживает погребенное на западе продолжение Елховско-Боровского вала.

Бузулукская впадина — огромная округлого очертания структура (Хачатрян, 1957, 1968; Халтурин, 1958; Кованько, 1966; Клубов, 1971). Она отделяет Жигулевско-Пугачевский свод от Южно-Татарского свода и Восточно-Оренбургского структурного выступа. Широкая осевая зона протягивается от Сокской седловины на юго-восток, где впадина уступовидно раскрывается в Прикаспийскую синеклизу. Под северо-восточным бортом впадины погребен Орляноско-Ивановский выступ фундамента. Внутренняя тектоника впадины довольно сложна. Кроме целой системы значительных по размерам и изометричных по форме приподнятых (Пролетарское поднятие) и опущенных (Борская депрессия) зон, для нее характерны валы широтного (Хилковский, Мухановский, Марьевско-Коханский, Лебяжинский) и северо-западного (Дмитриевско-Долматовский, Кулешовский) простирания. В центральной части впадины южнее этих валов субширотно протягивается Ветляноско-Бобровская, а на востоке — Малаховская валообразные структуры, на пересечении которых расположен Покровско-Родинский купол. Это системы поднятий, возникшие над верхнедевонскими биогермами. Структурное несоответствие, вызванное развитием биогермов различного (девонско-пермского) возраста, часто отмечается на многочисленных локальных поднятиях Бузулукской впадины.

Восточно-Оренбургский структурный выступ (Восточно-Оренбургское валоподобное поднятие — Кулаков, Фомин, Шпильман, 1967; Свищев, Ворожбит, 1968; намечаемое безыменное сводовое поднятие — Наливкин, Розанов и др., 1956; Хачатрян, 1957) представляет собой крупный мыс, погружающийся от Южно-Татарского свода на юг, где он через Павловскую седловину соединяется с Соль-Илецким сводом. В целом северо-северо-западное простирание этого структурного выступа обусловлено взаимным расположением Зильдяровского (Шарлыкского), Колганского, Переволоцкого и других выступов фундамента, которые как положительные формы тектоники выделяются по кровле терригенных отложений девона. Восточно-Оренбургский структурный выступ субширотными пережимами и седловинами подразделяется на несколько довольно крупных по размерам, но подчиненных ему поднятий.

Наиболее высокая часть структурного выступа расположена на севере, над Зильдяровским выступом и швом, расположенным флексурой восточного продолжения Большекинельского вала, она отделена от Южно-Татарского свода. Каждое из южнее расположенных поднятий, локализующихся над Колганским, Переволоцким и другими выступами фундамента, является более погруженным. Тектоника этого структурного выступа по отложениям девона изучена недостаточно. Сейсмическими исследованиями МОГТ и данными ряда глубоких скважин устанавливается, что Зильдяровское (Шарлыкское) куполовидное поднятие расчленяется на ряд приподнятых и опущенных структурных зон системой узких эйфельско-раннефранских грабенообразных прогибов северо-восточного простирания, аналогичных Сергиевско-Хомутовскому прогибу и другим.

Иное тектоническое районирование востока Волжско-Камской антеклизы основано на представлении о субпоперечной структурной зо-

нальности, согласующейся с зональностью Предуральского прогиба. Волжско-Камская антеклиза на востоке осложнена системой сопряженных между собой сводов и окраинных впадин, ориентированных субперпендикулярно к простиранию этого края антеклизы. Среди положительных тектонических элементов кроме юго-восточного погружения Южно-Татарского свода в строении девонских отложений здесь участвует с севера на юг Пермский, Башкирский и Соль-Илецкий своды.

Пермский свод (Мирчинк, Хачатрян, Громека, 1963) северо-восточного простирания коробчатой формы (несколько расширенная вершина и сравнительно узкие склоны). Ось свода погружается на северо-восток, где он уступом отделен от Косьювинско-Чусовской седловины Предуральского прогиба. Амплитуда свода максимальна (600 м) по кровле фаменского яруса, от которой вниз к терригенной толще девона она уменьшается более чем в 2 раза. Вдоль вершины свода простирается Краснокамский вал. Юго-восточный склон, отличающийся извилистостью очертаний, осложнен Осинско-Елпачихинским валом, заходящим частично в его пределы, Пальским куполом и Лобановско-Баклановской валообразной структурой. На северо-востоке Пермского свода Ярино-Каменноложская и Межевская валообразные структуры разобщены узким структурным заливом, соединяющим Камско-Кинельские прогибы. Ядра всех этих валообразных структур сложены верхнефранско-фаменскими биогермами.

Башкирский свод в противоположность Пермскому простирается в северо-западном направлении, в этом же направлении погружается его ось. Свод по своему строению резко асимметричен — вершина, характеризующаяся округлыми очертаниями, находится на юго-востоке и непосредственно примыкает к складчатому выступу уралид Кара-Тау. Между вершиной и юго-западным склоном расположено Куш-Кульское куполовидное поднятие, морфологически четко выраженное по всем горизонтам девона. Наиболее широким и пологим является северо-западный склон, другие склоны, в особенности юго-западный, более узкие. Юго-западная граница свода с Благовещенской впадиной и Бирской седловиной и северо-восточная с Бымско-Кунгурской впадиной прямолинейны и отражают тектоническую природу его ограничений. Северо-западная граница имеет вид ломаной линии, что связано с осложненностью этого края свода Орьебаш-Кузбаевским, Гожано-Гондыревским, Куединским, Дубовогорским валами, пересекающими склон и погружающимися в Верхнекамскую впадину, а также Батырбайским куполом и Чернишкинкой валообразной структурой, ядра которых образованы верхнедевонскими биогермами. Девонские биогермы широко распространены на северо-западном склоне Башкирского свода. Они так же, как на Южно-Татарском своде, участвуют в строении подавляющего большинства локальных поднятий.

Башкирский свод является навешенной структурой, под которой погребены юго-восточная часть Осинско-Калтасинского прогиба, Месягутово-Березовская терраса и частично другие тектонические элементы рифейского и вендского структурных этажей.

Соль-Илецкий свод (Приоренбургский — Кожевников, 1962; Мертвосольский блок — Журавлев, Шлезингер, 1962; Соль-Илецкий клин — Неволин, 1965 и др.) занимает крайний юго-восточный угол и, так же как и Пермский свод, является самым небольшим по размерам среди других крупных положительных структур антеклизы. По девонским отложениям свод изучен очень слабо. Предполагается, что в его пределах терригенные отложения девона отсутствуют. Недостаточно полно стратифицированы и отложения карбонатной толщи, по которым он вероятнее всего имеет в плане форму треугольника. Лишь северный склон этого свода соприкасается со структурами антеклизы. На юго-западе через систему тектонических ступеней он сочленяется с Прикаспийской сине-

клизой, на востоке отделен высокоамплитудной приразломной флексурой от Урало-Илекской седловины Предуральского прогиба. Свод характеризуется горстовым строением, к северному наиболее структурно высокому краю которого приурочен субширотный Оренбургский вал с крутым крылом, обращенным на север, к Павловской седловине.

На востоке Волжско-Камской антеклизы своды разделены Висимской, Бымско-Кунгурской, Благовещенской и Салмышской окраинными поперечными впадинами (Хачатрян, Громека, 1972), тектонически приуроченными к внутренним, входящим углам Русской плиты.

Висимская впадина имеет северо-восточное простирание, разделяет Камский и Пермский своды, которые соединены Ракшинской седловиной, замыкающей ее с запада. Висимская впадина треугольной формы, ось ее от Ракшинской седловины погружается к Предуральскому прогибу. Она раскрывается в Соликамскую депрессию этого прогиба. Осевая зона смещена в сторону более узкого юго-восточного борта. Впадина осложнена Васильевской и Майкоровской валообразными структурами, ядра которых, так же как и других локальных поднятий, созданы верхнефранско-фаменскими биогермами.

Бымско-Кунгурская впадина находится во внутреннем углу антеклизы. Северо-западный ее борт сопряжен с Пермским, а юго-западный — с Башкирским сводами; мостом между этими двумя сводами служит Бардымская седловина, отгораживающая ее от Верхнекамской впадины. Осевая зона впадины приближена к северо-западному борту и от Бардымской седловины погружается к Предуральскому прогибу, в Сылвинскую депрессию прогиба впадина раскрывается. Она имеет в плане вид треугольника, основание которого обращено к этой депрессии. Такая конфигурация присуща Бымско-Кунгурской впадине по всем горизонтам девона. Юго-западный борт впадины наложен на рифейско-вендские структуры, а именно на Осинцевский свод и восточный край Камбарско-Яныбаевской седловины. Эту впадину осложняют Веслянская и Дороховская валообразные структуры, ядра которых состоят из верхнефранско-фаменских органогенных построек, а также Сосновский вал.

Благовещенская впадина (Мирчинк, Хачатрян, 1965) разобщает юго-восточные части Башкирского и Южно-Татарского сводов, на северо-западе она ограничена Бирской седловиной, соединяющей эти своды. Благовещенская впадина с северо-западным простиранием оси имеет заливообразную форму. Северо-восточный борт узкий, крутой, а противоположный — относительно широкий и пологий. Граница между впадиной и Южно-Татарским сводом более отчетлива у стыка с Бирской седловиной, а на остальном протяжении она лучше выражена в структуре карбонатной толщи девона. Ось впадины погружается на юго-восток к Бельской депрессии Предуральского прогиба, в которую она через уступ раскрывается. Благовещенская впадина осложнена многими локальными поднятиями, хорошо морфологически выраженными в строении девонских отложений. Ортогонально к оси впадины простираются Тавтиманово-Бекетовский и северо-восточная часть Сергиевско-Хомутовского грабенообразных прогибов, вдоль юго-восточных бортов которых протягиваются цепочки локальных поднятий, образующих своеобразные валы.

Салмышская впадина является самой малой по размерам 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 северо-западном направлении и раскрывается в Мраковскую (Нугушскую) депрессию Предуральского прогиба. Ее тектоника как по девонским, так и по более молодым горизонтам палеозоя изучена пока еще слабо.

Сочленяющие формы, среди которых наиболее крупными являются Сарайлинская, Сокская, Казанская и Бирская седловины, также осложнены средними и мелкими структурами. Разнообразием этих структур отличается Бирская седловина.

Седловина асимметрична: северо-восточный борт ее узкий и крутой, юго-западный широкий и пологий. Вдоль простираения седловины протягиваются Карабаевский вал, Арлано-Дюртюлинская валообразная структура с верхнефранско-фаменскими биогермами в ядре, а субпоперечно — Чекмагушевский вал.

В тектонике карбонатных отложений девона отчетливо выделяется Камско-Кинельская система прогибов. Они представляют собой специфичные по морфологии депрессии, прослеживаемые в определенном интервале разреза, от верхнефранских до яснополянских отложений включительно. Эти прогибы, границы которых устанавливаются по кровле пород фаменского яруса, участвуют в строении подавляющего большинства впадин, некоторых седловин и склонов сводов Волжско-Камской антеклизы.

Муханово-Ероховский прогиб приурочен к северо-восточной части Бузулукской впадины, Усть-Черемшанский прогиб осложняет Мелекесскую впадину, Нижнекамский прогиб, охватывая полностью Сарайлинскую седловину, распространяется на прилегающие к ней склоны Северо- и Южно-Татарского сводов. Сарапульский, Фокинский, Шалымо-Калининский и Можгинский прогибы участвуют в строении юга Верхнекамской впадины, причем последний из них большей южной своей частью заходит в пределы Северо-Татарского свода. Последние четыре прогиба разобщены друг от друга крупным Ижевским поднятием, представляющим собой рифогенный массив, южная часть которого в современном структурном плане осложняет строение северо-восточного склона Северо-Татарского свода, а северная — прилежащего борта Верхнекамской впадины. Актаныш-Чишминский прогиб южной своей половиной приурочен к Благовещенской впадине, а северной — к Бирской седловине и примыкающей к ней части склона Южно-Татарского свода. Калининский прогиб (северо-восток Шалымо-Калининского прогиба), простираясь вдоль северо-западного борта Быско-Кунгурской впадины, принимает участие в строении этого борта и осевой зоны впадины.

Добрянско-Вишерский (Касибский) и Кизеловский прогибы осложняют строение Соликамской депрессии, первый из них частично заходит в пределы востока Висимской впадины. Уткинско-Серебрянский и северо-восток Калининского прогиба распространены в Юрюзано-Сылвенской депрессии, а восточное продолжение Актаныш-Чишминского прогиба — в Бельской депрессии Предуральяского прогиба. Добрянско-Вишерский и Кизеловский прогибы разделяют Березниковский и другие рифогенные массивы, Калининский и Уткинско-Серебрянский прогибы обособляют Кунгурский рифогенный массив.

Все Камско-Кинельские прогибы характеризуются сходными морфологическими чертами. В структуре фаменских отложений они представляют собой депрессии амплитудой до 400 м и шириной от 20 до 100 км с плоским дном, сложенным породами битуминозной кремнисто-глинисто-карбонатной доманиковой формации, и крутыми бортами, служащих склонами рифогенных массивов — биогермов, прерывистой цепочкой обрамляющих эти прогибы. Углы наклона пород на бортах прогибов составляют от 3—4 до 10—15°, т. е. в 10—20 раз больше углов падения нижележащих отложений терригенной толщи девона и поверхности фундамента. Внутреннее строение характеризуется четкой структурно-фациальной зональностью отложений, слагающих прогибы.

С историей развития и строением Камско-Кинельских прогибов и разделяющих их палеосводов связано формирование целого ряда верхнедевонских биогермов, которые являются ядрами многочисленных

локальных поднятий, куполов и валообразных структур седиментационного генезиса. Именно этим следует объяснять широкое площадное распространение огромного числа локальных поднятий и их ассоциаций на сводах, а местами и во впадинах и седловинах Волжско-Камской антеклизы.

Общие черты строения и сравнительная характеристика Камско-Кинельских прогибов, индивидуальные особенности каждого из них, геолого-исторические предпосылки их современного тектонического положения подробно освещены в монографии М. Ф. Мирчинка, Р. О. Хачатряна, В. И. Громеки и других (1965), а также в статьях различных авторов.

С востока Волжско-Камская антеклиза ограждена южной половиной краевого Предуральского прогиба. Между структурами востока Волжско-Камской антеклизы и Предуральского прогиба существует морфогенетическая связь. В современном структурном плане (в том числе по девонским отложениям) она выражается в том, что все окраинные поперечные впадины антеклизы раскрываются в более глубокие депрессии краевого прогиба, а ее своды продолжают в сравнительно погруженные седловины прогиба. В частности, Пермский свод переходит в Косьвинско-Чусовскую седловину, Южно-Татарский свод — в Шиханско-Ишимбаевскую седловину, Соль-Илецкий свод — в Урало-Илекскую седловину краевого прогиба.

Тектоника девонских отложений в пределах Предуральского прогиба, сформировавшегося в орогенную стадию развития уралид, изучена недостаточно. Несомненно, что в прогибе в целом и в особенности в его Соликамской, Юрюзано-Сылвенской, Бельской (Симско-Усольской) и Мраковской (Нугушской) депрессиях девонские отложения сложены платформенными формациями. Они погружены на значительно большую глубину, чем в раскрывающихся в эти депрессии окраинных впадинах антеклиз. На разделяющих эти депрессии Ксенофонтово-Колвинской, Косьвинско-Чусовской, Шиханско-Ишимбайской и Урало-Илекской седловинах слои девона залегают также на более низких гипсометрических отметках по сравнению со сводами.

По мере движения на восток к осевой зоне Предуральского прогиба возрастает степень дислоцированности девонских отложений, которые образуют узкие и линейно вытянутые антиклинали, осложненные дизъюнктивными нарушениями. Нередко наряду с полным соответствием с тектоникой покрывающих и подстилающих пород отмечается смещение осей складок в девонских отложениях. К восточному борту прогиба взбросово-сдвиговый характер дислокаций девонских отложений интенсифицируется.

В Соликамской депрессии и на севере Юрюзано-Сылвенской депрессии карбонатная толща девона слагает Березниковский, Кыновский, Ярино-Истокский и другие рифогенные массивы, представляющие собой совокупность значительных по размерам и амплитуде органогенных построек, разобщающих некоторые прогибы Камско-Кинельской системы.

Тектоническое и палеотектоническое районирование юго-западной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции освещалось в работах К. А. Машковича, С. П. Козленко, А. А. Аксенова, О. Д. Казанцева, В. Г. Габриэляна, Б. Я. Шорникова, Г. А. Бражникова, Е. А. Масленникова, Я. Ш. Шафира, Л. О. Бендеровича, А. Н. Колесниковой и др. На этой территории выделяются три крупнейших тектонических элемента Русской плиты — Рязано-Саратовская седловина, Воронежская антеклиза и Прикаспийская синеклиза. В целом территория характеризуется сложным геологическим строением вследствие приуроченности ее к разновозрастным геотектоническим элементам, имеющим неодинаковую историю геологического развития. Это обусловило различную степень

дислоцированности их и структурную разноплановость литолого-стратиграфических комплексов пород в толще осадочного чехла как в пределах крупных, так и в пределах некоторых средних и мелких структур.

Последнее относится в основном к Рязано-Саратовской седловине и Прикаспийской синеклизе. В тектонике палеозойского комплекса пород выделяются два основных структурных подэтажа: верхний, охватывающий пермские, каменноугольные и верхнедевонские отложения, и нижний, включающий горизонты терригенной толщи девона. Строение терригенной толщи пород девона согласуется с рельефом поверхности фундамента. При этом следует отметить, что основные тектонические элементы терригенной толщи девона современного структурного плана совпадают с их палеотектоническим планом в девоне.

Крупнейшая Рязано-Саратовская седловина разъединяет Волжско-Камскую и Воронежскую антеклизы. На территории Нижнего Поволжья она заходит лишь частично. Граница ее с Воронежской антеклизой проходит вдоль западных бортов Аркадакской депрессии и Ивановского прогиба, граница с Токмовским сводом — по северо-восточному крылу Керенско-Чембарских дислокаций. Наиболее сужена ее центральная часть, отвечающая Кирсановской седловине. На юго-востоке она резко расширяется (Нижневолжская впадина) и раскрывается в Прикаспийскую синеклизу. Нижневолжская впадина имеет сложное строение, расчленяясь на ряд положительных и отрицательных структур более мелкого порядка.

Аркадакская депрессия, расположенная на северо-западе Нижневолжской впадины, на востоке граничит с Ртищевско-Баландинским валом. Депрессия характеризуется асимметричным строением: западный борт пологий, восточный — крутой. Наиболее отчетливо она выражена по поверхности карбона.

Ивановский прогиб четко фиксируется в палеоструктурном плане досреднедевонских, эйфельских, живецких и пашийских отложений. В современном структурном плане прогиб выражен лишь по среднедевонским отложениям и по поверхности кристаллического фундамента, вышележащие горизонты девона имеют террасовидное строение.

Ртищево-Баландинский вал расположен между Аркадакской и Аткарско-Петровской депрессиями. Аткарско-Петровская депрессия, образовавшаяся в мезозойско-палеогеновое время, наложена на девонский Аткарский выступ. По девонским отложениям в пределах ее рисуется почти моноклиналиное залегание слоев с локальным Языковским поднятием в юго-восточной части. На востоке депрессия граничит с Петровским валом, наложенным на северо-восточный склон древнего Аткарского выступа и Новозахаркинский грабен. На юго-восточное погружение Аткарского выступа и Малиноовражскую впадину среднедевонско-нижнедевонского времени формирования и Корсаковский древний грабен наложена Корсаковская депрессия. На южном склоне Аткарского выступа кристаллического фундамента располагается Елшано-Сергиевский вал. Вал сформировался в верхнем палеозое над древним грабеном, сохраняя его простираие.

Степновский сложный вал имеет северо-западное простираие и осложнен четко выраженными флексурами, к крутым крыльям которых приурочены цепочки локальных поднятий. В пределах вала отмечается область отсутствия нижефранских отложений, на склонах остаточные мощности составляют 20—100 м. В целом для вала и большинства локальных поднятий характерно соответствие структурных планов по всем горизонтам осадочного чехла и поверхности кристаллического фундамента.

Марковская депрессия отделяет Жигулевско-Пугачевский свод от Степновского сложного вала и прослеживается по всем горизонтам осадочной толщи и поверхности фундамента.

Зона бортовых дислокаций выделяется в пределах северо-западной части прибортовой зоны Прикаспийской синеклизы. Бортовой уступ объединяет, по данным А. Н. Колесниковой, внешнюю и внутреннюю части бортовой зоны в границах развития структурных элементов широтного простиранья и системы разрывных нарушений, сопровождающих формирование бортового уступа. Серия уступов фиксируется на различных стратиграфических уровнях в виде линейно вытянутых дизъюнктивных и пликативных дислокаций. Здесь в отложениях терригенного девона прослеживается протяженная валлообразная Ровенско-Ершовская зона поднятий.

Карамышская депрессия ограничена на севере Елшано-Сергиевским валом, на западе флексурным уступом Ртищевско-Баландинского вала и на юге Золотовской (Каменской) зоной поднятий. В пределах депрессии установлено несколько приподнятых зон, одно крыло которых построено флексуобразно. К ним относятся Урицкая, Некрасовская, Западно-Карамышско-Дмитриевская, Горючинско-Колотовская и Багаевская, они осложнены локальными поднятиями. Из них в девонских отложениях прослеживаются Колокольцовское, Урицкое, Западно-Рыбушанское, Восточно-Рыбушанское, Дмитриевское, Карамышское, Сосновское, Александровское, Еремеевское, Синенское. На некоторых из этих поднятий (Александровском, Сосновском) развиты рифогенные образования старооскольского возраста.

Карамышская депрессия наложена на Карамышский вал в нижнем девонском структурном подэтаже и Карамышско-Приволжский верхнепротерозойский массив. На юге депрессия осложнена Сплавнушинским грабеном, в котором в кыновско-пашийское время накапливались осадки мощностью 120—160 м. Не исключено, что в нижнефранское время Сплавнушинский грабен являлся продолжением Уметовско-Линевской депрессии.

На юго-западе Карамышская депрессия граничит с Терсинской террасой. В палеоструктурном плане на ее месте выделялось Терсинское сводовое поднятие в живетских и нижнефранских отложениях. Характерной особенностью рассматриваемой территории является ее малая тектоническая активность, выраженная в отсутствии четких структурных осложнений. С северо-востока к Терсинской террасе примыкает Кленовско-Колокольцовская ступень.

Доно-Медведицкий вал представляет собой крупную и сложно построенную инверсионную структуру, состоящую из нескольких приподнятых зон. На севере выделяются Жирновско-Иловлинские поднятия, в центральной части — зона Коробковских поднятий и на юге — Арчединско-Донские поднятия.

Зона Жирновско-Иловлинских поднятий ограничивается резко выраженными флексурами: Песковатской, Жирновско-Бахметьевской, Иловлинской и Топовской, к которым приурочены локальные поднятия. Большая часть локальных поднятий прослеживается по всему разрезу (Жирновское, Бахметьевское, Песковатское поднятия) и лишь Линевское и Иловлинское поднятия затухают в различных горизонтах карбонатной толщи девона. В слоях терригенной толщи девона зоне Жирновско-Иловлинских поднятий соответствует глубоко погруженная Линевская мульда, которая является северо-западной частью древней Уметовско-Линевской депрессии.

Зона Коробковских поднятий по верхнедевонским отложениям представлена несколькими локальными поднятиями. По терригенному комплексу девона этой зоне отвечает отрицательная структура — Коробковская мульда, входящая также в крупную Уметовско-Линевскую депрессию. На западном и северном бортах депрессии прослеживается полоса развития старооскольских и франских рифогенных массивов.

Арчединско-Донские поднятия объединяют несколько асимметрично построенных антиклинальных зон: Миронычевскую, Абрамовско-Карасевскую, Арчединско-Саушинскую, которые осложнены локальными поднятиями в верхнедевонских отложениях. В строении терригенной толщи девона большинство поднятий не находит отражения. Лишь Карасевское, Клетско-Почтовское и Подпешинское поднятия фиксируются по всей осадочной толще пород. На уровне нижнего структурного подэтажа зоне поднятий соответствует система асимметричных уступов, погружающихся в восточном направлении и переходящих в Карповско-Шляховский прогиб.

Приволжская моноклираль расположена между Доно-Медведицким валом на западе и Прикаспийской синеклизой на востоке. Она характеризуется моноклиральным залеганием верхнедевонских отложений. В нижнем структурном подэтаже (в отложениях терригенного девона) выделяются четко выраженные тектонические элементы погребенного типа: Кудиновско-Романовская, Антиповско-Балыклейская, Золотовская (Каменская) приподнятые зоны и Уметовская мульда Уметовско-Линевской депрессии. Кудиновско-Романовская зона поднятий состоит из нескольких валов северо-восточного простирания, осложненных локальными поднятиями: Кудиновско-Коробковского, Романовского, Усть-Погожского; Антиповско-Балыклейская зона также имеет несколько антиклинальных линий и характеризуется резким сокращением мощности франских отложений. В пределах Золотовской (Каменской) зоны, расположенной к северу от Антиповско-Балыклейской, сокращается мощность всех горизонтов девона и намечаются антиклинальные перегибы слоев на уровне терригенной толщи девона. Ось ее наклонена в южном направлении.

Район исследований захватывает лишь юго-восточный склон Воронежской антеклизы, которая граничит на юге со Скифской плитой. Сочленение это шовное, осложненное системой разрывных нарушений. Задонский выступ, в пределах которого девонские отложения не имеют повсеместного распространения, отделяет южный склон Воронежской антеклизы от восточного, характеризующегося моноклиральным погружением всех слоев осадочного чехла и поверхности фундамента. Комплекс пород девонского возраста в этом районе, называемом Хоперской и Балашовской моноклиналями, отличается слабой дислоцированностью.

Прикаспийская синеклиза в западной и северо-западной частях характеризуется более глубоким по сравнению с зоной обрамления залеганием девонских отложений. Если в прибортовой части поверхность девона залегает на глубине 3400—4400 м, то с удалением от нее в пределах синеклизы глубина погружения составляет 3700—5000 м.

Строение синеклизы, как показывают данные бурения и сейсморазведки, весьма сложное, глыбово-блоковое. Имеющийся геолого-геофизический материал позволил В. М. Котельникову, Г. М. Ярикову, А. Е. Лангбарту и другим в 1976 г. для западной части синеклизы наметить по поверхности фундамента пять крупных тектонических элементов: Прибортовой прогиб, Волгоградско-Краснокутский мегавал, Прудентовский прогиб, Джаныбекский (Аралсорский) и Астраханский своды. Строение докунгурского подсолевого комплекса пород палеозоя в общих чертах повторяет основные простирания и контуры крупных элементов кристаллического фундамента, но в значительно более сглаженном виде, образуя многочисленные и различно построенные приподнятые и погруженные зоны.

ГЛАВА II

СТРАТИГРАФИЯ И ЛИТОЛОГИЯ

Девонские отложения на территории Волго-Уральской нефтегазодной провинции представлены тремя отделами: нижним, средним и верхним. Отложения нижнего девона имеют локальное распространение, в то время как средне- и верхнедевонские образования развиты широко.

Полностью девонские отложения отсутствуют в центральной части Задонского выступа и на территории Соль-Илецкого сводового поднятия. Залегают девонские образования со стратиграфическим несогласием на рифейско-вендских и силурийских отложениях либо на породах кристаллического фундамента.

В связи с особенностями структурного плана в девонский период и различиями геологической истории отдельных тектонических единиц — мощность, полнота разрезов, состав осадков и фаунистических их комплексов претерпевали значительные изменения по площади. Это дает основание для выделения на изученной территории нескольких основных типов разрезов: разрезы компенсированных впадин, разрезы некомпенсированных впадин, бортовые (рифовые) разрезы, склоновые и присводовые. Однако указанные типы разрезов выделены не для всех отрезков геологического времени, что связано либо со слабой изученностью некоторых отложений (нижнедевонских, такатинско-вязовско-кальцеоловых), либо с однообразием литологического состава пород (черноярский горизонт).

На территории распространения каждого типа разреза могут быть выделены подтипы. Однако, желая дать более ясное представление о характере изменения разрезов в региональном плане, авторы не стали загромождать работу детальным описанием каждого из подтипов, ограничившись характеристикой двух наиболее интересных из них.

Разрезы типа компенсированных впадин характеризуются максимальной мощностью, относительно глубоководным карбонатно-глинистым составом осадков, обогащенных органическим веществом. Комплекс бентонной фауны (лейоринхусов, бухиол, остракод из семейства *Entomozoidae*) обеднен, широко развиты планктонные кониконхи. Этот тип разреза формировался в условиях иловых впадин глубокой части шельфа.

В данном типе может быть выделен подтип относительно глубоководных осадков, приуроченных к приподнятым зонам. Он характеризуется преимущественно карбонатно-глинистым составом пород, средними мощностями осадков, иногда неполным объемом горизонтов, своеобразным комплексом фауны, в состав которого входят лейоринхусы, бухиолы, гониатиты, кониконхи. Этот подтип разреза образовался на приподнятых участках дна нижнего шельфа.

Разрезы типа некомпенсированных впадин и прогибов характеризуются небольшой мощностью относительно глубоководных осадков, представленных кремнисто-глинисто-карбонатными битуминозными разностями с комплексом фауны, состоящим из радиолярий, однокамерных фораминифер, остракод семейства *Entomozoidae*, пелеципод, кониконх и брахиопод. Эти осадки образовались в зоне Камско-Кинельской системы прогибов и обширной впадины, существовавшей в среднефранское время в Волго-Уральской области.

Для бортового (рифового) типа разрезов характерно развитие рифогенных образований большой мощности (до 614 м), представленных известняками органогенными, оолитовыми и сгустково-комковатыми, порово-каверновыми и трещиноватыми, с включениями кальцита, в разной степени доломитизированными и перекристаллизованными, содержащими относительно богатый комплекс органических остатков: фораминифер, строматопор, криноидей, кораллов, известковых и сине-зеленых водорослей, и вторичными доломитами. Этот тип разреза формировался преимущественно в краевой части мелкого шельфа по бортам Камско-Кинельской системы прогибов и древних впадин.

Склоновый тип разреза характеризуется карбонатным, глинисто-карбонатным и песчано-глинисто-карбонатным составом пород, с богатым и разнообразным комплексом бентонной фауны и средними значениями мощности осадков (иногда стратиграфической неполнотой). Осадки этого типа образовались в условиях верхней части шельфа.

Для присводового типа характерна стратиграфическая неполнота разрезов, небольшая мощность осадков, глинисто-песчаный с примесью гравийного материала состав пород, обилие обуглившихся растительных осадков. Осадки этого типа разреза отлагались в условиях побережья.

В присводовом типе выделяется подтип разреза узких прогибов и грабен, расположенных близко к источникам сноса. Он характеризуется большими мощностями осадков, песчано-глинистым составом пород, грубозернистостью песчаного материала, наличием большого количества обуглившихся растительных остатков. Формирование его происходило в узких прогибах и грабенах, расположенных вблизи источников сноса в прибрежной части моря.

В основу расчленения девонских осадков положена схема, разработанная в 1966—1968 гг. коллективом палеонтологов-стратиграфов. Она базируется на изучении фаунистических и спорово-пыльцевых комплексов (коллекциумы и Волгограде в 1966 г., Саратове в 1967 г. и в Куйбышеве в 1969 г.) и на детальной межобластной корреляции разрезов.

Отличия ее от унифицированной схемы 1962—1965 гг., принятой в Ленинграде, следующие:

1. В схеме 1962—1965 гг. ряжский, морсовский, мосоловский и черноражский горизонты названы толщами, сопоставлены с афонинским горизонтом Урала и отнесены к живетскому ярусу. По принятой в настоящей работе схеме указанные горизонты на основании того, что в них встречены остатки фауны и комплексы спор, типичные для вязовского, кальцеолового, бийского и афонинского горизонтов западного склона Урала, сопоставлены с этими образованиями. Афонинский горизонт отнесен к эйфельскому ярусу, так как комплексы фауны и спор этого горизонта сходны с подстилающими мосоловско-верхнебийскими (эйфельскими) и резко отличаются от вышележащих воробьевских (живетских) отложений.

2. Принятое по схеме 1962—1965 гг. двухчленное деление франского яруса является неприемлемым для Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, поскольку обновление состава фауны брахиопод, остракод и спорово-пыльцевых комплексов происходит на границе саргаевского и доманикового (рудкинского) и в начале воронежского времени, что отражает наличие трех крупных этапов в геологической истории франского века на этой территории. К нижнефранскому подъярусу отнесены пашийский, кыновский и саргаевский горизонты; к среднефранскому — рудкинский, семилукский и алатырский горизонты в западных разрезах, доманиковый, мендымский, самсоновский и восточных разрезах; к верхнефранскому — воронежский, евлановский и ливенский горизонты.

3. Отложения, относимые к пашийскому горизонту, по спорово-пыльцевым комплексам подразделены на нижний и верхний подгоризонты и сопоставлены с подпашийскими слоями западного склона Урала.

4. В наиболее полных разрезах девона на границе франского и фаменского ярусов выделены новые стратиграфические единицы: линеvская и уметовская толщи, имеющие самостоятельную палеонтологическую и палинологическую характеристики.

5. Ввиду неоднозначного понимания объема заволжского горизонта и его нижней границы в различных районах рассматриваемой территории название «заволжский» горизонт заменено прежним «озерско-хованским», поскольку объем и положение в разрезе последнего более ясны.

Нижняя толща «заволжского» горизонта, отвечающая верхней части фораминиферовой зоны *Septatourayella gausegae*, названа озерскими слоями; верхняя толща — зона с *Quasiendothyra kobeitusana* — носит название хованские слои. По схеме 1962—1965 гг. граница между девонской и каменноугольной системами на исследуемой территории принята в основании заволжского горизонта.

Позднее для увязки материалов по различным областям были проведены коллоквиумы в Куйбышеве (1968) и координационное совещание в Волгограде (1969). В принятых решениях отмечено, что наиболее резкая смена в комплексах фораминифер, брахиопод и кораллов происходит внутри заволжского горизонта, в основании слоев *Quasiendothyra kobeitusana* и в основании малевского горизонта. Учитывая трудности в однозначном проведении границы в основании слоев с *Quasiendothyra kobeitusana* и ее прослеживанием на всей территории Волго-Уральской области, при построении литолого-палеогеографических карт на совещании в Волгограде (1969) было принято решение объединить отложения зоны *Quasiendothyra kobeitusana* с нижележащими девонскими отложениями. Поэтому в настоящей работе граница между девонской и каменноугольной системами принята условно в основании малевского горизонта (рис. 4).

НИЖНИЙ ДЕВОН

Нижнедевонские отложения на территории Волго-Уральской нефтегазонасной провинции палеонтологически доказаны в нескольких разрезах на востоке Русской платформы и на крайнем юго-западе провинции, в пределах древней Уметовско-Линевской депрессии. Фауна в них пока не встречена и датировка возраста произведена по растительным микрофоссилиям и спорам высших растений и акритархам.

Палинологически охарактеризованные нижнедевонские отложения под названием хлебодаровской свиты впервые выделены Е. В. Чибриковой в Предуральском прогибе на Хлебодаровской площади и на юго-восточном склоне Южно-Татарского свода (Копейкубовская площадь). В этих разрезах упомянутая свита подстилается верхнепротерозойскими и перекрывается такатинскими образованиями. Хлебодаровская свита слагается красновато-бурыми, коричневатого и зеленовато-серыми аргиллитами с прослоями алевролитов. Растительные микрофоссилии, встречающиеся в хлебодаровской свите, представлены как спорами, так и акритархами. Наиболее многочисленны и характерны *Acanthotriletes* aff. *denticulatus* N a u m., *Ac. parvoispinosus* N a u m. var. *rotundus* T s h i b r., *Retusotriletes* aff. *medius* N a u m., *Ret.* aff. *simplex* N a u m., *Ret. gracilis* T s c h i b r., *Dictyotriletes peculiaris* T s c h i b r., *Dict. paulus* T s c h i b r., *Brochotriletes microlacunus* var. *antiquus* T s c h i b r. *Br. minutissimus* T s c h i b r., *Emphanisporites rotatus* M e G r e g o r. (Копейкубовская площадь, скв. 7, глубина 2434,7—2496,1 м). Приведенные растительные микрофоссилии широко распространены в фаунистиче-

ски охарактеризованных отложениях нижнего девона Приднестровья, Прибалтики и верховьев р. Печоры (Чибрикова и др., 1967; Чибрикова, 1969, 1970). Мощность хлебодаровской свиты колеблется от нуля до 18 м.

Нижнедевонские отложения прослежены Е. В. Чибриковой (1972) и восточнее, в пределах Юрюзано-Сылвенской депрессии (Апутовская и Яныбаевская площади). Здесь к нижнему девону может быть отне-

Отдел	Ярус	Подъярус	Волго-Уральская область				Западный склон Урала
			Центральные области Русской платформы	Западные районы Урала Татария, Саратовской, куйбышевской, Волгоградская обл	Центральные районы Урала Башкирия, восток Татарии, Саратовской и Куйбышевской областей, Оренбургская область и др	Восточные районы Пермская область, восточная часть Башкирии и др	
Горизонты, подгоризонты, слои	Горизонты, подгоризонты, слои, толщи	Горизонты, подгоризонты, слои, толщи	Горизонты, подгоризонты, слои, толщи	Горизонты, подгоризонты, слои, толщи	Горизонты, подгоризонты, слои, толщи	Горизонты, слои, свиты	
Верхний девон	Фраменский	Верхний	Хобанские	Озерско-хобанский		Не расчленен	Зона <i>Vacuumia</i>
			Озерские	Данково-лебединский			Зона <i>Prolobites</i>
			Кудьярловские				
			Тургеневские				
			Урало-сабуровские				
	Киселево-никольские	Зимовский	Не расчленен	Зона <i>Sheiloceras</i>			
	Миценские	Лебединский					
	Не установлена	Елецкий	Не установлена	Макаровский	Не установлена		
	Не установлена	Зеленовский	Не установлена	Вазямская	Не установлена		
	Франский	Верхний	Либенский	Евлано-либенский		Не расчленен	Геодосиевые
Евлано-либенский			Воронежский		Зона <i>Asymmetrus</i>		
Верхневоронежский							
Нижневоронежский							
Не установлена							
Франский	Средний	Алатырский	Самсоновский		Не расчленен	Зона <i>Asymmetrus</i>	
		Семилюкский	Мендымский				
		Рудкинский	Доманиковский				
		Хворостанский	Саргаевский				
		Кикинские	Кикинские				Кыновский
Франский	Нижний	Арчединские	Арчединские		Не расчленен	Зона <i>Asymmetrus</i>	
		Не установлены	Гайчинские				Подпашийские
		Щербадовские	Верхнепашийский				
		Истредовские	Нижнепашийский				
		Не установлены	Не установлен				
Живетский	Верхний	Муллинский				Не расчленен	Зона <i>Asymmetrus</i>
		Старооскольский					
		Вороваевский					
		Ольховский					
		Не установлен					
Живетский	Средний	Черноярский	Афонинский		Не расчленен	Зона <i>Asymmetrus</i>	
		Мосоловский	Саданские				
		Марсовский	Алявьевские				
		Ряжский	Пономаревские				
		Не установлен	Кальцеоловый Вязовский				
Живетский	Нижний	Жирновская				Не расчленен	Зона <i>Asymmetrus</i>
		Хлебодаровская					
Живетский	Нижний	Грязнушинская				Не расчленен	Зона <i>Asymmetrus</i>
		Не установлен					

Рис. 4. Схема стратиграфии девонских отложений. Составители: Г. П. Батанова, А. И. Ляшенко, М. Г. Адлер, И. А. Антропов, А. Л. Ворожбит, Е. Е. Иванов, В. Е. Мокшакова, С. И. Новожилова, Т. И. Федорова

сена верхняя часть грязнушинской свиты, возраст которой определяется как силур — нижний девон (Чибрикова и др., 1967; Чибрикова, 1972). Подстилается названная свита отложениями верхнего протерозоя, а перекрывается верхнефранскими образованиями. Грязнушинская свита сложена преимущественно терригенными породами — песчаниками, алевролитами и аргиллитами с подчиненными прослоями доломитов и известняков. В ней почти по всему разрезу были встречены акритархи, а в верхней части и мелкие споры. Основная часть грязнушинской свиты, достигающей более 400 м мощностью, относится, по данным Е. В. Чибриковой к силуру. И только верхняя ее часть, представленная серыми алевролитами с прослоями аргиллитов, содержит следующий комплекс растительных микрофоссилий: *Brochopsophosphaera diligens* Tschibr., *Br. diligens* var. *parva* Tschibr., *Trachypsophosphaera asemanta* Tschibr., *Granopsophosphaera guttata* Tschibr., *Acant-*

hotriletes parvispinosus Naum., *Trachytriletes* aff. *minor* Naum., *Lophotriletes* aff. *lepidus* Naum. и др. (Апутовская площадь, скв. 18, глубина 3372—3374,9 м; Яныбаевская площадь, скв. 9, глубина 3325—3330 м). Большинство из перечисленных видов спор и акритарх встречаются в хлебодаровской свите (нижний девон), а такие виды, как *Brochopsophsphaera diligens* Tschibr., *Br. diligens* var. *parva* Tschibr., известны из индятауской свиты (силур).

Комплекс растительных микрофоссилий, аналогичный грязнушинскому, был встречен на юге Восточно-Оренбургского структурного выступа.

На юго-западе провинции, на территории Уметовско-Линевской депрессии, аналогом грязнушинской свиты является жирновская свита (О возрасте досреднедевонских..., 1972). Она представлена в нижней части песчаниками и аргиллитами с прослоями доломитовых мергелей.

В скв. 300 Жирновской площади в доломитах, залегающих выше песчано-глинистых образований, на глубине 3197—3202 м были определены акритархи, среди которых наиболее многочисленны *Brochopsophsphaera diligens* Tschibr., *Lophopsophsphaera minuta* (Stapl.) Tschibr., *Hyrtellosphaeridium* cf. *trivialis* (Timof.) Tschibr. и неопределимые до вида *Lophopsophsphaera* sp. N 1 и sp. N 2. Большинство из перечисленных форм акритарх описаны из грязнушинской свиты востока Русской платформы, имеющей нижнедевонско-силурийский возраст.

В скв. 201 Тарасовской площади на глубине 4605—4609 м в темно-серых глинистых доломитах, слагающих верхнюю часть жирновской свиты, встречен комплекс мелких спор, аналогичный хлебодаровскому (нижний девон). Он представлен следующими видами: *Acanthotriletes parvispinosus* Naum., *Ac. parvispinosus* Naum. var. *rotundus* Tschibr., *Brochotriletes microlacunatus* var. *antiquus* Tschibr., *Br. minutissimus* Tschibr., *Lophotriletes* sp. N 1, *Dictyotriletes* sp. N 1, *Emphanisporites* sp. Мощность жирновской свиты 0—240 м.

К нижнему отделу М. Г. Кондратьевой ранее относилась также толща пестроцветных преимущественно песчаных пород казанлинской свиты в пределах Саратовского Поволжья, мощностью свыше 600 м. Из этой свиты Д. В. Обручевым определены остатки рыб рода *Porolepis*, представители которого ниже девона не встречаются. В настоящее время В. Н. Тихий (1973) верхнюю большую часть казанлинской свиты, отличающуюся повышенной карбонатностью, на основании определений М. С. Тиминой-Станичниковой среднедевонского комплекса спор считает по возрасту среднедевонской. Однако Н. Г. Пыховой здесь был встречен вендский комплекс акритарх. Эти противоречивые палинологические данные не позволяют с полной уверенностью считать казанлинскую свиту среднедевонской. Таким образом, нижнедевонские образования установлены на восточном склоне Ворожейской и юго-восточном склоне Волжско-Камской антеклизы. Распространение их на территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, возможно, более широкое, чем доказанное в настоящее время палинологически.

Эйфельский ярус

Определение объема отложений эйфельского возраста (рис. 5) и точная корреляция их разрезов являются одним из наиболее сложных вопросов стратиграфии девона Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Трудность его решения заключается в следующем: 1) в различной литологофациальной характеристике разрезов — широком развитии почти лишенных органических остатков доломитово-ангидритовых пород на западе, преобладании известняков на востоке и широком распрост-

ранении терригенных пород в районах, примыкающих к древним сводам; 2) в слабой фаунистической и палинологической изученности нижних частей разреза (такатинско-вязовско-кальцеоловых и ряжско-морсовских отложений).

Различия в комплексах фауны обусловлены существованием в эйфельский век барьера субмеридионального направления, образованного Жигулевско-Токмаковско-Татарским и Камским сводами, разделившими эйфельский бассейн на две части, связь между которыми была затруднена (Егорова, 1970).

Эйфельский ярус в восточной части Волго-Уральской нефтегазодной провинции расчленяется на нижне- и верхнеэйфельский подъ-

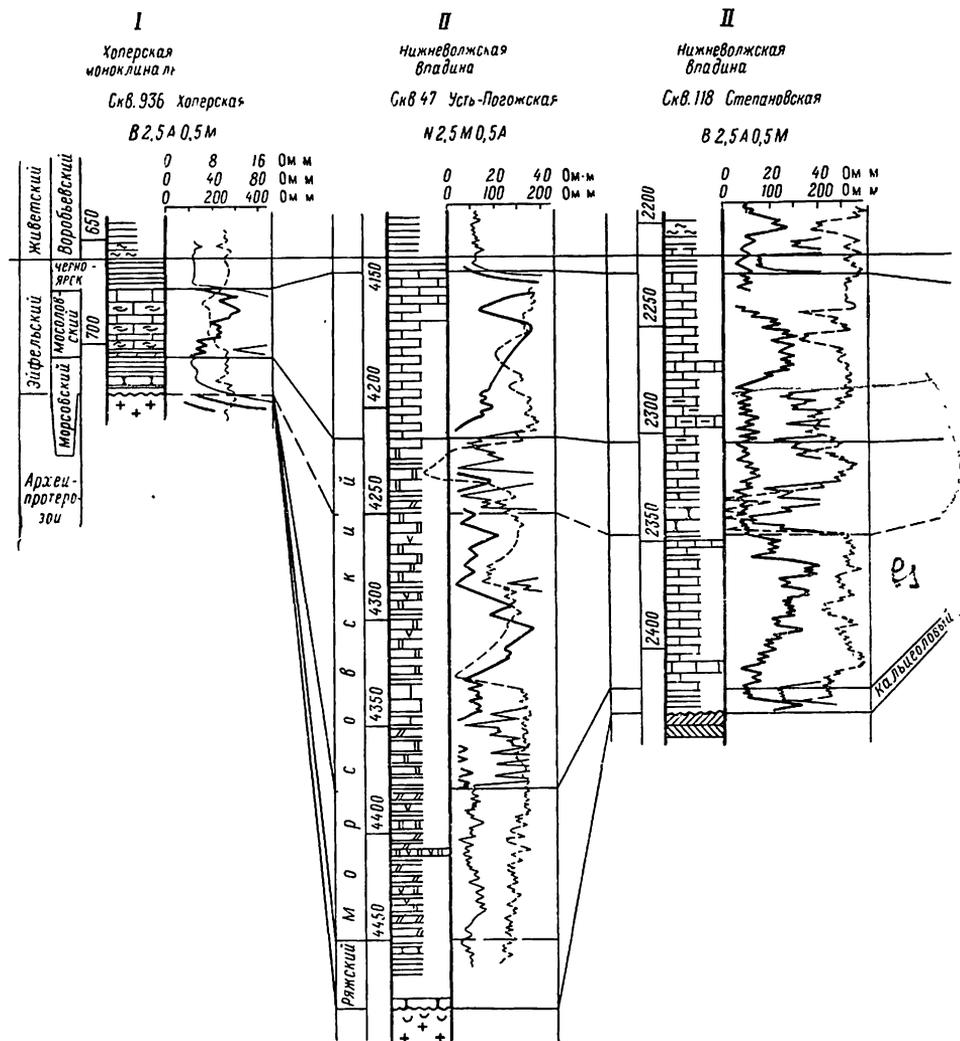
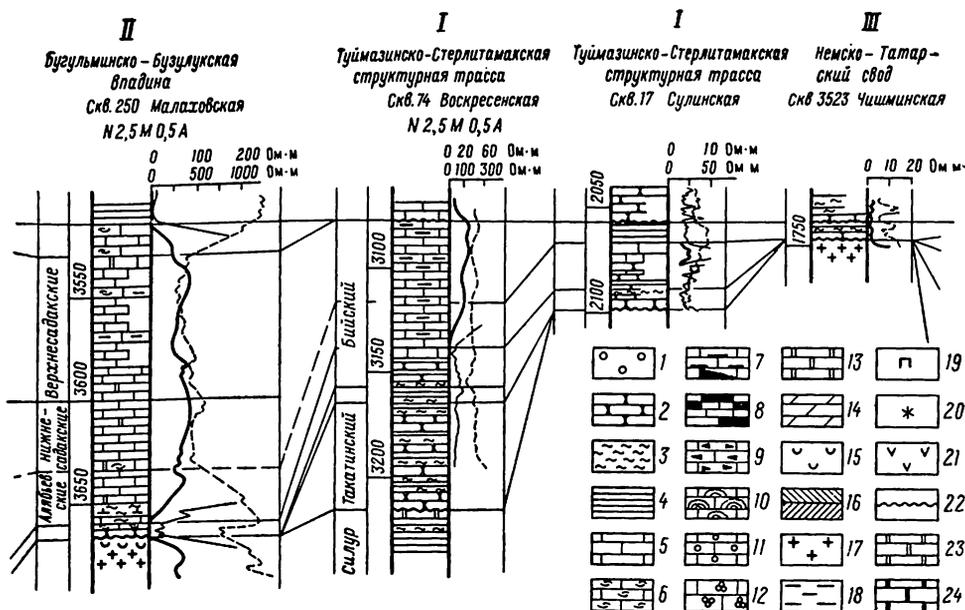


Рис. 5. Схема сопоставления разрезов эйфельского яруса. Составители: М. Г. Адлер, И. А. Антропов, Р. М. Арасланова, Г. П. Батанова, А. Л. Ворожит, Е. С. Гаврилова, Л. М. Евдокимова, З. Е. Леонова, В. Ф. Логвин, А. И. Ляшенко, М. Х. Мажитова, В. Е. Мокшаков, А. М. Назаренко, М. А. Нечаева, Т. И. Федорова, В. И. Шевченко, Х. Х. Яровенко

1 — конгломераты; 2 — песчаники; 3 — алевролиты; 4 — аргиллиты; 5 — известняки; 6 — известняки с обильным детритом; 7 — известняки густоквые; 8 — известняки углистые; 9 — битуминозные кремненые известняки; 10 — водорослевые известняки; 11 — обломочные известняки; 12 — фораминиферовые известняки; 13 — доломиты; 14 — мергели; 15 — коры выветривания; 16 — рифейско-вендские образования; 17 — породы кристаллического фундамента; 18 — глинистость; 19 — пирит; 20 — сидерит; 21 — ангидрит и гипс; 22 — размыв; 23 — доломитизированный известняк; 24 — битуминозный известняк; типы разрезов: I — склоновый; II — впадинный; III — присводовый; IV — разрезы в прогибах близ источников сноса; V — разрезы некомпенсированных впадин; VI — бортовой



ярусы. Нижнеэйфельский подъярус выделяется в объеме такатинского и вязовского горизонтов, в верхнеэйфельский подъярус включаются (снизу вверх) кальцеоловый, бийский и афонинский горизонты на востоке, ряжский (?), морсовский, мосоловский и чернойрский горизонты на западе. Нижнеэйфельские образования установлены пока на ограниченной территории, в то время как верхнеэйфельские отложения широко распространены.

НИЖНЕЭЙФЕЛЬСКИЙ ПОДЪЯРУС

Такатинский горизонт

Такатинские образования прослеживаются неширокой полосой на восточной окраине Русской платформы, на юге Восточно-Оренбургского структурного выступа (Салмышский региональный профиль, скв. 619), в южной части Предуралья (Уразбаевская, Хлебодаровская, Смаковская и Воскресенская площади) и в древней Краснокамско-Чусовской котловине (Ветоская площадь и др.). Они залегают с размывом на вендских, силурийско-нижнедевонских отложениях, либо на породах кристаллического фундамента. Сложены серыми, полевошпатово-кварцевыми, разнородными песчаниками и гравелитами с подчиненными прослоями алевролитов и аргиллитов. Из аргиллитов и алевролитов выделен характерный для такатинского горизонта комплекс спор: *Retusotriletes divulgatus* var. *plicatus* Tschibr., *Ret. clandestinus* Tschibr., *Ret. subgibberosus* var. *capitellatus* Tschibr., *Ret. absurdus* var. *spinus* Tschibr., *Ret. naumovae* Tschibr., *Ret. styliifer* Tschibr., *Ret. chulus* Cramer, *Ret. aff. plicatus* Allen., *Ret. aculeatus* Tschibr. (Хлебодаровская площадь, скв. 7, глубина 2448—2450 м; Уразбаевская площадь, скв. 59, глубина 1427—1440 м; Воскресенская площадь, скв. 74, глубина 3191—3202 м; Смаковская площадь, скв. 46, глубина 3581—3584 м и др.). Такой же комплекс спор характеризует и мурадымовскую свиту (р. Большой ИК на Южном Урале), датированную богатым комплексом нижнеэйфельской фауны (Камалетдинов, 1960). Мощность такатинского горизонта изменяется от нуля до 55 м.

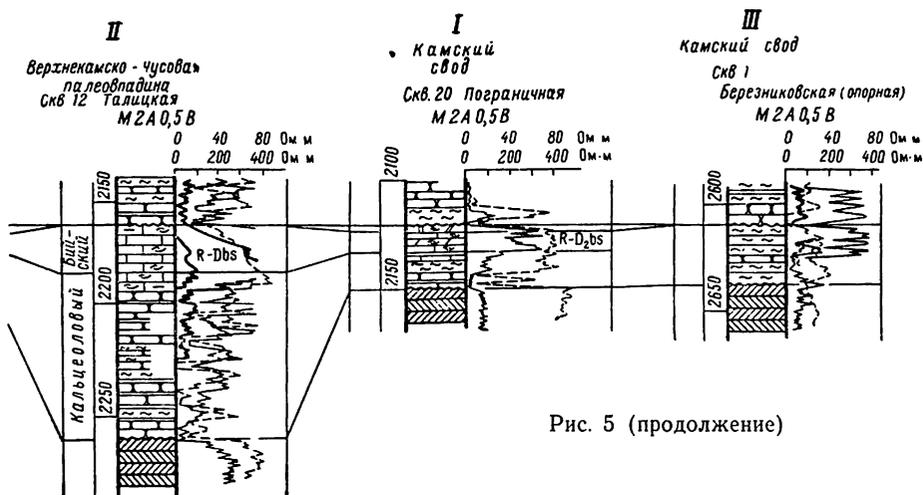


Рис. 5 (продолжение)

Вполне возможно, что аналоги такатинских образований могут быть встречены и на западе провинции в районах древних впадин, где прослеживаются наиболее полные разрезы эйфельского яруса (Нижне-волжская впадина).

Вязовский горизонт

Вязовские отложения, как и такатинские, развиты в южной части Предуральяского прогиба (Хлебодаровская, Воскресенская площади) и в древней Краснокамско-Чусовской котловине (Ветоская, Тиховская, Истокская, Всеволодо-Вильвинская площади и др.). Они сложены мелко- и разномелкозернистыми кварцевыми песчаниками с мелким гравием кварца в основании и неравномерно глинистыми алевролитами с прослоями алевритистых, неяснослоистых аргиллитов.

Отсюда определен комплекс спор *Hymenozonotriletes endemicus* Tschibr., *Hym. endemicus* var. *vanjaschkinensis* Tschibr., *Hym. longus* Arch. var. *antiguus* Tschibr., *Retusotriletes chulus* Cramer, *Ret. divulgatus* var. *plicatus* Tschibr. и др. (Воскресенская площадь, скв. 74, глубина 3159,5—3161,5 м; Всеволодо-Вильвинская площадь, скв. 35, глубина 2426—2430 м), характерный для вязовских отложений Западного склона Урала (Чибрикова, 1972). Мощность вязовского горизонта здесь достигает 60 м.

ВЕРХНЕЭЙФЕЛЬСКИЙ ПОДЪЯРУС

Кальцеоловый горизонт

Вопрос об объеме и названии кальцеолового горизонта в Волго-Уральской области является дискуссионным. В унифицированной схеме он называется койвенским горизонтом и состоит из двух литологических пачек. Нижняя терригенная пачка сложена песчаниками и алевролитами с прослоями аргиллитов и охарактеризована, по данным Е. В. Чибриковой, комплексом спор, близким к кальцеоловому. Наиболее важными формами этого комплекса являются следующие виды: *Retusotriletes sterlibaschevensis* Tschibr., *Ret. devonicus* Naum., *Ret. subgiberosus* Naum. var. *capitellatus* Tschibr., *Ret. communis* Naum. var. *modestus* Tschibr., *Ret. teneremedium* Tschibr., *Hymenozonotriletes impolitus* Tschibr., *Hym. inassuetus* Tschibr., *Archaeozonotriletes polymorphus* Naum. var. *takatinicus* Tschibr. А. И. Ляшенко (1969,

1970) нижнюю терригенную пачку выделяет в самостоятельный пономаревский горизонт.

Верхняя пачка сложена темно-серыми глинистыми известняками и мергелями и охарактеризована богатой фауной кораллов, брахиопод, кониконх, остракод и других групп. Комплекс фауны кораллов и остракод очень близок к бийскому и подавляющее большинство видов являются общими для этих горизонтов. Более существенное отличие имеют комплексы кониконх и брахиопод. Из кониконх характерными формами являются *Contractenus markovskii* G. Ljasch, *Samarites krymowi* G. Ljasch., *Viriatellina usjvensis* G. Ljasch. и др. Брахиоподы представлены следующими видами: *Schuchertella eifelensis* Ljasch., *Uncinulus pilaeformis* Mikr., *Emanuella usjvensis* Ljasch., *Nuguschella polita* Tjazh., *Athyris tropizini* Ljasch. Некоторые исследователи отмечают также наличие таких видов, как *Megastrophia uralensis* Ver n., *Conchidiella pseudobaschkirica* Tschern.

Так как название «койвенский горизонт» является преокупированным (выделен раньше в нижнем силуре Урала), мы в данной работе употребляем старое название горизонта.

Площадь распространения кальцеоловых отложений значительно перекрывает площадь развития вязовских образований. На большей части изученной территории они залегают с разрывом на породах кристаллического фундамента, рифейско-вендских либо силурийско-нижнедевонских. Лучше всего кальцеоловые отложения изучены на востоке Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

В пределах Предуральского прогиба, южной части Осинцевско-Башкирского свода и Туймазинско-Стерлитамакской структурной террасы кальцеоловый горизонт сложен в нижней части гравелитами и разнозернистыми кварцевыми песчаниками с редкими прослоями алевролитов и аргиллитов. Вверх по разрезу наблюдается постепенное уменьшение грубозернистого материала, появляются прослой мергелей, глинистых известняков, песчаников и алевролитов с карбонатным цементом. В известняках и аргиллитах обнаружены остатки кораллов, брахиопод, кониконх, остракод, трилобитов и других групп фауны, а также споры растений. Из кораллов встречены *Tryplasma devoniana* (Soshk.), *Favosites goldfussi* var. *eifeliensis* Pen., *Pachyfavosites markovskii* Sok., брахиоподы представлены видами *Schuchertella eifelensis* (Ljasch), *Uncinulus pilaeformis* Mikr., *Emanuella usjvensis* Ljasch., *Nuguschella polita* Tjazh., *Athyris tropizini* Ljasch и др. Федоровская площадь, скв. 5, глубина 3037—3040 м) и др., из остракод определены *Aparchites auriculiferus* Rozhd., *Ctenolaculina kosvansis* (Pol.), *Birdsallella baschkiriana* Rozhd., *Bairdia crebra* Rozhd., *B. scaphula* Rozhd., *B. mucronata* Rozhd., *Reversocypris pribyli* Rozhd., *Orthocypris virgula* Rozhd., *Cavellina kedrovkaensis* Pol., *Magrinita lobanovaensis* Pol., *Baschkirina suavia* Rozhd., *Basch. sokolovi* Rozhd., *Halliella* aff. *fissurella* Ulr. et Bassl. и др. (Воскресенская площадь, скв. 74, глубина 3134—3141,6 м; Федоровская площадь, скв. 5, глубина 3037—3040 м; Бузовьязовская площадь, скв. 7, глубина 2608—2610,5 м; Хомутовская площадь, скв. 9, глубина 2349—2354 м и др.). Из спор встречены *Retusotriletes sterlibaschevensis* Tschibr., *Ret. devonicus* Naum., *Ret. subgibberosus* Naum. var. *capitellatus* Tschibr., *Ret. communis* Naum. var. *modestus* Tschibr., *Ret. teneremedium* Tschibr., *Hymenozonotriletes impolitus* Tschibr., *Hym. inassuetus* Tschibr., *Archaeozonotriletes polymorphus* Naum. var. *takatunicus* Tschibr. (Ленинская площадь, скв. 2, глубина 1984—1989 м; Константиновская площадь, скв. 6, глубина 1754—1764 м; Чесноковская площадь, скв. 1, глубина 2270—2272 м; Шиханская площадь, скв. 5, глубина 1695—1712,8 м и др.). Трилобиты представлены видом *Paradechenella markovskii* Max, кониконхи —

Contractenus markovskii G. L j a s c h и др. Приведенная фауна и споры свидетельствуют о кальцеоловом возрасте пород. Мощность кальцеолового горизонта на востоке провинции изменяется от нуля до 16 м.

Западнее (Бавлинская и Сулинская площади) кальцеоловый горизонт сложен терригенными породами: внизу грубозернистыми серыми песчаниками с примесью гравийного материала, выше алевролитами и аргиллитами, содержащими обуглившиеся растительные остатки и прослой сидерито-шамозитовых руд. Из алевролитов и аргиллитов выделен кальцеоловый комплекс спор. Мощность кальцеолового горизонта здесь колеблется от нуля до 10 м.

На юге провинции, в пределах Восточно-Оренбургского структурного выступа и Бугульминско-Бузулукской впадины, кальцеоловый горизонт в нижней части представлен терригенными породами: светло-серыми, кварцевыми; средне- и крупнозернистыми песчаниками с прослоями алевролитов и аргиллитов, содержащими кальцеоловый комплекс спор (Колганская площадь, скв. 4, глубина 3771—3779 м). Верхняя часть кальцеолового горизонта сложена глинистыми, иногда органогенно-детритовыми известняками с остатками мшанок, кораллов, раковин остракод, брахиопод, кониконх, члеников криноидей, мшанок. Отсюда определены брахиоподы *Schuchertella eifelensis* L j a s c h, *Emanuel-la usjuensis* L j a s c h, *Nuguschella polita* T j a z h, *Athyris tropizini* L j a s c h; остракоды *Bairdia crebra* R o z h d., *B. stictica* K r ö m m, *Coeloenella gabdjukovensis* R o z h d., *Reversocypris reversa* (P o l.), *Bairdiocypris biesenbachi* K r o m m, *B. praepilatus* P o l., *Orthocypris virgula* R o z h d, *Microcheilina orthocornis* R o z h d., *M. affinis* P o l. и др. (Салмышский профиль, скв. 619, глубина 3545—3551 м), характерные для кальцеолового горизонта западного склона Урала. На севере Бугульминско-Бузулукской впадины (скв. 6 Яблоневской площади) кальцеоловый горизонт состоит из зеленовато- и темно-серых, пятнами красновато-коричневых, сильно глинистых алевролитов с прослоями песчанников того же цвета и алевритистых аргиллитов. Мощность горизонта здесь 3—16 м.

Севернее, в пределах Верхнекамско-Чусовской впадины, кальцеоловые отложения широко распространены. Они сложены в нижней части песчано-глинистыми породами, содержащими включения железистых оолитов, сферолитов сидерита и пирита. Вверх по разрезу породы становятся известковистыми, появляются прослой известняков и доломитов. В известняках определены *Syringopora eifeliensis* S c h l ü t., *Calceola sandalina* var. *acuminata* M a n s., *Campophyllum soeticum* S c h l u t., *Favosites* ex gr. *goldfussii* O r b., из трилобитов встречены *Paradechenella markovskii* Z. M a x.; брахиоподы представлены видами: *Conchidiella* cf. *pseudobaschkirica* (T s c h e r n.), *Megastrophia uralensis* (V e r n.), *Schuchertella eifelensis* L j a s c h., *Uncinulus subsphaerica* E v d. (m s c.), *Elythyna rossica* L j a s c h., *Nuguschella polita* T j a z h., *Athyris tropizini* L j a s c h, *Emanuel-la usjuensis* (L j a s c h.) и др. Из криноидей обнаружены *Cupressocrinus rossicus* A n t r. Из кониконх определены *Contractenus markovskii* G. L j a s c h. (Романшорская площадь, скв. 1, глубина 2380—2385 м; Платоновская площадь, скв. 49, глубина 2425,9—2428,9 м; Сенькинская площадь, скв. 101, глубина 2252—2255 м; Ножовская площадь, скв. 45, глубина 2261—2277 м; Беляевская площадь, скв. 50, глубина 2108—2114 м). По-видимому, рассматриваемые отложения здесь включают также аналоги вышележащего алябьевского (по А. И. Ляшенко) горизонта. Мощность горизонта здесь колеблется от 3 до 30 м.

На западе Волго-Уральской нефтегазоносной провинции к кальцеоловому горизонту предположительно могут быть отнесены базальная терригенная и карбонатно-глинистая пачки эйфельского яруса, вскры-

тые в разрезах девона на территории Казанско-Кажимского прогиба (Шургинская площадь), южного погружения Жигулевско-Пугачевского свода (Клинцовская, Марьевская, Семенихинская, Степновская площади).

На южном погружении Жигулевско-Пугачевского свода базальная терригенная пачка эйфельского яруса представлена кварцево-полевошпатовыми, мелкозернистыми, глинистыми песчаниками и аргиллитами с тонкими прослоями известняков. В известняках обнаружены остракоды *Microcheilinella orthocornis* R o z h d., *M. monospinosa* P o l., *Aparchitella decorata* P o l., *Bairdiella eleganta* L. E g., *Evlanella* aff. *fregis* P o l. и др. (Клинцовская площадь, скв. 2, глубина 2406—2410 м; Марьевская площадь, скв. 13, глубина 2417 и др.), характерные для кальцеоловых отложений западного склона Урала.

На юго-западе Волго-Уральской провинции нижней части кальцеолового горизонта, по-видимому, соответствует ряжский горизонт, сложенный песчаниками и алевролитами с прослоями аргиллитов, а верхней — нижняя часть морсовского горизонта, сложенная аргиллитами, мергелями и доломитами. Не исключена возможность, что нижняя терригенная часть кальцеолового горизонта имеет более древний возраст.

Бийский, морсовско-мосоловский, алябьевско-садакский горизонты

Бийские отложения и их аналоги (морсовско-мосоловские, алябьевские, садакские) широко распространены на территории Волго-Уральской провинции. Их отсутствие зафиксировано на Задонском выступе, вершинах Жигулевско-Пугачевского, Татарского, Башкирского и Камского сводов, а также в пределах Соль-Илецкого свода. В юго-западных и западных районах Волго-Уральской провинции выделяются морсовский и мосоловский горизонты, в центральных — алябьевский и садакский, в восточных и северных — бийский горизонт. В наиболее полных разрезах морсовский горизонт по литологическому составу подразделяется на две пачки: нижнюю, ангидритово-доломитовую, и верхнюю, доломитово-аргиллитовую (Волгоградское Поволжье). В Саратовской области нижняя пачка называется бийским горизонтом (по Т. И. Федоровой), верхняя — морсовскими слоями. В Куйбышевской и Оренбургской областях морсовскому горизонту соответствует алябьевский (по А. И. Ляшенко) горизонт, в пределах Башкирской АССР, восточной части Татарской АССР и Пермской области — нижняя большая часть бийского горизонта.

Верхняя граница морсовского горизонта на юго-западе провинции проводится по смене аргиллитов с морсовскими остракодами *Aparchitella agnes* (L. E g.), *Ap. polenovae* L. E g., *Cavellina explicata* L. E g. и спорами зоны *Periplecotriletes tortus*, известняками с мосоловским комплексом брахиопод *Spinatrypa mosolovica* L j a s c h., *Plicoproductus mosolovicus* L j a s c h. и др., остракод *Voronina voronensis* P o l., *Silus holuschurmensis* P o l., и спор *Acanthotriletes perpusillus* N a u m., *Diatomozonotriletes devonicus* N a u m., *Camarozonotriletes minutus* N a u m. и др., на юго-востоке — в кровле пласта Dmг-I (Dbs-II) и его аналогов, содержащих морсовско-кальцеолово-бийский комплекс фауны *Calceola sandalina* L a m., *Nuguschella pilita* T j a z h., *Athyris tropizini* L j a s c h., *Contractenus markovskii* G. L j a s c h., *Aparchitellina agnes* L. E g., *Cavellina explicata* L. E g., выше которого залегают известняки с бийско-мосоловским комплексом брахиопод *Megastrophia uralensis* V e r n., *Carinatina* cf. *signifera* S c h n u r, *Conchidiella baschkirica* V e r n., *Paeckelmannia philippovae* L j a s c h., *Plicoproductus mosolovicus* L j a s c h., *Emanuelia mesodevonica* L j a s c h. и др.

Верхняя граница мосоловского горизонта проводится на западе провинции по смене известняков с характерным для мосоловских отложений комплексом табулят *Chaetetes ninae* T s c h e r n., *Alveolites tae-*

nioformis Schluter, брахиопод *Spinatrypa mosolovica* Ljasch., *Plicoproductus mosolovicus* Ljasch., остракод *Microcheilinella larionovae* Pol., *Voronina voronensis* Pol. аргиллитами и известняками чернораевского горизонта с остатками раковин брахиопод *Atrypa sokolovae* Ljasch., *Eodevonaria choperica* Ljasch и стилиолин *Styliolina uralica* G. Ljasch.

На востоке провинции верхняя граница мосоловского (садакского) горизонта определяется по смене серых известняков черными битуминозными известняками и по смене комплексов фауны: бийской с *Conchidiella baschkirica* Vern., *C. pseudobaschkirica* (Tschern.), *Megastropia uralensis* (Vern.) и *Voronina voronensis* Pol. на афонинскую с *Leiorhynchus archensis* Ljasch., *Undispirifer triphurus* Tjazh., *Styliolina uralica* G. Ljasch., *Microcheilinella infradomanica* Rozhd. Для отложений бийского, так же как и морсовского (алябьевского) и мосоловского (садакского) горизонтов, выделяется три типа разрезов: впадинный, склоновый и присводовый. Кроме того, в отложениях морсовского горизонта на участках, близких к источникам сноса, может быть выделен дополнительный подтип разреза узких прогибов и грабен.

Разрез впадинного типа развит преимущественно в южной и юго-западной части территории. В большинстве разрезов впадинного типа стратиграфически выделяются морсовский и мосоловский горизонты. Характерные разрезы впадинного типа развиты на территории Уметовско-Линевской депрессии. В нижней части этих разрезов, относящейся к морсовскому горизонту, вскрыты серые, тонко-микрзернистые доломиты и темно- и коричневато-серые ангидриты (нижняя пачка мощностью 80 м), а также доломиты и аргиллиты с редкими прослоями доломитизированных известняков (верхняя пачка мощностью 50 м), содержащих остатки остракод *Aparchites* aff. *agnes* L. E.g. *A.* aff. *monocornis* L. E.g. (Жирновская площадь, скв. 694, глубина 3483—3486).

Мосоловский горизонт здесь имеет значительную (до 130 м) мощность и представлен ниже- и верхнемосоловскими слоями.

Нижнемосоловские слои слагаются известняками коричневато-серыми, тонко-микрзернистыми и органогенно-детритовыми с прослоями в нижней части доломитов (плат Dms-I), с остатками кораллов, брахиопод и остракод. Из органических остатков здесь встречены брахиоподы *Spinatrypa mosolovica* Ljasch., *Emanuella* cf. *mesodevonica* Ljasch. (Бахметьевская площадь, скв. 416, глубина 3022—3024 м, Тарасовская площадь, скв. 204, интервал 4722—4725 м), остракоды *Uralina* cf. *scorbiculata* Pol., *Bairdiocypris biesenbachi* Krötm., *Bairdia aptis* Pol. (Бахметьевская площадь, скв. 416, интервал 3017—3019 м; Восточно-Кудиневская площадь, скв. 1, интервал 3711—3716 м). Приведенный комплекс брахиопод — мосоловский, комплекс остракод — мосоловско-бийский. Из мергелей нижней части слоев выделен мосоловский комплекс спор.

Верхнемосоловские слои отличаются присутствием прослоев известковистых аргиллитов, мергелей, глинистых известняков и более бедной фауной. Из брахиопод определены *Spinatrypa* cf. *mosolovica* Ljasch., остракоды представлены *Voronina voronensis* Pol., *Microcheilinella affinis* Pol., *Coeloenella* aff. *testata* Pol. (Тарасовская площадь, скв. 203, интервал 4267—4269 м). В комплекс спор входят те же формы, что и в нижнемосоловские слои. Мощность верхнемосоловских слоев достигает 50 м.

Севернее разрезы впадинного типа развиты в пределах Марковской и Милорадовской впадин. Нижняя часть морсовского горизонта (бийский горизонт по схеме саратовских геологов), мощностью до 80 м, сложена известняками на востоке и доломитами на западе. Из органических остатков встречены членики криноидей, раковины брахиопод,

остракод, гастропод и обрывки водорослей. Из брахиопод определены *Schuchertella eifelensis* Ljasch., *Judelina judelensis* Khod., *Conchidiella baschkirica* Vern., *Emanuella usjvensis* Ljasch., *Athyris tropizini* Ljasch., *Spinatrypa* ex gr. *aspera* (Schloth.). Из остракод встречены *Ctenolocolina kosvaensis* Pol., *Bairdiocypris praepilatus* Pol., *Knoxiiella tjazhevae* Rozhd., *Birdsallela baschkiriana* Rozhd., *Baschkirina memorabilis* Rozhd., *B. suavis* Rozhd. *Orthocypris subparallela* Pol. (Новопорубежная площадь, скв. 22, глубина 2626—2629 м; Семеновская площадь, скв. 23, глубина 2836—2840 м; Степновская площадь, скв. 118, глубина 2400—2410 м и др.).

Приведенные комплексы брахиопод и остракод содержат как кальцеоловые *Athyris tropizini* Ljasch., *Emanuella usjvensis* Ljasch., *Baschkirina suavis* Rozhd., так и бийские *Conchidiella* cf. *Baschkirica* Vern., *Orthocypris subparallela* Pol., *Bairdiocypris praepilatus* Pol. формы.

В скв. 13 Марьевской площади из нижней части разреза (глубина 2338—2342 м) определен другой комплекс остракод — бийско-морсовский: *Aparchites monocornis* L. Eg., *Cavellina explicata* L. Eg., *Silus holuschurmensis* Pol., а в скв. 4 на том же уровне *Microcheilinella larionovae* Pol.

Верхняя часть морсовского горизонта (морсовские слои по Т. И. Федоровой), мощностью 50—60 м характеризуется развитием известняков и аргиллитов.

Мосоловский горизонт сложен известняками (пласт Dms-I), для которых характерна битуминозность. Из органических остатков здесь определены мосоловские брахиоподы *Paeckelmannia philippovae* Ljasch., *Ilmenia mosolensis* Ljasch., мосолово-афонинские остракоды *Voronina voronensis* Pol., *V. arnuta* Pol., *Selebratina aljenensis* Rozhd., *Sel. suborbiculata* Rozhd., с примесью живетских форм *Samarella crassa* Pol., *Healdianella* aff. *distincta* Pol., *Bairdia spinosa* Pol. (Ершовская площадь, скв. 23, глубина 3236—3239 м; Розовская площадь, скв. 2, глубина 3971—3972 м; скв. 4, глубина 3651—3652 м; скв. 5, глубина 3235—3251 м; Приволжская площадь, скв. 18, глубина 1903—1907 м и др.). Мощность мосоловского горизонта здесь достигает 95 м.

Восточнее, в пределах Бугульминско-Бузулукской впадины, морсовский (алябьевский) горизонт сложен в нижней части темно-серыми глинистыми битуминозными известняками. В скв. 250 Малаховской площади на глубине 3654—3660 м в них встречена кальцеолово-бийская фауна брахиопод *Elythyna rossica* Ljasch., *Emanuella aljabiensis* Ljasch., *Nuguschella polita* Tjazh., *Athyris tropizini* Ljasch., кониконх *Contractenus markovskii* G. Ljasch., остракод *Coeloenella testata* Pol., *Bairdia scaphula* Rozhd., *Baschkirina rossica* Rozhd., *Rectella rectangulata* Rozhd. и др. Верхняя часть морсовского горизонта (10 м), представленная глинистыми известняками и аргиллитами, содержит кораллы *Calceola sandalina* Lam., морсовский комплекс остракод *Aparchites agnes* L. Eg., *Cavellina explicata* L. Eg., комплекс спор зоны *Periplecotriletes tortus*. Мощность впадинного типа разреза морсовского горизонта достигает 130 м.

Ближе к бортам впадин, где были менее погруженные участки, мощность морсовского горизонта сокращается (35—70 м), хотя тип осадков остается тот же.

Для разрезов мосоловского горизонта (садакские слои по А. И. Ляшенко) на территории южной части Бугульминско-Бузулукской впадины характерно наличие прослоев органогенно-детритовых и битуминозных известняков, содержащих богатый комплекс фауны — строматопор, кораллов, брахиопод, остракод, кониконх. Из кораллов определены *Gla-*

dopora ivdelensis Janet., *Favistella rhenana* Frech., *Syringopora supragigantea* Sok., *Calceola sandalina* Lam. Брахиоподы представлены видами *Schuchertella eifelensis* Ljasch., *Schizophoria bistriata* Tschern., *Paeckelmannia ismailensis* Ljasch., *Plicoproductus mosolovicus* Ljasch., *Productella* cf. *morsovensis* Ljasch., *Atrypa* ex gr. *crassa* Ljasch., *Emanuelia mesodevonica* Ljasch., *E. schurgensis* Ljasch., из остракод встречены *Microcheilinella larionovae* Pol., *M. affinis* Pol., *Silus holuschurmensis* Pol., *Voronina voronensis* Pol., *Uralina scrobiculata* Pol., *Retersocypris mosolovicus* L. Eg., *Coeloenella longa* L. Eg., *Bairdia navicula* Mart., *B. stictica* Kromm., *Bairdiella eleganta* L. Eg. и др. (Малаховская площадь, скв. 250, глубина 3545—3555 м, 3565—3575 м, 3590—3595 м; Новосергиевская площадь, скв. 1, глубина 4208—4304 м и др.). Приведенный комплекс брахиопод мосоловский, комплекс остракод — мосолово-бийский. Мощность мосоловского горизонта здесь составляет 64—96 м.

Помимо описанных, впадинный тип разреза развит на территории западного борта Линевской мульды, северо-западной части Кудиново-Романовской приподнятой зоны, Арчедино-Донской системы уступов и в пределах восточной части Туймазинско-Стерлитамакской структурной террасы. Однако к впадинному типу во всех указанных районах относится лишь нижняя — морсовская, а в пределах Туймазинско-Стерлитамакской террасы — бийская часть разрезов, вышележащие мосолово-бийские отложения в этих же разрезах относятся к склоновому типу.

На территории западного борта Линевской мульды, северо-западной части Кудиново-Романовской приподнятой зоны и Арчедино-Донской системы уступов морсовский горизонт сложен в нижней части ангидритово-доломитовыми породами, а в верхней — доломитово-аргиллитовыми (мощность его сокращается до 60—70 м). Из верхней части горизонта определены остракоды *Aparchites* aff. *agnes* L. Eg., *A. aff. monocornis* L. Eg. (Жирновская площадь, скв. 694, глубина 3483—3486 м; Петрушинская площадь, скв. 56, глубина 2948—2954 м).

В пределах восточной части Туймазинско-Стерлитамакской структурной террасы нижней части морсовского горизонта соответствует нижняя часть «нижнего известняка» (бийский горизонт по Рождественской, 1969) мощностью 30—40 м. Сложена она известняками серыми, мелкозернистыми и глинистыми, участками органогенно-детритусовыми и биоморфными (криноидными и кораллово-строматопоровыми) с прослоями темно-серых аргиллитов и мергелей. В скв. 2/60 Федоровской площади на глубине 3085—3098 м определены кораллы *Cladopora ivdelensis* Janet., *Pachyfavosites* aff. *vilvaensis* Sok., брахиоподы *Megastrophia uralensis* Vern., *Conchidiella pseudobaschkirica* Vern., *Elythina rossica* Ljasch., *Emanuelia usjvensis* Ljasch., *Nuguschella polita* Tjazzh., *Athyris tropizini* Ljasch. и остракоды *Coelonellina testata* Pol., *C. cavitata* Rozhd., *Microcheilinella larionovae* Pol., *M. affinis* Pol., *Bairdiocypris telea* Rozhd., *B. cordiformis* Rozhd., *Bairdia stictica* Kromm., *B. kyreevae* G. Ljasch., *B. navicula* Mart., *Silus holuschurmensis* (Pol.), *Baschkirina memorabilis* Rozhd., *B. sublimis* Rozhd.

Верхняя часть «нижнего известняка» имеет небольшую (3—8 м) мощность и является аналогом верхней части морсовского горизонта. Сложена она темно-серыми известняками, содержащими остатки разнообразной фауны, из которой определены *Syringopora eifelensis* Schlut., *Pachyfavosites vilvaensis* Sok., *Conchidiella baschkirica* Vern., *Uncinulus parallelepipedus* Gronn., *Microcheilinella larionovae* Pol., *M. affinis* Pol., *Marginia lobanovaensis* Pol., *Baschkirina memorabilis* Rozhd. (Федоровская площадь, скв. 2/60, глубина 3065—3085).

Севернее аналогичный тип разреза развит в Верхнекамско-Чусовской впадине (Талицкая площадь и др.). Мощность разреза этого типа здесь колеблется в пределах 33—70 м.

Разрез склонового типа распространен на значительной территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

На юго-западе провинции, на территории Хоперской моноклинали и в северной части Терсинского палеосвода для морсовского горизонта характерно замещение доломитов и ангидритов аргиллитами, появление песчаных прослоев и выклинивание нижних слоев по направлению к центральной части Воронежской антеклизы и древнего Терсинского сводового поднятия. Горизонт сложен преимущественно аргиллитами с прослоями песчаников, известняков и доломитов. В карбонатных прослоях встречены многочисленные остатки раковин остракод *Aparchites polenovae* L. E. g., *A. monocornis* L. E. g., *A. aff. agnes* L. E. g., *Menerella crassa* L. E. g., и масса раковин *Cavellina explicata* L. E. g. (Хоперская площадь, скв. 936, глубина 700—704 м и др.), а из аргиллитов выделен комплекс спор зоны *Periplecotriletes tortus* (Хоперская площадь, скв. 974, глубина 759,7—764,4 м).

Мощность морсовского горизонта в разрезах этого типа в Волгоградском Поволжье изменяется от 10 до 40 м.

Для разрезов мосоловского горизонта склонового типа, развитых на территории Хоперской моноклинали, Арчедино-Донской системы уступов и западной части Кудиновско-Романовской приподнятой зоны, характерно присутствие только нижнемосоловских слоев. Последние представлены теми же известняками, что и в разрезах впадин; лишь на Хоперской моноклинали в них преобладают биоморфные и органогенно-детритовые разности. Пороодообразующими являются остатки строматопоридей, хететид и табулят: *Stromatopora* sp., *Chaetetes ninae* Tschern., *Thamnopora* aff. *tumefacta* Lesomp. et., *Alveolites* aff. *taenioformis* Schlut., *Crassialveolites* sp. Встречаются членики криноидей *Cypressocrinus rossicus* Antg. Комплекс брахиопод сохраняет тот же видовой состав, что и в разрезах впадинного типа. Кроме указанных видов здесь встречены *Carinatina* cf. *signifera* Schnig., *Nuguschella* (?) *hoperica* Schev. et Ljasch. (Алферовская площадь, скв. 201, глубина 279—284 м). Комплекс остракод на Хоперской моноклинали богаче в видовом и родовом отношении. Здесь часто встречаются, наряду с видами, ранее приведенными для разрезов впадинного типа, *Baschkirina sublimis* Rozhd., *B. rossica* Rozhd., *Coellogenellina testata* var. *elongata* Pol. (Хоперская площадь, скв. 974, глубина 720—744 м). Мощность мосоловских слоев в разрезах склонового типа здесь составляет 50 м.

Севернее, на склонах Аткарского выступа, Карамышского и Степновского валов и Балаковской вершины Жигулевско-Пугачевского свода морсовский горизонт в нижней части (бийские слои по Т. И. Федоровой) сложен глинистыми известняками с пачкой терригенных пород в основании. Отсюда определен кальцеолово-бийский комплекс остракод: *Coellogenella cavitata* Rozhd., *Pribylites spectabilis* Rozhd., *Uralina grandis* Rozhd., *Microcheilinella affinis* Pol., *M. monospinosa* Pol., *Orthocypris virgula* Rozhd., *Bairdiocypris praepilatus* Pol., *Bairdia navicula* Mart., *B. arcuata* Rozhd., *Bairdiella eleganta* L. E. g., *Baschkirina memorabilis* Rozhd. и др. (Клинцовская площадь, скв. I, глубина 2285—2291 м и др.). Здесь же встречены плохой сохранности обломки раковин брахиопод, кониконх, скелеты кораллов и споры. Мощность этой части разреза 25—30 м.

Верхняя часть морсовского горизонта (морсовские слои по Т. И. Федоровой) мощностью 30—40 м представлена чередующимися прослоями неравномерно глинистых известняков, известковистых аргиллитов и мелкозернистых кварцевых песчаников (пласты DmgI + DmgII). Из ор-

ганических остатков встречены табуляты, мелкие раковины брахиопод, остракод и обугленный растительный детрит. Отсюда определены морсовские виды остракод: *Aparchites agnes* L. E g., *Cavellina explicata* L. E g., *Eulanella crassa* L. E g., *Polenovaella misera* Matr., и др. (Клинцовская площадь, скв. 1, глубина 2251—2257 м). Мощность морсовского горизонта здесь составляет 65—80 м.

Мосоловский горизонт слагается известняками, в меньшей мере аргиллитами, содержащими остатки раковин брахиопод, остракод, кораллов и др. Из кишечноротовых определены хететиды *Chaetetes cf. ninae* Tschern., табуляты *Syringopora eifelensis* Schlut., четырехлучевые кораллы *Acanthophyllum* ex gr. *pseudoheiliantnoides* Scher. Брахиоподы представлены следующими видами: *Paeckelmannia philippovae* Ljasch., *Plicoproductus mosolovicus* Ljasch., *Atrypa crassa* Ljasch., *Carinata* cf. *signifera* (Schnur), *Emanuella schurgensis* Ljasch., *Anathyris tarchanensis* Ljasch., из остракод встречены *Voronina voronensis* Pol., *Uralina scrobiculata* Pol., *Microcheilinella affinis* Pol., *M. larionovae* Pol., *Orthocypris subparallela* Pol. и др. (Елшанская площадь, скв. 27, глубина 2235—2260 м; Сокурская площадь, скв. 8, глубина 2140—2157 м; Марьевская площадь, скв. 13, глубина 2193—2203 м и др.). Перечисленные выше брахиоподы описаны (Ляшенко, 1959) из мосоловского горизонта центральных районов Русской платформы, комплекс остракод мосоловско-бийский.

Северо-восточнее, на погруженном северо-восточном склоне Жигулевско-Пугачевского свода, нижняя часть морсовского горизонта (30 м) сложена известняками. Отсюда определены кораллы *Syringoporella prisca* Sok., *Alveolites maillieuxi* Salee., брахиоподы *Schuchertella eifelensis* Ljasch., *Chonetes sarcinulata* Schloth., *Conchidiella aff. pseudobaschkirica* Tschern., *Emanuella usjvensis* Ljasch. (Якушкинская площадь, скв. 3, глубина 2261—2267 м) и остракоды *Coeloenella testata* Pol., *Polenovula crassa* Pol., *Bairdianella fragilis* Rozhd., *Cavellina explicata* L. E g o r., *Aparchites agnes* L. E g. и др. (Неклюдовская площадь, скв. 108, глубина 3346—3353 м). Для верхней части морсовского горизонта (15—20 м) характерно развитие прослоев органогенно-детритусовых, остракодовых известняков, кварцевых песчаников и алевролитов (пласты Dbs-II+Dbs-III). Отсюда определены остракоды: *Aparchites agnes* (L. E g.), *A. monocornis* (L. E g.), *Cavellina explicata* (L. E g.) (Подгорненская площадь, скв. 40, глубина 3244—3248 м; скв. 11, глубина 3141—3146 м).

Мосоловский горизонт сложен известняками, аналогичными таковым из южных разрезов Жигулевско-Пугачевского свода и содержащими близкую с ними фауну брахиопод и остракод.

В центральной части Бугульминско-Бузулукской впадины, где прослеживается группа древних поднятий, нижняя часть морсовского (алябьевского) горизонта (нижнебийские слои) мощностью 10—30 м представлена известняками, иногда битуминозными. Отсюда определены брахиоподы *Schuchertella eifelensis* Ljasch., *Megastrophia uralensis* Vern., *Conchidiella pseudobaschkirica* Tschern., *Gypidula* cf. *ivdelensis* Khod., *Emanuella aljabiensis* Ljasch., *Nuguschella polita* Tjazh., *Athyris tropizini* Ljasch., кониконхи *Viriatellina tarchanensis* G. Ljasch., *V. usjvensis* G. Ljasch., *Cotractenus markovskii* G. Ljasch., *Samaritea krymovi* G. Ljasch. и кораллы *Calceola sandalina* var. *acuminata* Mans., *Chaetetes ninae* Tschern., *Crassialveolites crassus* Lec., *Alveolites naliivkini* Sok. (Алябьевская, Ашировская, Тархановская площади и др.). А. А. Рождественской и В. С. Фоминым изучены остракоды *Coeloenellina testata* Pol., *C. cavitata* Rozhd., *Baschkirina memorabilis* Rozhd., *Microchellinella larionovae* Pol., *M. affinis* Pol., *Rectella jacuschkinica* L. E g., *Bairdia navicula* Matr. и др.

Приведенный комплекс фауны кальцеолово-бийский, из кальцеоловых форм здесь встречены *Calceola sandalina* var. *acuminata* M a n s., *Alveolites naliokini* S o k., *Nuguschella polita* T j a z h., *Athyris tropizini* L j a s c h., *Contractenus markovskii* G. L j a s c h.

Верхняя часть морсовского горизонта (10 м) представлена песчано-глинистыми породами (пласты Dbs-II+Dbs-III), содержащими, по данным Т. П. Куровой, комплекс спор зоны *Periplecotriletes tortus* (Малокинельская площадь, скв. 53, глубина 2750—2763 м и др.).

Мосоловский горизонт в пределах Алябьевского и Юртаево-Калганского поднятий и на южном погружении южной вершины Немско-Татарского свода представлен карбонатными породами с фауной брахиопод и остракод. Мощность горизонта здесь составляет 30—70 м.

В западной части Туймазинско-Стерлитамакской структурной террасы и в пределах юго-восточного склона Немско-Татарского свода разрезы склонового типа представлены отложениями бийского горизонта, в основании которого залегает песчаный пласт Dbs-V и выше карбонатная пачка «нижнего известняка».

Пласт Dbs-V слагается разнозернистыми песчаниками с прослоями аргиллитов и известняков, участками органогенных, битуминозных. В известняках найдены членики криноидей *Cupressocrinus rossicus* A n t r., остатки раковин брахиопод *Acrospirifer* cf. *gloriosus* T j a z h., *Emanuelia* aff. *subumbona* H a l l, и остракод *Bairdia clivosa* R o z h d., *B. gerassimovi* R o z h d., *Sibus holuschurmensis* P o l., *Microcheilinella notabilis* P o l., *M. affinis* P o l. (Сулинская площадь, скв. 17, глубина 2085,6—2092 м). Пласт «нижнего известняка» на западе Туймазинско-Стерлитамакской структурной террасы сложен разнообразными известняками, а в основании содержат прослойки песчаников, алевролитов и оолитово-шамозитовых руд (Бавлинская площадь).

Стратиграфически песчаный пласт Dbs-V и нижняя часть «нижнего известняка» относятся к аналогам морсовского горизонта. Верхняя часть «нижнего известняка», содержащая, по данным Л. Н. Егоровой, мосоловский комплекс остракод *Voronina* cf. *voronensis* P o l., *Coeloenella testata* P o l., *Microcheilinella larionovae* P o l., *M. affinis* P o l. (Сулинская и Бавлинская площадь), относится к аналогам мосоловского горизонта. Мощность ее 3—5 м.

В пределах восточной части Туймазинско-Стерлитамакской структурной террасы большая часть бийского горизонта (репер «нижний известняк»), как уже указывалось, представлена отложениями впадинного типа и только верхняя часть «нижнего известняка» мощностью 2—5 м, являющаяся аналогом мосоловского горизонта, может быть отнесена к образованиям склонового типа. В этой части разреза встречены мосоловские остракоды *Voronina voronensis* P o l., *V. cornuta* L. E g., *Libumella circulata* R o z h d., *Pseudorayella insperata* R o z h d., *Eurychilina mirabilis* P o l., *Reversocypris mosolovicus* L. E g. (Азнаевская площадь, скв. 9, глубина 2182—2185 м; скв. 8, глубина 2219—2222 м). Споры здесь представлены мелкими формами *Acanthotriletes perpusillus* N a u m., *A. parvispinosus* N a u m., *Lophotriletes minor* N a u m., *L. lepidus* N a u m., *Diatomozonotriletes devonicus* N a u m., *D. devonicus* N a u m. var. *azonatus* T s c h i b r., *Camarozonotriletes minutus* N a u m.

На погруженном северо-восточном склоне Немско-Татарского свода нижняя часть бийского горизонта, служащая аналогом нижней части морсовского горизонта, сложена известняками и доломитами с прослоями мергелей и аргиллитов (18—30 м). Отсюда определены кораллы *Favosites goldfussi* O g b. var. *eifelensis* P e n., *Cladopora crassa* J a n e t., *Favistella rhenana* F r e s c h. (Киенгопская площадь, скв. 4, глубина 1989—1993 м, определения К. А. Ермаковой), брахиоподы *Conchidiella* cf. *baschkirica* V e r n., *C. ex gr. pseudobaschkirica* T s c h e r n., *Emanuelia schurgensis* L j a s c h., *Schuchertella eifelensis* L j a s c h., *Athyris tro-*

pizini Ljasch. и др. (Чутырская площадь, скв. 152, глубина 2229—2238 м—2246 м; скв. 151, глубина 2173—2176 м; Красногорская площадь, глубина 2151—2157 м и др.). Здесь же встречены членики криноидей *Cupressocrinus rossicus* Antr. Верхняя часть разреза, относящаяся к аналогам верхнеморсовского горизонта мощностью 10 м установлена по спорам в скв. 310 Сюмси. Здесь она сложена песчано-глинистыми породами. На глубине 1798—1795 м А. Д. Архангельской определен комплекс спор зоны *Periplecotriletes tortus*.

На погруженном северо-западном и западном склонах Осинцевско-Башкирского свода склоновый тип разреза также представлен отложениями бийского горизонта. Горизонт сложен преимущественно известняками, неравномерно глинистыми, органогенно-детритовыми. Встречаются прослои аргиллитов, мергелей, а в основании горизонта — песчаников. Нижняя часть горизонта сопоставляется с морсовским горизонтом. Из органических остатков встречены кораллы *Calceola sandalina* Mans., брахиоподы *Conchidiella baschkirica* (Vern.), *Megastrophia uralensis* (Vern.), *Nuguschella* cf. *tjazhevae* Evd. (mscr.), *Chonetes* aff. *sarcinulata* (Schl.), *Uncinulus nuguschensis* Tjazh, *Athyris tropizini* Ljasch, криноидей *Cupressocrinus rossicus* Antr. (Платоновская площадь, скв. 49, глубина 2418—2425 м; Беляевская площадь, скв. 50, глубина 2108—2114 м и др.). Мощность этой части разреза примерно 2—12 м.

К аналогам мосоловского горизонта сугубо условно можно отнести верхнюю часть бийских отложений, с остатками кораллов, криноидей, брахиопод, остракод и спор, мощностью 12,0—6,0 м. Помимо северных склонов Осинцевско-Башкирского свода эти отложения развиты и на южном склоне Камского свода.

На северо-западе провинции склоновый тип разреза распространен в пределах Казанско-Кажимского прогиба. Как и в юго-западных разрезах, здесь выделяются отложения морсовского и мосоловского горизонтов. Морсовский горизонт сложен известняками с прослоями аргиллитов. Из органических остатков определены брахиоподы *Bicarinata* ex gr. *bicarinata* Kut., *Emanuella* ex gr. *inflata* Schpig. и остракоды *Aparchites agnes* L. Eg., *Cavellina explicata* L. Eg., *Mennerella crassa* L. Eg., *Silus holuschurmensis* Pol. и др. (Советская площадь, скв. 7, глубина 2334—2343 м). Мощность горизонта 10—20 м. В целом мощность горизонта в разрезах склонового типа изменяется от 0 до 70 м.

Мосоловский горизонт сложен аргиллитами с прослоями известняков мощностью 16—38 м. Отсюда определены брахиоподы *Bicarinata* cf. *bicarinata* Kut., *Emanuella schurgensis* Ljasch., *E. mesodevonica* Ljasch., *Paeckelmannia philippovae* Ljasch., *Plicoproductus mosolovicus* Ljasch., пелециподы *Aviculopecten naliokini* Ljasch, кониконхи *Heteroctenus mosolovicus* G. Ljasch., криноидеи *Cupressocrinus rossicus* Antr. и остракоды *Voronina voronensis* Pol., *V. cornuta* L. Eg., *Silus holuschurmensis* Pol., *Uralina scrobiculata* Pol., *Microcheilinella larionovae* Pol., *Bairdiella eleganta* L. Eg., *Aparchites tuimansensis* Rozhd., *Baschkirina memorabiles* Rozhd. (Шургинская площадь, скв. 1, глубина 2105—2117 м). Приведенный комплекс фауны брахиопод широко распространен в мосоловских образованиях центральных районов Русской платформы, встреченные остракоды мосоловско-бийские.

Разрез присводового типа имеет ограниченное распространение. На западе провинции, в пределах западной части Хоперской моноклинали, северной части Терсинского палеосвода и примыкающей к нему Кленовско-Колокольцовской ступени в присводовом типе выделяются морсовские отложения, представленные песчано-глинистыми породами, с многочисленными обуглившимися растительными остатками. Встречаются редкие и небольшие прослои известняков и доломитов. В

большинстве разрезов присутствует только верхняя часть морского горизонта, что подтверждается встреченной здесь фауной остракод *Aparchites agnes* L. E g., *Cavellina explicata* L. E g., *Aparchitellina polenovaе* L. E g., *Menerella* aff. *crassa* L. E g., (Хоперская площадь, скв. 936, глубина 700—704 м; Кленовская площадь, скв. 73, глубина 2721—2724 м; скв. 22, глубина 2670—2673 м и др.), совместно с комплексом спор зоны *Periplecotriletes tortus*. Мощность горизонта здесь небольшая, в среднем 10—20 м. Северо-восточнее, в пределах наиболее приподнятых частей древнего Карамышского и Степновского валов, морский горизонт также представлен песчано-глинистыми породами, содержащими прослой известняков и доломитов, с многочисленными обуглившимися растительными остатками. Мощность его здесь колеблется от нуля до 50 м.

Распространенный вблизи вершин древних сводов (Немско-Татарского, Осинцевско-Башкирского, Камского) присводовый тип разреза бийского горизонта представлен преимущественно терригенными образованиями. У вершины Немско-Татарского свода (Чишминская, Лениногорская площади и др.) в нижней части горизонта распространены песчано-глинистые породы с обуглившимися растительными остатками и спорами, служащие аналогами морского горизонта. Мощность их 0—24,0 м. Верхняя часть горизонта представлена глинистыми алевролитами и аргиллитами с прослоями песчаников (иногда равностерных) и железистых руд. В аргиллитах и алевролитах встречен комплекс спор, характерный для мосоловского горизонта центральных районов Русской платформы (Чишминская площадь, скв. 3523, глубина 1747—1750 м). Мощность этой части разреза небольшая — 2—5 м.

На вершинах Осинцевско-Башкирского и Камского сводов нижняя часть горизонта мощностью 10—15 м также сложена песчано-глинистыми породами с редкими прослоями известняков. Стратиграфически она сопоставляется с морским горизонтом. Выше залегают пестроцветные песчано-глинистые образования, служащие аналогами мосоловского горизонта. Они представлены кварцевыми разностерными песчаниками и алевролитами с прослоями аргиллитов, с гнездами и прослоями оолитовой железной руды, с обугленным и пиритизированным растительным детритом. Мощность этой части разреза около 0—5 м.

Черноярский (афонинский) горизонт

Площадь развития черноярских (афонинских) отложений на территории Осинцевско-Башкирского, Камского и Немско-Татарского сводов меньше, чем подстилающих их мосоловских образований, ввиду предворобьевского перерыва в осадконакоплении и размыва нижележащих образований.

В последней унифицированной схеме 1962—1965 гг. афонинский горизонт отнесен к живетскому ярусу и с ним сопоставлены ряжские, морские, мосоловские и черноярские слои. В настоящей работе афонинский горизонт принимается в объеме черноярского горизонта («Решение коллоквиума» . . ., 1967). Рассматриваемый горизонт сложен в основном аргиллитами и известняками, причем первые преобладают на западе, вторые — на востоке.

Верхняя граница черноярского (афонинского) горизонта проводится по смене аргиллитов и известняков с черноярско-афонинским комплексом брахиопод *Eodevonaria choporica* L j a s c h et S c h e v., *Productella choporica* L j a s c h., *Atrypa sokolovae* L j a s c h., *Undispirifer triphaerus* T j a z h, конинокх *Homoctenus limpidus* G. L j a s c h., *H. infra-domanicus* G. L j a s c h., *Viriattellina devoniana* G. L j a s c h., *Styliolina*

uralica G. Ljasch. и спор *Leiotriletes devonicus* Naum., *Acanthotriletes perpusillus* Naum., *Azonomonoletes usiatatus* Tschibr., песчаниками и аргиллитами, содержащими воробьевский комплекс спор *Retuzotriletes vorobjensis* (Naum.), *Archaeozonotriletes extensus* Naum., *Arch. micromanifestus* Naum., *Hymenozonotriletes tichonovitschi* (Dschark.), *Rask* и фауну *Chonetes vorobjensis* Ljasch., *Emanuel-la vorobjensis* Ljasch. и др.

На западе провинции, на территории Хоперской и Балашовской моноклиналей, Аткарского палеовыступа, Терсинского поднятия чернойгорский горизонт мощностью 0—45 м представлен алевритистыми и известковистыми аргиллитами с редкими прослоями мергелей, известняков и алевролитов, со стяжениями пирита и железистых оолитов. В известняках и мергелях встречены остатки кораллов *Lithophyllum* ex gr. *mirabilis* Wokd. et Voll., раковин брахиопод *Chonetes plebeja* Schnur., *Eodevonaria hopericus* Ljasch. et Schev., *Productella* cf. *morsovensis* Ljasch., *Pr. kosarca* Schev., *Chonetipustula hoperica* Schev., *Atrypa sokolovae* Ljasch., *Emanuelia volgensis* Schev., *E. balaschensis* Ljasch., остракод *Bairdiocypris vastus* Pol., *Costatia saburovae* Shink., *Orlovella bicornigera* Netch. (msc.), *Tetrasacculites segmentatus* Netch. (msc.), *Tetratilus karpovi* Netch. (msc.), *Jenningsina* aff. *serdobskiana* L. Eg., *Styliolina uralica* G. Ljasch. (Алферовская площадь, скв. 201, глубина 250—253 м; 272—279 м; Хоперская площадь, скв. 936, глубина 672—684 м; Вихлянцевская площадь, скв. 203, глубина 290—295 м; Кленовская площадь, скв. 13, глубина 2647—2648 м). Из аргиллитов и алевролитов выделен комплекс спор, представленный мелкими формами: *Leiotriletes devonicus* Naum., *Acanthotriletes perpusillus* Naum., *Azonomonoletes usiatatus* Tschibr. (Хоперская площадь, скв. 936, глубина 662—228 м и др.).

Восточнее, в пределах южной части Бугульминско-Бузулукской впадины и Немско-Татарского свода, чернойгорский (афонинский) горизонт сложен в нижней части темно-серыми, битуминозными известняками и мергелями с прослоями темно-серых аргиллитов, в верхней части — зеленовато- и темно-серыми известковистыми аргиллитами. Из органических остатков отсюда определены чернойгорско-афонинская фауна, чернойгорские брахиоподы *Atrypa sokolovae* Ljasch., *Productella choperica* Ljasch., *Spinatrypa ilmenica* Ljasch., *Emanuelia balaschensis* Ljasch., *Eodevonaria choperica* Ljasch. et Schev. афонинские брахиоподы *Plicoproductus submosolovicus* Tjazh., *Leiorhynchus archensis* Ljasch., *Emanuelia concentrica* Ljasch., *Undispirifer triphaerus* Tjazh., кониконхи *Styliolina uralica* G. Ljasch. *Homoctenus infradomanicus* G. Ljasch. *H. limpidus* G. Ljasch. и бийско-живетский комплекс остракод — *Silus holuschurmensis* Pol., *Bairdia* aff. *navicula* Mart., *B. plicatula* Pol., *Coeloenella parva* Pol. и др. (Новосергиевская площадь, скв. 1 глубина 4166—4208 м; Малаховская площадь, скв. 250, глубина 3513—3530 м; Гремячевская площадь, скв. 58, глубина 3293—3303 м). Мощность этой части разреза здесь небольшая, 10—20 м, и только в южных районах она достигает 40—45 м (Новосергиевская площадь).

В пределах Туймазинско-Стерлитамакской структурной террасы афонинский горизонт (3—10 м) сложен чередующимися прослоями битуминозных глинистых сланцев, мергелей и темно-серых известняков (пласт Daf-I), содержащих типичную афонинскую фауну брахиопод *Leiorhynchus archensis* Ljasch., *Atrypa sokolovae* Ljasch. пелеципод *Buchiola infradomanica* B. Nal., кониконх *Styliolina uralica* G. Ljasch., *Regularites tschusovensis* G. Ljasch., *Homoctenus infradomanicus* G. Ljasch. (Федоровская площадь, скв. 2/60, глубина 3025—3040 м; Стерлибашевская площадь, скв. 18, глубина 2060—2064 м).

На севере Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, на территории Верхнекамско-Чусовской впадины, афонинский горизонт (0—7 м) представлен темно-серыми битуминозными сланцами, мергелями и известняками, содержащими остатки кораллов, трилобитов, брахиопод, остракод, кониконх, члеников криноидей. Из брахиопод определены *Atrypa cf. sokolovae* Ljasch., *Spinatrypa uralica* Ljasch., *Emanuelia concentrica* Ljasch., *Em. ex gr. hians* Busch. и др. (Зюкайская площадь, скв. 4, глубина 2149,4—2155,5 м).

В пределах Казанско-Кажимского прогиба к черноярскому горизонту относится пачка глинистых пород (10—14 м), содержащая остатки брахиопод *Atrypa sokolovae* Ljasch., *Eodevonaria cf. chopericus* Ljasch. et Schev. и живетские остракоды *Healdianella aff. distincta* Pol., *Eurychilina mirabilis* Pol. (Чигиринская площадь, скв. 1, глубина

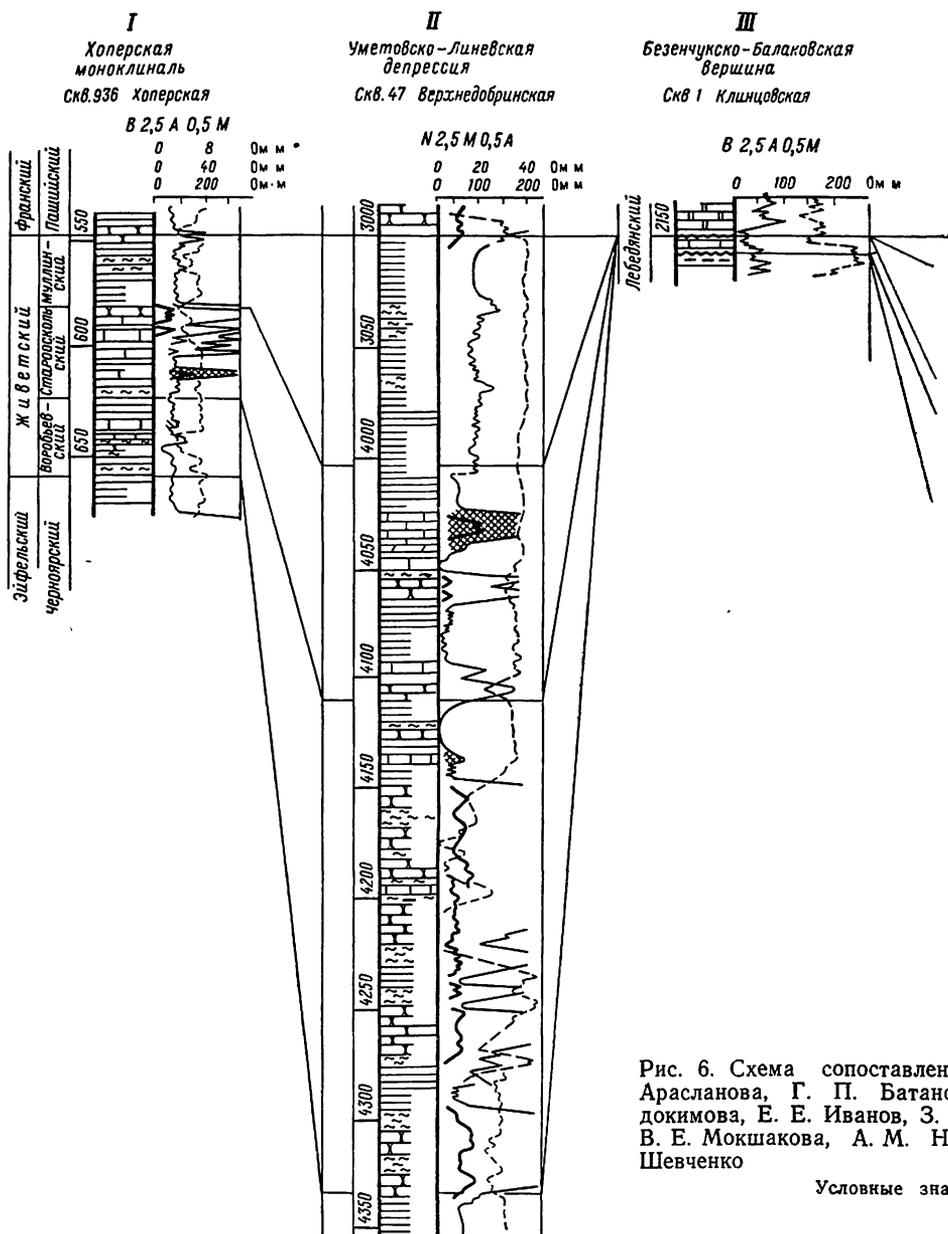


Рис. 6. Схема сопоставления Арасланова, Г. П. Батанова, докимова, Е. Е. Иванов, З. А. В. Е. Мокшакова, А. М. Наза Шевченко

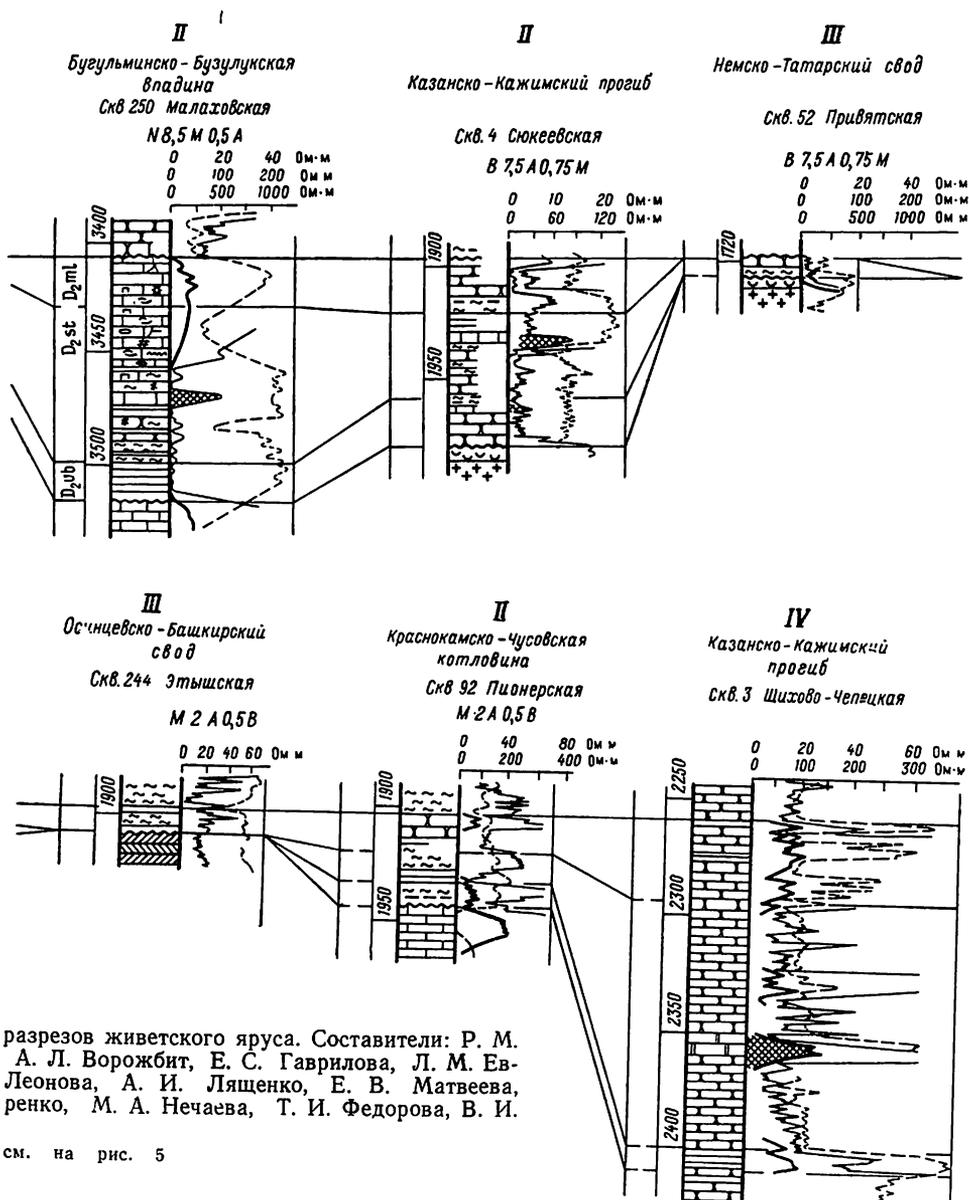
Условные знаки

2045—2055 м; Советская площадь, скв. 1, глубина 2291—2306 м и др.). Мощность черной (афонинской) горизонт изменяется от нуля до 45 м. Общая мощность эйфельского яруса колеблется от нуля до 400 м (Уметовско-Линевская депрессия).

Живетский ярус

Живетские отложения на территории Волго-Уральской нефтегазональной провинции более широко распространены, чем эйфельские и отличаются большей выдержанностью литологического состава и фауны в широтном направлении и значительными изменениями в меридиональном направлении.

В составе живетского яруса выделяются (снизу вверх) воробьевский, старооскольский и муллинский горизонты (рис. 6).



разрезом живетского яруса. Составители: Р. М. А. Л. Ворожбит, Е. С. Гаврилова, Л. М. Ев-
Леонова, А. И. Ляшенко, Е. В. Матвеева,
ренко, М. А. Нечаева, Т. И. Федорова, В. И.

см. на рис. 5

А. И. Ляшенко и другие исследователи в ряде районов Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (Казанлинская впадина — Елшанская, Казанлинская и Тепловская площади; Радаевская котловина: Южно-Татарский свод, Новоибрайкинская площадь) в нижней части живетского яруса выделяют ольховский горизонт. Для ольховского горизонта, по данным А. И. Ляшенко и А. Д. Архангельской, характерно присутствие остатков кониконх *Variatella panica* G. Ljasch., остракод *Dizygopleura egorovae* Shishk., *D. clarke* Pol. и ольховского комплекса спор (Ляшенко и др., 1970). Однако ввиду недостаточных палеонтологических данных эти отложения рассматриваются нами в составе воробьевского горизонта.

Воробьевский горизонт

Воробьевский горизонт выделен в 1953 г. А. И. Ляшенко в южной части Волго-Уральской провинции. Воробьевские отложения залегают со стратиграфическим несогласием на подстилающих их образованиях. На восточном склоне Жигулевско-Пугачевского свода, юго-восточном склоне Южно-Татарского свода, Колганском и Покровском выступах они залегают с размывом на кальцеолово-бийских отложениях; в южной части Верхнекамско-Чусовской впадины, на Аткарском выступе — на породах рифейско-вендского комплекса; на вершине Южно-Татарского свода — на породах кристаллического фундамента. Вследствие трансгрессивного залегания нижняя часть воробьевских отложений выпадает из разреза на юге Кудиновско-Романовской приподнятой зоны, в пределах Степновского вала, на юго-восточном склоне Немско-Татарского свода (Бондюжская, Первомайская, Танайско-Бехтеревская площади) на Колганском и Покровском выступах. Полностью отсутствуют воробьевские отложения на Задонском выступе, в северной части Аткарского выступа, на Ульяновско-Канашской и Балаковской вершинах, Яикском своде, большей части Осинцевско-Башкирского, северной части Немско-Татарского сводов и на Камском своде.

Верхняя граница горизонта установлена по смене аргиллитов с характерными для воробьевского горизонта раковинами брахиопод *Chonetes vorobjensis* Ljasch., *Emanuella vorobjensis* Ljasch., остракод, *Dizygopleura egorovae* Shishk., *Jenningsina vorobjensis* G. Ljasch кониконхами *Heteroctenus mesodevonicus* G. Ljasch., *Tentaculites maslovi* G. Ljasch., спорами *Retusotriletes vorobjensis* (Naum), *Hymenozonotriletes monogrammos* Arch., алевролитами или песчаниками со старооскольским комплексом спор *Archaeozonotriletes violabilis* Tschibr., *Arch. visendus* Tschibr., *Arch. meonacanthus* Naum. либо известняками с брахиоподами *Atrypa oskolensis* Ljasch. и остракодами *Healdianella distincta* Pol. и *Cavellina accurata* Pol.

Среди отложений воробьевского горизонта выделяются разрезы впадинного, склонового и присводового типов.

Разрез впадинного типа имеет ограниченное распространение в южной и юго-западной частях Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Он прослежен в Уметовско-Линевской депрессии, Казанлинской, Малиноовражной и Баландинской впадинах, прибортовой зоне Прикаспийской синеклизы, южной части Бугульминско-Бузулукской впадины и на юго-восточном склоне платформы. Однако не везде этот тип разреза имеет одинаковое строение. В Уметовской мульде мощность воробьевского горизонта достигает 250 м. Он слагается здесь карбонатно-глинистыми образованиями. Известняки темно-серые, неравномерно глинистые. Аргиллиты темно-серые, тонкодисперсные. Из органических остатков встречены членики криноидей, раковины брахиопод и остракод.

Из брахиопод определены *Emanuelia* aff. *vorobjensis* Ljasch., (Антиповско-Балыклейская площадь, скв. 43, глубина 5234—5237 м; 5243—5245 м). Остракоды представлены видами *Cavellina egorovi-Shishk.*, *Costatia posneri* Pol., *Dizygopleura egorovae* Shishk. (Антиповско-Балыклейская площадь, скв. 43, глубина 5234—5237 м; 5243—5245 м; 5257—5260 м; 5298—5301 м).

Следует особо остановиться на разрезах воробьевского горизонта в пределах относительно слабо погруженных участков нижней части шельфа. Разрезы указанного подтипа развиты на территории Антиповско-Балыклейской приподнятой зоны и на юге Бугульминско-Бузулукской впадины. Для них характерен карбонатно-глинистый состав пород, небольшая мощность горизонта и неполнота разреза (отсутствует нижняя часть горизонта в Бугульминско-Бузулукской впадине). Мощность отложений воробьевского горизонта в разрезах данного подтипа изменяется от 18 до 60 м.

В северной части Уметовско-Линевской депрессии (Линево), Баландинской (Вольновка), Малиноовражной (Гатищево), Казанлинской (Тепловка) впадинах мощность воробьевских осадков 195—220 м. По увеличенной мощности воробьевских отложений этот тип разреза должен рассматриваться как впадинный. Однако состав пород в них преимущественно терригенный, такой, как обычно на погруженных склонах сводов. Нижняя часть горизонта представлена пластом песчаников внизу и пачкой аргиллитов, алевролитов и песчаников сверху. Верхняя часть горизонта сложена аргиллитами с прослоями известняков в нижней части (репер R—D₂vb). Учитывая особенности данных разрезов, мы выделяем их в терригенный подтип впадинного типа.

Разрез склонового типа воробьевского горизонта занимает значительную территорию южной половины Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

На западе он развит в пределах Хоперской моноклинали, Терсинской террасы, Арчедино-Донской системы уступов и Кудиноовско-Романовской приподнятой зоны. В нижней части он сложен кварцевыми мелкозернистыми песчанниками, алевролитами, аргиллитами, содержащими включения сидерита, пирита, прослой оолитово-шамозитовых руд и обуглившиеся растительные остатки. На Кудиновской и Октябрьской площадях отмечаются прослои известняков. В нижней части горизонта выделяются две песчано-алевритовые пачки (Dvb-II—Dvb-III).

Из органических остатков здесь встречены членики криноидей, раковины брахиопод и остракод. Из брахиопод определены *Chonetes* aff. *vorobjensis* Ljasch. (Северо-Линевская площадь, скв. 4, глубина 3089—3092 м; Жирновская площадь, скв. 297, глубина 3118—3118,5 м; 3145—3147 м). Остракоды представлены большим разнообразием видов: *Parapribylites curta* G. Ljasch., *Dizygopleura egorovae* Shishk., *Healdianella distincta* Pol. var. *baschkirica* G. Ljasch. и др. (Кудиновская площадь, скв. 19, глубина 3105—3110 м; Октябрьская площадь, скв. 51, глубина 4065—4080 м).

В аргиллитах и алевролитах изучен комплекс спор: *Retusotriletes vorobjensis* (Naum.), *Archaeozonotriletes micromanifestus* Naum., *Archibislimbatus* Tschibr., *Hymenozonotriletes tichonovitschi* (Dschark) in Rask и др. (Гришино-Свиридовская площадь, скв. 1, глубина 1984—1994 м; Клетско-Почтовская площадь, скв. 2, глубина 1683—1687 м; Абрамовская площадь, скв. 20, глубина 1899—1911 м).

Приведенный комплекс брахиопод, остракод и спор характерен для воробьевского горизонта центральных районов Русской платформы.

Верхняя часть горизонта представлена аргиллитами с прослоем темно-серых глинистых известняков (репер R—D₂vb). На Терсинской площади в кровле горизонта прослеживается песчаный пласт Dvb-I мощностью до 20 м. В известняках обнаружено большое количество

брахиопод *Chonetes vorobjensis* Ljasch., *Emanuella vorobjensis* Ljasch., *Stringocephalus* cf. *burtini* Def., (Хоперская площадь, скв. 943, глубина 1008—1020 м; Кудиновская площадь, скв. 103, глубина 3185—3196 м; скв. 222, глубина 3058—3060 м). Остракоды представлены следующими видами: *Dizygopleura egorovae* Shishk., *Jenningsina vorobjensis* G. Ljasch., *Costatia saratovensis* Shishk. (Кудиновская площадь, скв. 19, глубина 3080—3085 м; скв. 103, глубина 3185—3191 м; скв. 218, глубина 3084—3099 м). В аргиллитах выделен комплекс спор, для которого характерно присутствие вида *Hymenozonotriletes monogrammos* Arch (Карасевская площадь, скв. 12, глубина 1547—1555 м; Алферовская площадь, скв. 201, глубина 255—259 м).

Приведенный комплекс фауны широко распространен в воробьевских отложениях центральных районов Русской платформы. Мощность воробьевского горизонта в разрезах этого типа в Волгоградском Поволжье изменяется от нуля до 150 м.

В пределах погруженного северо-восточного склона Жигулевско-Пугачевского свода воробьевский горизонт в нижней части представлен песчаниками (пласт Dvb-II), мощность которых достигает 20 м. В верхней части отмечаются прослой алевролитов.

В пределах Городецко-Кинельского и Юртаево-Колганского поднятий и Туймазинско-Стерлитамакской структурной террасы также развит склоновый тип разреза воробьевского горизонта. Однако на территории Городецко-Кинельского и Юртаево-Колганского поднятий вследствие существования предворобьевского и предстарооскольского перерывов в осадконакоплении отсутствуют то нижняя часть (Бараковская, Юртаевская площади), то верхняя часть (скв. 619 Салмышская, скв. 4 Колганская) воробьевского горизонта. Мощность воробьевских отложений изменяется от 2 до 17 м.

На Туймазинско-Стерлитамакской структурной террасе (Сулинская, Шалтинская, Хомутовская площади) внизу горизонт сложен песчаниками (пласты Dvb-II и Dvb-I), вверху — алеврито-глинистыми породами с прослоями глинистого известняка (репер «фонарик»), содержащего остатки раковин брахиопод *Chonetes vorobjensis* Ljasch., *Emanuella vorobjensis* Ljasch., *Stringocephalus burtini* Defr. и остракод *Jenningsina posneri* Pol., *J. vorobjensis* G. Ljasch., *Healdianella distincta* Pol. var. *baschkirica* G. Ljasch., *Acratia polenovae* G. Ljasch. (Шакапово, скв. 64, глубина 2045—2050 м; Хомутовка, скв. 9, глубина 2304—2307 м). В аргиллитах и алевролитах в скв. 4 Шалтинской (глубина 2010—2012 м) Т. П. Куровой определены споры, характерные для воробьевского горизонта, — *Archaeozonotriletes visendus* Tschibr., *A. comptus* Naum. var. *exspletivus* Tschibr., *A. vorobjensis* Naum., *Hymenozonotriletes ceiber* Tschibr., *H. spinulosus* Naum. var. *major* Tschibr., *H. monogrammos* Arch.

В Казанско-Кажимском прогибе воробьевские отложения установлены по спорам в ряде разрезов — Шихово-Чепецк, Сырьяны, Кажим и др. Они сложены терригенными песчано-глинистыми породами мощностью до 35 м.

В Верхнекамской впадине отложения воробьевского горизонта развиты спорадически в виде останцев, приуроченных к участкам, сохранившимся от предстарооскольского размыва. Они сложены терригенными породами, возраст установлен по спорам. Мощность горизонта 0—20 м.

Общая мощность горизонта в разрезах склонового типа колеблется от нуля до 150 м.

Разрез присводового типа воробьевского горизонта развит в основном в северной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

На западе он прослеживается на Аткаринском выступе, где в разрезе наряду с мелкозернистыми песчаниками и алевролитами прослеживаются прослои грубозернистых песчаников и гравелитов. Мощность воробьевского горизонта здесь колеблется от нуля до 40 м.

Севернее присводовый тип разреза прослеживается на северной вершине Немско-Татарского свода, где воробьевские отложения в виде останцев установлены в скв. 31, 81 Приказанской и скв. 39 Привятской площадей. Слагаются они буровато-зеленовато-серыми аргиллитами и песчано-алевритовыми породами мощностью от 1 до 2 м, содержащими воробьевский комплекс спор *Archaeozonotriletes pustulatus* Naum., *Hymenozonotriletes selectus* Agsh., *Retusotriletes vorobjensis* Naum. На Усть-Икской, Бондюжской, Первомайской площадях горизонт представлен только верхней алевроито-глинистой пачкой. Мощность воробьевского горизонта здесь не превышает 10 м.

Близкую литолого-фациальную характеристику воробьевские образования имеют и на Осинцевско-Башкирском своде. На повышенных частях склонов Осинцевско-Башкирского свода отложения воробьевского горизонта не установлены.

Присводовый тип разреза воробьевского горизонта мощностью 3—18 м развит и на южном склоне Камского свода. Для него характерен песчано-глинистый состав пород, наличие прослоев битуминозных аргиллитов, сидеритизированных алевролитов и оолитовых железных руд. Из органических остатков здесь найдены раковины лингул, обломки панцирей рыб, мегаспоры, растительный детрит. Из лингул определены *Lingula rossica* Vatg., *L. larionovae* var. *subtrigona* Evd. (msc.), Л. Н. Панышиной, Н. Г. Пыховой и Н. А. Грачевой отсюда определен воробьевский комплекс спор: *Retusotriletes vorobjensis* (Naum.), *Archaeozonotriletes gravis* Agsh., *Hymenozonotriletes monogrammos* Agsh. и др. (Можгинская площадь, скв. 11, глубина 1817,9—1820,2 м; глубина 1765—1774 м; Постолская площадь, скв. 14, глубина 1945,6—1949,1 м; Нынекская площадь, скв. 4, глубина 1684,6—1699,4 м). Мощность присводового типа разреза воробьевского горизонта изменяется от нуля до 40 м.

Старооскольский горизонт

Старооскольский горизонт установлен Д. В. Наливкиным в 1937 г. на северном склоне Воронежского массива. М. Ф. Микрюковым и К. Р. Тимергазиным в 1948 г. в несколько ином объеме он выделялся как ардатовские слои.

В унифицированной схеме 1962—1965 гг. объем старооскольского горизонта расширен до объема живетского яруса и включает отложения воробьевского, собственно старооскольского и муллинского горизонтов. Отложения собственно старооскольского горизонта названы ардатовскими слоями. Поскольку ардатовский горизонт включает воробьевские отложения, мы рассматриваем старооскольский горизонт в узком понимании, без воробьевского и муллинского горизонтов.

Старооскольские отложения широко развиты. Площадь их распространения перекрывает площадь развития воробьевских образований на склонах Безенчукско-Балаковского свода, на южном склоне Татарско-Немского свода, в пределах Бирской седловины, юго-восточного склона платформы, на западном склоне Осинцевско-Башкирского свода и на территории Верхнекамско-Чусовской впадины. Отсутствие старооскольских отложений зафиксировано на Задонском выступе, вершине Безенчукско-Балаковского свода, в пределах Ульяновско-Канашского древнего выступа, северной вершины Татарско-Немского свода, в районе Эштебенькинского, Красно-Полянского, Сотниковского древних выступов на юго-западном склоне южной вершины Татарско-Немского свода,

Якского свода, на восточном склоне Башкирского, Камского и Сыктывкарско-Котельнического сводов.

На большей части провинции старооскольские отложения лежат согласно на подстилающих воробьевских образованиях. В пределах Бирской седловины и юго-восточного склона платформы они залегают с размывом на бийских отложениях.

Верхняя граница рассматриваемого горизонта проводится по смене известняков или аргиллитов с комплексом брахиопод *Atrypa oskolensis* Ljasch., *A. donensis* Ljasch., *Emanuella pachyrincha* VERN., *Stringocephalus burtini* DEF. и остракод: *Marginia sculpta* POL., *Bairdia tikhyi* POL., *Ampuloides vernucosa* POL., аргиллитами или песчаниками муллинского горизонта, содержащими комплекс спор *Retusotriletes tamilii* (PHILL.), *Acanthotriletes serratus* NAUM., *Hymenozonotriletes spinosus* NAUM. и др.

Среди разрезов старооскольского горизонта выделяется несколько типов: впадинный, бортовой или рифовый, склоновый и присводовый с подтипом разрезов узких прогибов.

Разрез впадинного типа (относительно глубоководный) старооскольского горизонта распространен в прибортовой зоне Прикаспийской синеклизы. На западе провинции, на территории юго-восточной части Кудиновско-Романовской, южной части Антиповско-Балыклейской приподнятых зон и Уметовской мульды, для него характерно примерно одинаковое соотношение известняков и аргиллитов в разрезе. Из органических остатков встречаются кораллы, раковины брахиопод, остракод и споры. Из брахиопод определены *Chonetes* cf. *rugosus* Ljasch., *Atrypa* cf. *oskolensis* Ljasch., (Белогорская площадь, скв. 56, глубина 5114—5118 м; Антиповская площадь, скв. 105, глубина 5214—5218 м), из остракод встречены *Healdianella distincta* POL., *Bairdia tikhyi* POL. (Коробковская площадь, скв. 79, глубина 4026—4027 м; Кудиновская площадь, скв. 99, глубина 3052—3060 м). Споры представлены следующими видами: *Retusotriletes tamilii* (PHILL.) *Archaeozonotriletes violabilis* Tschibg., *Azonomonoletes costatus* Tschibg. и др. (Трехостровская площадь, скв. 115, глубина 3245—3261 м). Мощность старооскольского горизонта достигает 150 м.

Восточнее рассматриваемый тип разреза старооскольского горизонта мощностью 100 м прослеживается на юге Бугульминско-Бузулукской впадины. Для него характерно преобладание серых, микрозернистых, прослоями органогенно-детритовых и битуминозных известняков и подчиненное положение аргиллитов и алевролитов.

Мощность старооскольского горизонта в районе развития этого типа разреза составляет 100—150 м.

Разрез рифового типа старооскольского горизонта распространен на юго-западе провинции. Рифогенные образования здесь развивались в виде биостром и биогерм. Типичной является биогермная постройка на территории Кленовско-Колокольцовской ступени (Кленовская площадь) мощностью до 65 м. Она приурочена к верхней части горизонта. Биогермные постройки прослеживаются и на других участках, вдоль борта Уметовско-Линевской депрессии. На это указывает увеличенная мощность (до 30 м) пачки карбонатных пород в основании старооскольского горизонта на Романовской (скв. 3, 6) и Октябрьской (скв. 41, 47, 52) площадях (пласт Dst-III). Мощность старооскольского горизонта в указанных разрезах достигает 100 м.

Севернее рифовый тип разреза распространен на склонах Елшано-Сергиевского грабена (Александровская, Сосновская, Аткарская площади и др.), по бортам Марковской (Грязнушинская, Любимовская площади) и Перелюбской (Рахмановская площадь) впадин. Мощность рифогенных образований здесь колеблется от 50 до 100 м. Мощность старооскольского горизонта составляет 140 м.

Разрез склонового типа старооскольского горизонта распространен на значительной территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Для него характерно преобладание песчано-глинистых пород в разрезе.

На территории Хоперской моноклинали, Терсинской террасы и северо-западной части Кудиновско-Романовской приподнятой зоны склоновый тип разреза старооскольского горизонта представлен мелкозернистыми кварцевыми песчаниками, алевролитами (пласты Dst-II и Dst-III) и аргиллитами со сферолитами сидерита, с прослоями тонко-микрозернистых известняков (репер R—d₂st). Встречаются остатки строматопороидей, табулят, брахиопод, остракод, обуглившийся растительный детрит. Из строматопор определены *Actinostroma* ex gr. *clathratum* Nich., из табулят — *Thamnopora* aff. *tumefacta* Lec., *Alveolites cavernosus* Lec. (Хоперская площадь, скв. 945, глубина 684—688 м; 695—696 м; Орловская площадь, скв. 6, глубина 1605—1609 м), брахиоподы представлены видами *Chonetes rugosus* Ljasch., *Atrypa* cf. *zonata* Schnur., *A.* cf. *oskolensis* Ljasch. (Хоперская площадь, скв. 943, глубина 964—968 м), остракоды — *Bairdia plicatula* Pol., *B. hexagona* Pol., *Ampuloides verrucosa* Pol., *Samarella crassa* Pol. (Жирновская площадь, скв. 691, глубина 2960—2963 м; Хоперская площадь, скв. 945, глубина 691—695 м). Комплекс спор представлен видами *Retusotriletes tamilii* (Phill), *Archaeozonotriletes violabilis* Tschibr., *A. visendus* Tschibr. и др. (Терсинская площадь, скв. 20, глубина 2365—2370 м; 2387—2391 м). Мощность горизонта здесь составляет в среднем 50—60 м.

Восточнее склоновый тип разреза старооскольского горизонта распространен между Ульяновско-Канашской и Балаковской вершинами и на их склонах. В нижней части песчано-глинистые породы образуют два песчаных пласта Dst-II и Dst-III. Верхнюю часть горизонта слагают темно-серые, гидрослюдистые, известковистые и алевролитистые аргиллиты с прослоем пелитоморфного, местами органогенно-детритового, неравномерно глинистого известняка (репер «средний известняк»). Мощность старооскольского горизонта составляет в среднем 60 м.

На Восточно-Оренбургском валобразном выступе и южном склоне Немско-Татарского свода развит этот же тип разреза старооскольского горизонта.

В северной части Бугульминско-Бузулукской впадины в зоне развития древних поднятий в нижней песчано-глинистой пачке прослеживается только один песчаный пласт Dst-III. Верхняя пачка сложена карбонатно-глинистыми породами с прослоем маркирующего слоя «средний известняк» в основании. Мощность старооскольского горизонта здесь составляет 50—60 м.

В пределах склонов Немско-Татарского свода разрезы склонового типа не везде представлены старооскольским горизонтом в полном объеме: нижняя его часть отсутствует на Азеве-Салаушинской, Усть-Икской и Уратьминской площадях (верхняя часть старооскольского горизонта здесь несогласно залегает на бийских образованиях). На Привятской и Кирменской площадях размыта верхняя часть горизонта. В разрезах, где имеется нижняя часть горизонта, выделяются два песчаных пласта Dst-II и Dst-III, разделенные пачкой аргиллитов с прослоями оолитовых сидерито-шамозитовых руд. Из органических остатков в нижней части старооскольского горизонта здесь встречены раковины брахиопод, остракод и споры. Из брахиопод определены *Lingulipora miciformis* Mikr., *Atrypa* aff. *zonata* Schnur., *Eoreticularia aviceps* Kays, *Ilmenia* cf. *subumbona* Hall. Из остракод встречены *Amphissites pulcher* Pol., *Eurychilina mirabilis* Pol., *Knoxella accepta* Pol. В верхней части горизонта прослеживается пачка карбонатных пород («средний известняк»), содержащая богатый комплекс органических

остатков: четырехлучевых кораллов *Neostriophyllum waltheri* (Joh.), *Crypophyllum isactus* Frech.; табулят *Thamnopora* cf. *tamefacta* Lec. Th. *polyforata* (Schloth.); брахиопод *Productella mesodovonica* Nal, *Atrypa desquamata* Sow., *A. zonata* Schnur., *A. cf. oscolensis* Ljasch.; трилобитов *Dechenella romanovskii* Tschern D. *polonica* Gurich.; гониатитов *Agoniatites* sp.; остракод *Microcheilina mandedelstami* Pol., *Bairdia spinosa* Pol., *B. volaformis* Pol.

Заканчивается разрез аргиллитами с комплексом фауны *Lingulipora miciformis* Mikr., *L. ovata* Bat., *Lingula* cf. *cornea* Sow., *Chonetes sarcinulata* Schl., *Atrypa* ex gr. *zonata* Schnur, *Agoniatites* sp., *Paracyclas infradomanica* B. Nal., и спор *Acanthotriletes serratus* Naum., *Archaeozonotriletes decorus* Naum., *Hymenozonotriletes spinosus* Naum. и др. Ближе к вершине Немско-Татарского свода среди аргиллитов появляются прослойки песчано-алевритовых пород, гальки фосфоритов и желваки сидерита. Местами в составе старооскольского горизонта С. С. Эллерн и В. М. Винокуровым (1961) отмечаются прослойки туффитов, представленные обломками вулканического стекла (Нурлаты, Новоелхово). Мощность старооскольского горизонта достигает 40—70 м.

В пределах Татарско-Башкирской седловины склоновый тип разреза старооскольского горизонта представлен песчано-глинистыми породами (пласты Dst-II и Dst-III). Только в некоторых разрезах (Варзи-Ятчинская, Голюшурминская и Казаковская площади) отмечается прослой доломитизированного известняка, соответствующего реперу «средний известняк». Мощность горизонта изменяется от нуля до 38 м.

На востоке провинции склоновый тип разреза старооскольского горизонта развит на склонах Осинцевско-Башкирского свода. Наиболее полные разрезы отмечаются на юге, сокращенные, где отсутствует нижняя часть горизонта, — на севере. В полных разрезах горизонт сложен песчано-глинистыми породами с прослоем известняка. В нижней части горизонта выделяются два песчаных пласта-коллектора: Dst-II и Dst-III. В известняках определены брахиоподы *Lingula miciformis* Mikr., *L. rectella* Batr., *L. ovata* Batr., *L. trigonalis* Batr., *Lingulipora ovata* Batr., *Chonetipustula baschkirica* Ljasch., *Atrypa* ex gr. *desquamata* Sow., *A. oscolensis* Ljasch., *Emahuella pachyrincha* Vern., *Stringocephalus burtini* Detr., кониконхи *Tentaculites baituganicus* G. Ljasch., *Viriattellina kinelensis* G. Ljasch., трилобиты *Dechenella romanovskii* Tschern. (Шалтинская площадь, скв. 7, глубина 1989—1992 м; Стахановская площадь, скв. 36, глубина 2036—2042 м и др.).

В южном и юго-восточном направлениях терригенная часть старооскольского горизонта постепенно нацело замещается карбонатными породами и в этом направлении увеличивается мощность горизонта (Шкаповско-Хомутовский и Кинзебулатовский районы). Отложения горизонта охарактеризованы здесь разнообразной фауной: брахиоподами, пеллециподами, кониконхами, кораллами, криноидеями, остракодами, трилобитами и другими группами.

Мощность горизонта изменяется от 2—7 м на юге Осинцевско-Башкирского свода до 45—50 м в Кинзебулатове. В пределах Верхнекамско-Чусовской впадины, севернее Куединской, Гондырской и Гожанской площадей склоновый тип разреза старооскольского горизонта представлен песчано-глинистыми породами. Для аргиллитов характерна битуминозность. Песчаные породы, так же как и на юге, прослеживаются в виде пластов Dst-II и Dst-III. Из органических остатков определены лингулы *Lingula miciformis* Mikr., *L. solita* Batr., *L. larionovae* Evd. и споры (Пионерская площадь, скв. 92, глубина 1925—1932 м; скв. 90, глубина 1969—1971 м). Мощность горизонта здесь небольшая—4—19 м. Общая мощность старооскольского горизонта в разрезах склонового типа колеблется от нуля до 70 м.

Разрез подтипа узких прогибов, разделяющих крупные области сноса старооскольского горизонта, развит в Казанско-Кажимском прогибе. Для него характерен песчано-глинистый состав пород, отсутствие карбонатов и большие мощности осадков (более 100 м). А. Д. Архангельской в Кажимской опорной скв. 1-р на глубинах 1812—1814 м, 1840—1849 м и 1887—1892 м определен старооскольский комплекс спор.

Разрез присводового типа старооскольского горизонта имеет ограниченное распространение. Он развит на восточном склоне Немско-Татарского свода, на северном склоне Осинцевско-Башкирского свода и на юго-восточном склоне Камского свода. Сложен он пестро- и светлоокрашенными песчаниками, кварцевыми и разнозернистыми (средне- и грубозернистыми), иногда с гальками кварца, с прослоями алевролитов, аргиллитов и бокситов. Наблюдаются включения сидерита. В аргиллитах обнаружены лингулы *Lingula larionovae* E v d., *L. miciformis* M i k r., *L. ornata* E v d., *L. solita* B a t r. и др. Здесь же определен старооскольский комплекс спор *Archaeozonotriletes pustulatus* N a u m., *Arch. violabilis* T s c h i b r., *Hymenozonotriletes celeber* T s c h i b r., и др. Мощность горизонта небольшая—4—30 м.

Муллинский горизонт

Муллинский горизонт выделен в 1959 г. на межведомственном совещании геологов Волго-Уральской нефтегазоносной провинции в г. Уфе.

Площадь развития муллинских отложений на территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции несколько сокращается по сравнению со старооскольскими на территории Ульяновско-Канашской, Балаковской вершин, а также в пределах Немско-Татарского и северной части Осинцевско-Башкирского сводов. Они отсутствуют на Задонском выступе, Ульяновско-Канашской и Балаковской вершинах, вершине Немско-Татарского и Яикском сводах, на вершине Осинцевско-Башкирского и Сыктывкарско-Котельническом своде.

В большинстве изученных разрезов муллинский горизонт согласно залегает на породах старооскольского горизонта. Исключение составляют отдельные районы Осинцевско-Башкирского свода (Куш-Куль, Тургенево), где муллинские образования с размывом залегают на рифейско-вендских отложениях.

Верхняя граница муллинского горизонта проводится по смене аргиллитов с брахиоподами *Lingula miciformis* M i k r., *L. rasaica* B a t r., остракодами *Cavellina resima* R o z h d., *Healinella distincta* P o l., *Uchtovia abundans* (P o k.) и спорами *Retusotriletes tamilii* (P h i l l.), *Archaeozonotriletes extensus* N a u m., *Hymenozonotriletes spinosus* N a u m., пашийскими песчаниками и алевролитами с характерным для них комплексом спор *Archaeozonotriletes timanicus* N a u m., *Arch. rugosus* N a u m., *Hymenozonotriletes incisus* N a u m., *Hymincisus* N a u m. var. *crinulosus* P u c h.

Среди разрезов муллинского горизонта выделяется несколько типов: впадинные разрезы, склоновые, присводовые и разрезы узких прогибов.

Разрез впадинного типа муллинского горизонта распространен на западе провинции, на территории Уметовско-Линевской депрессии и северной части Карповско-Шляховского прогиба, на юге Марковской и Милорадовой впадин, центральной части Бузулукско-Бугульминской впадины. Он сложен аргиллитами с редкими прослоями известняков. Мощность муллинского горизонта здесь достигает 150 м.

В Антиповско-Балыклейской и Каменской приподнятых зонах развит несколько отличный тип разреза, для которого характерны глинистый

состав пород и стратиграфическая неполнота, вследствие чего мощность горизонта сокращается до 50—60 м. На юге Бугульминско-Бузулукской впадины в основании разреза залегают черные известняки, плитчатые, содержащие многочисленные раковины кониконх (кониконховый известняк). Выше залегают пачка глинисто-карбонатных пород, представляющая переслаивающимся аргиллитами и известняками. Из органических остатков встречаются членики криноидей, мшанки, табуляты, створки раковин брахиопод и остракод. В известняках и аргиллитах на Покровской площади (скв. 118, глубина 3327—3344 м) найдены раковины брахиопод *Stropheodonta rossica* Ljasch., *Spinatrypa rossica* Ljasch., *Athyris aljabiensis* Ljasch. В. С. Фоминым, А. А. Рождественской определены остракоды *Pribylites elatmensis* Rozhd., *Amphissites pulcher* Pol., *Selebratina ourta* Pol., *Gravia volgensis* Pol. и др. Мощность муллинского горизонта здесь составляет 40 м.

Этот же тип разреза муллинского горизонта прослежен на востоке Бугульминско-Бузулукской впадины. Мощность горизонта здесь небольшая — 26 м.

Разрез склонового типа муллинского горизонта распространен на значительной части территории Волго-Уральской нефтегазодной провинции.

На западе провинции он развит в пределах северо-восточной окраины Хоперской моноклинали, Терсинской террасы, южной части Арчедино-Донской системы уступов, Карповско-Шляховского прогиба и Кудиновско-Романовской приподнятой зоны. Для него характерно наличие песчаных и алевролитовых прослоев, кварцевых на севере и полимиктовых на юге. Аргиллиты аналогичны таковым из разрезов впадинного типа. Встречаются прослойки сидеритово-шамозитовых руд. Средняя мощность муллинского горизонта в разрезе этого типа 40—60 м.

Севернее, на склонах Аткарского выступа, Карамышского и Степновского валов и на юго-западе Балаковской вершины муллинский горизонт отличается развитием аргиллитов с маломощными прослоями обломочных известняков, песчаников и алевролитов. В пределах Степновского вала мощность обломочных известняков, генетически связанных с рифовыми постройками, достигает 18—20 м. Литологически горизонт разделен на три пачки: нижнюю — аргиллитовую, среднюю — карбонатную (соответствующую электрореперу «черный известняк» на востоке провинции) и верхнюю — аргиллитовую. В известняках отмечаются остатки строматопор, кораллов, члеников криноидей, раковин брахиопод, пелеципод, остракод, трилобитов. Обломки кораллов и строматопор приобретает породообразующее значение. Из криноидей определены *Hexacrinites cf. dentatus* Gelf., *Pentagonocyclicus cf. infimus* Dubat. и др. (Калининская площадь, скв. 9, глубина 2767—2769 м и др.), пелециподы представлены видами *Modiomorpha epigona* Vouch., *Palaeonella aff. elongata* Hall., *Leda brevirostris* Hall., *Macrodon elshanicus* V. Nal. и др. На Татищевской (скв. 2, глубина 2016—2019 м), Озерской (скв. 3, глубина 2205—2208 м), Сплавнухинской (скв. 41, глубина 3073—3074 м) и Южно-Степновской (скв. 3, глубина 3196—3198 м) площадях определены брахиоподы *Lignula solita* Vatr., *Chonetes cf. kinelensis* Ljasch., *Productella ex gr. subaculeata* Murch., *Spinatrypa rosatica* Ljasch., *Emanuelia pachyrincha* Verh. *Athyris aljabiensis* Ljasch. и др. Из остракод встречаются *Eulanella alveolata* Pol., *Samarella crassa* Pol., *Selebratina curta* Pol. и др. (Сафаровская площадь, скв. 5, глубина 2745—2748 м). В аргиллитах верхней пачки встречен комплекс спор *Archaeozonotriletes rugosus* Naum., *Arch. basilaris* Naum., *Retusotriletes tamilii* (Phill.), *Hymenozonotriletes spinosus* Naum., *H. monoloris* Pusch. и др. (Семеновская площадь, скв. 23, глубина 2485—2472 м), близкий комплексу спор из ар-

гиллитовой пачки над «черным известняком» восточных районов Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Мощность горизонта 50—80 м.

На восточном склоне Безенчукско-Балаковской вершины горизонт сложен песчано-глинистыми породами (пласт Dml-II) с прослоем «черного известняка» в средней части, мощностью от 3 до 12 м. Мощность горизонта здесь изменяется от 4 до 33 м.

На территории Алябьевского и Юртаево-Колганского поднятий муллинский горизонт представлен также песчано-глинистыми породами с прослоем «черного известняка». Мощность горизонта колеблется от нуля до 30 м.

Севернее склоновый тип разреза муллинского горизонта развит в южной части Немско-Татарского свода. Он сложен внизу алеврито-песчаными породами (пласт Dml-II). В районах, прилегающих к Прикамскому разлому (Азеве-Салаушская, Усть-Икская, Бондюжская и Первомайская площади), пласт Dml-II имеет увеличенную мощность и пачкой аргиллитов, достигающей мощности 14 м, разделяется на две части. Верхняя часть горизонта складывается зеленовато-серыми аргиллитами со стяжениями сидерита, фосфорита, с прослоями оолитовых сидеритово-шамозитовых руд и глинистыми алевролитами. По направлению к вершине Немско-Татарского свода начинают преобладать алевролиты и песчаники. Юго-Восточнее, на Крым-Сарайской, Бавлинской, Сулинской площадях, отмечается появление прослоев глинистых известняков, мергелей и известковистых доломитов («черный известняк»), содержащих многочисленные остатки табулят *Thamnopora polyforata* Schloth, брахиопод *Lingulipora* sp., *Chonetes kinelensis* Ljassch., остракод *Marginita selebratis* Pol., *Healdianella subparallela* Pol., *Dizygopleura* Lagapol. и др. Мощность муллинских отложений здесь колеблется от нуля до 60 м. Наибольшая мощность наблюдается на Азеве-Салаушской площади. На территории Бирской седловины, склонах Осинцевско-Башкирского свода также развит склоновый тип разреза муллинского горизонта. В ряде разрезов (Чекмагушская, Арланская, Югомашевская площади) верхняя часть горизонта размыта, о чем свидетельствуют прослои конгломератов на границе муллинского и пашийского горизонтов. Мощность горизонта составляет 30—40 м.

На севере провинции склоновый тип разреза муллинского горизонта развит на территории Верхнекамско-Чусовской впадины. Он представлен песчано-глинистыми породами. Здесь прослеживается песчаный пласт Dml-II, а над ним алевролиты, прослоями известковистые, и аргиллиты. Л. Н. Панышиной отсюда выделен муллинский комплекс спор *Retusotriletes tamilii* (Phill.), *Archaeozonotriletes pustulatus* Naum., *Arch. rugosus* Naum., *Hymenozonotriletes spinosus* Naum. и др. (Гремихинская площадь, скв. 81, глубина 2074—2080 м; Красногорская площадь, скв. 96, глубина 2066—2085 м). Мощность муллинского горизонта здесь колеблется в пределах 3—18 м.

Разрезы подтипа узких прогибов, разделяющих крупные области сноса муллинского горизонта, распространены в пределах Казанско-Кажимского прогиба. Для данного типа характерен песчано-глинистый состав пород и значительная (до 100 м) мощность горизонта. Основная часть разреза представлена песчаниками и алевролитами (пласт Dml-II). Встречаются гнезда и прослои угля и обуглившийся растительный детрит. В верхней части горизонта галька сидерита, фосфорита и прослои оолитовых руд. Отсюда определен муллинский комплекс спор *Archaeozonotriletes basilaris* Naum., *Arch. rugosus* Naum., *Arch. micromanifestus* Naum., *Hymenozonotriletes dobriidii* Phill., *H. spinosus* Naum. и др. (Приказанская площадь, скв. 23, глубина 1754,7—1758,3 м; скв. 22, глубина 1780—1786 м).

Разрез присводового типа муллинского горизонта развит в Нижнем Поволжье — на юге Хоперской моноклинали и северо-вос-

точном склоне Задонского выступа, а также близ вершин Немско-Татарского и Осинцевско-Башкирского сводов.

В Нижнем Поволжье для него характерны преобладание песчаных пород в разрезе, небольшая мощность и стратиграфическая неполнота разреза. Мощность муллинского горизонта в разрезах этого типа составляет 15—30 м.

На вершине Немско-Татарского свода присводовый тип разреза установлен на Танайско-Бехтеревской, Уратьминской, Билярской и Привятской площадях. Однако объем муллинского горизонта здесь неполный в результате неоднократного перемыва и размыва уже отложившихся осадков. Мощность горизонта 10—14 м. На северном склоне Осинцевско-Башкирского свода муллинский горизонт слагается песчаниками с примесью гравия и песчаными аргиллитами. В аргиллитах встречаются лингулы, эстери, чешуя и обломки панцирей рыб, сколекодонты, растительный детрит. Мощность горизонта 3—12 м.

Общая мощность живетского яруса на территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции изменяется от нуля до 560 м (Уметовско-Линевская депрессия).

ВЕРХНИЙ ДЕВОН

Верхнедевонские отложения на территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции распространены повсеместно и отсутствуют только на отдельных участках вершин Сысольско-Котельнического, Жигулевско-Пугачевского, Башкирского свода и Воронежской антеклизы. Суммарная мощность их достигает 2100 м. Они подразделяются на франский и фаменский ярусы.

Франский ярус

Отложения франского яруса широко распространены на всей территории Волго-Уральской провинции и прилегающих районов и достигают суммарной мощности 1500 м.

Нижняя граница франского яруса проходит в основании алевроитопесчаного пласта Dr-I по смене XIII и XIV комплексов спор по С. Н. Наумовой, верхняя — по поверхности известняков с *Theodossia ex gr. anosofi* Verp. В составе его выделяются три подъяруса: нижний, средний и верхний. Нижнефранский подъярус представлен преимущественно терригенными породами (пашийский и кыновский горизонты) и является верхней частью терригенной толщи девона. Вышележащая часть франского яруса сложена карбонатными породами, и только на восточном склоне Воронежской антеклизы в разрезе ее преобладают терригенные образования (рис. 7).

НИЖНЕФРАНСКИЙ ПОДЪЯРУС

Отложения нижнефранского подъяруса широко развиты на территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Их полное отсутствие отмечено только на юго-восточном склоне Воронежской антеклизы (южная часть Хоперской моноклинали и Задонский выступ), в отдельных участках Безенчукско-Звенигородской и Балаковской вершин и в пределах Яикского свода. Выделяется три типа разрезов: компенсированных впадин, склоновый и присводовый. В составе нижнефранского подъяруса выделяются пашийский, кыновский и саргаевский горизонты.

Пашийский горизонт

Пашийская свита была выделена А. К. Белоусовым в 1937 г. на западном склоне Урала. В 1951 г. в Волго-Уральской области к пашийским слоям были отнесены песчаные пласты D-II и D-I и разделяющая их карбонатная пачка «черный известняк». Позднее был доказан живецкий возраст пород пласта D-II и «черного известняка», а пласт D-I сопоставлен с подпашийскими слоями Урала. Однако, учитывая, что название «пашийский горизонт» получило широкое распространение в Волго-Уральской провинции, мы оставляем это название в настоящей работе.

Пашийский горизонт залегает трансгрессивно, с небольшим размытием на отложениях муллинского горизонта, реже на старооскольском (отдельные участки Немско-Татарского свода, Безенчукско-Звенигородская вершина, Ставропольская депрессия) и в единичных случаях на отложениях вендского комплекса (Осинцевско-Башкирский свод) или на породах кристаллического фундамента (Балаковская вершина).

По смене комплексов спор и литологическим особенностям в полных разрезах пашийского горизонта выделяются нижне- и верхнепашийские слои. К нижнепашийским слоям относится пласт Dp-II и отделяющая его от пласта Dp-I пачка глинистых или карбонатно-глинистых пород (решение коллоквиума в г. Волгограде, 1966). Доминантами нижнепашийского спорово-пыльцевого комплекса (I подкомплекса XIV спорово-пыльцевого комплекса С. Н. Наумовой) являются *Archaeozonotriletes micromanifestus* Naum., *A. rugosus* Naum., *A. basilaris* Naum., *A. optivus* Tschibr., *A. timanicus* Naum., *Hymenozonotriletes incisus* Naum., *H. incisus* Naum. var., *crinulosus* Pusch., *H. krestovnikovii* Naum., *H. monoloris* Pusch.

Верхнепашийские слои состоят из пласта Dp-I, содержащего верхнепашийско-нижнекыновский комплекс спор (II подкомплекс XIV комплекса С. Н. Наумовой), в котором доминируют *Archaeozonotriletes rugosus* Naum., *A. basilaris* Naum., *A. micromanifestus* Naum., *A. optivus* Tschibr., *Hymenozonotriletes incisus* Naum., *H. monoloris* Pusch., *H. krestovnikovii* Naum., *Archaeotriletes fidus* Naum.

Пашийский горизонт, отличающийся широким развитием на территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, имеет довольно постоянный состав пород, среди которых преобладают песчаники, алевролиты и аргиллиты. Несмотря на характерное для горизонта быстрое замещение пород по простиранию, в нем можно выделить хотя и с некоторой долей условности три типа разрезов: компенсированных впадин, склоновый и присводовый.

Разрезы типа компенсированных впадин встречаются преимущественно в западных районах Волго-Уральской провинции в пределах впадин, прогибов, котловин на территории Уметовско-Линевской депрессии, Малиноовражной, Марковской, Милорадовской, Бугульминско-Бузулукской впадин, Карповско-Шляховского, Ивановского и Казанско-Кажимского прогибов, Радаевской котловины. Они характеризуются максимальными мощностями, наибольшей стратиграфической полнотой и наличием карбонатных прослоев. Среди них выделяются разрезы с некоторым, а иногда значительным преобладанием глинисто-алевролитовых или алевролитово-песчаных пород.

В пределах южной части Уметовско-Линевской депрессии и северной части Карповско-Шляховского прогиба в разрезе преобладают темно-серые алевролиты и алевритистые аргиллиты с редкими прослоями известняков. Для Ивановского и южной части Карповско-Шляховского прогибов характерно примерно равное соотношение глинистых и алевролитово-песчаных пород. Мощность пашийского горизонта здесь 94—280 м.

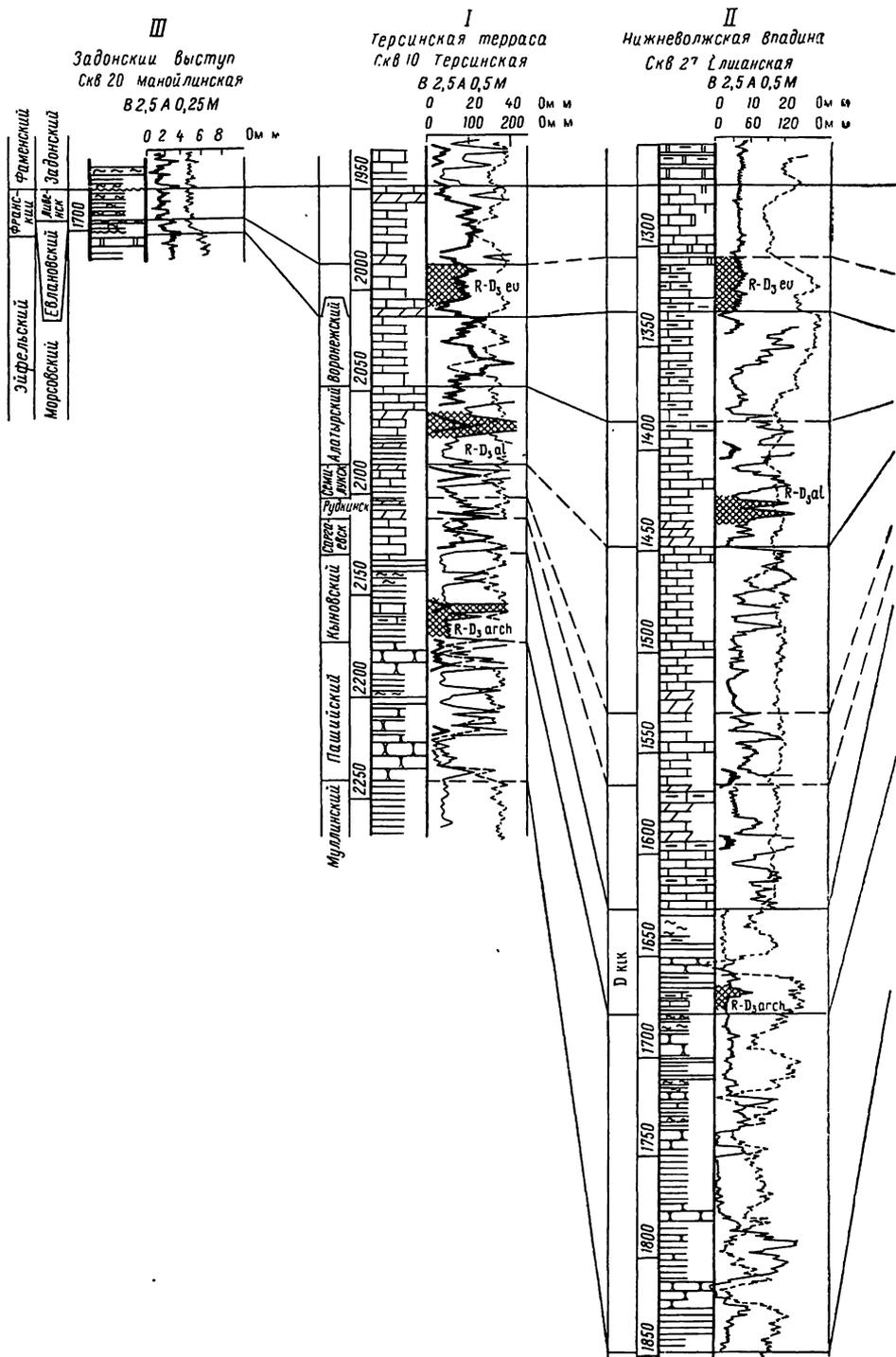


Рис. 7. Схема сопоставления разрезов франского яруса. Составители:
Г. Е. Голодовкина, Л. М. Евдокимова, Х. Х. Кровенко, З. А. Леонова, А. И.
Т. И. Федорова,
Условные обозначения

Ш
Жигулевско - Пугачевский
свод
Скв. 8 Березовская

В 7,5 А 0,75 М

0 300 600 0 м м

У
Осевая зона
Мушановско - Ерозовского
прогиба
Скв. 50 Воронцовская

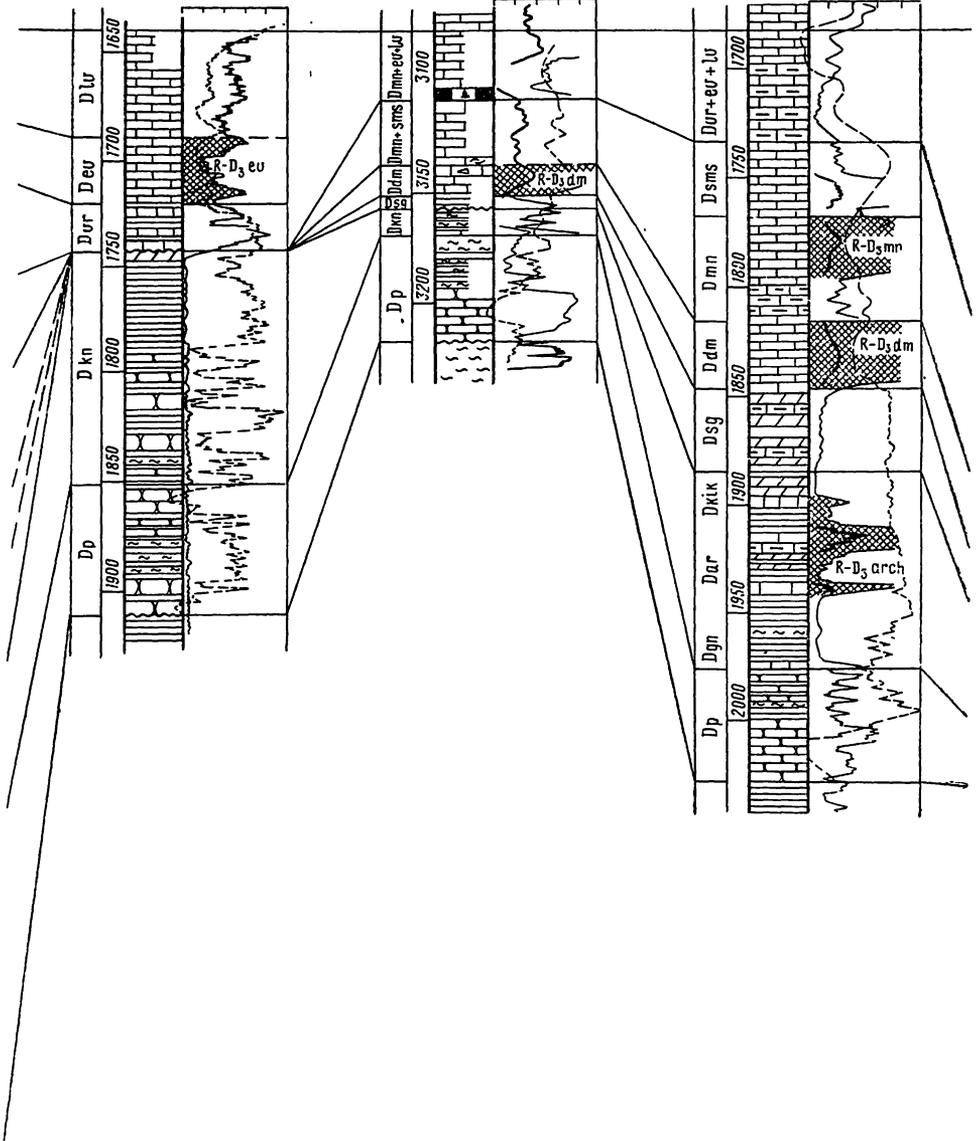
Н 8,5 М 0,5 А

0 20 40 0 м м
0 100 200 0 м м

Г
Южный склон
Южно-Татарского свода
Скв. 24 Байтуганская

В 2,5 А 0,15 М

0 40 80 0 м м
0 200 400 0 м м



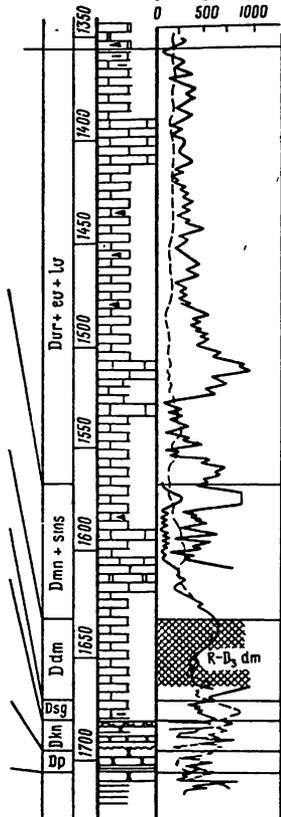
И. А. Антропов, Р. М. Арасланова, Г. П. Батанова, А. Л. Ворожбит, В. С. Гаврилова,
Ляшенко, В. Е. Мокшакова, А. М. Назаренко, М. А. Нечаева, С. И. Новожилова,
В. И. Шевченко

см. на рис. 5

VI

Бортовая зона
Нижнекамского прогиба
Скв. 485 Тлянчи-Таманская
В 7,5 А 0,75 М

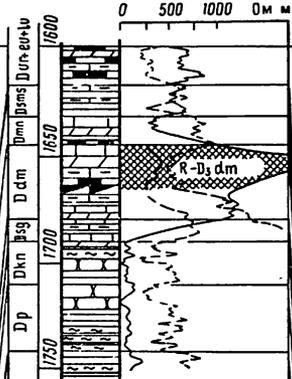
0 20 40 Ум.м
0 100 200 Ом.м
0 500 1000 Ом.м



V

Осевая зона
Нижнекамского прогиба
Скв. 1 Сараилчинская
Скв. 15 Азево-Салаушская

0 100 200 Ум.м
0 500 1000 Ом.м



VI

Внешняя прибортовая зона
Шальмо-Калчинского прогиба
Скв. 2,6 Рассветовские
Скв. 4,8 Маячные

М 2 А 0,5 В

0 40 80 Ум.м
0 200 400 Ом.м

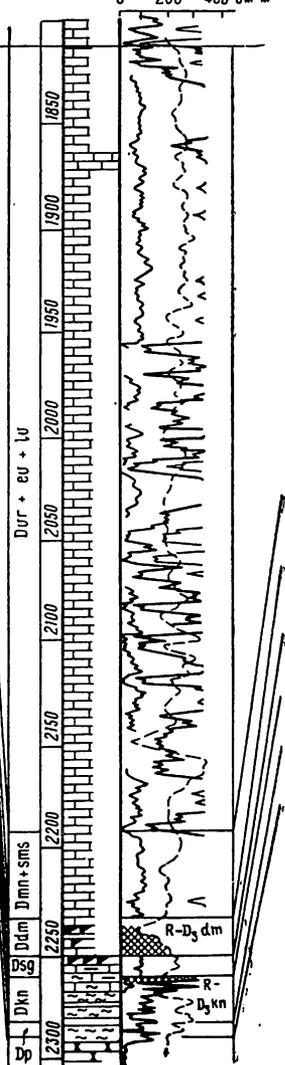
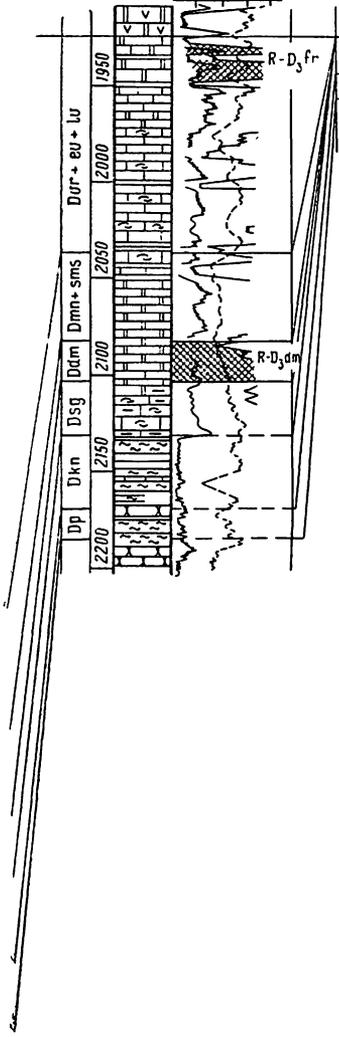


Рис. 7 (продолжение)

I

Немско-камский свод
Скв 1 Бородулинская (опорная)

0 40 80 0 м м
0 200 400 0 м м



III

Немско-камский свод
Скв 1В Усть-Черная

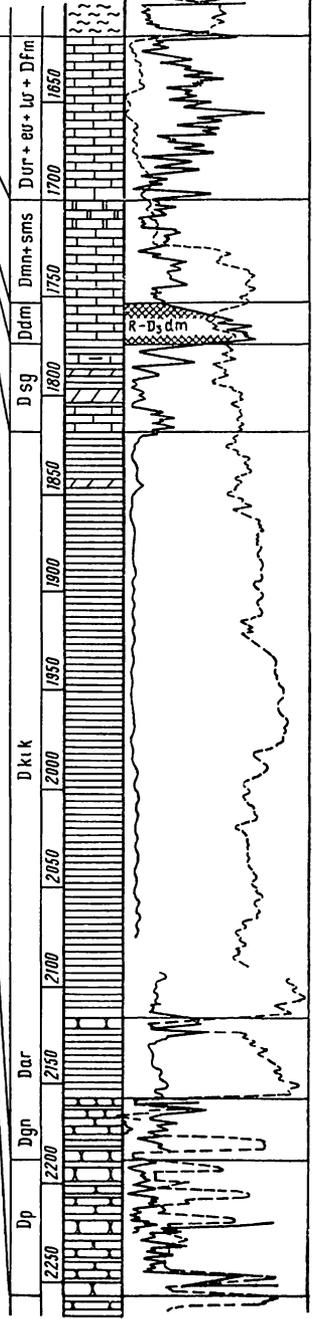
0 8 16 0 м м
0 40 80 0 м м
0 200 400 0 м м



II

Казанско-кажимский прогиб
Скв. 3 Шигово-Челецкая

0 8 16 0 м м
0 40 80 0 м м



На территории Малиноовражной, Казанлинской, Марковской впадин основную часть горизонта составляют песчаники и алевролиты, незначительную — маломощные прослои аргиллитов и редко глинистых известняков и только в отдельных разрезах (Вольновская, Чадаевская и Фурмановская площади) отмечается преобладание аргиллитов и алевролитов. Мощность пашийского горизонта изменяется от 100 до 216 м.

В юго-западной и центральной частях Радаевской котловины и в ряде разрезов ее северо-восточной части пашийский горизонт состоит на 60—100% из песчаников, слагающих преимущественно пласт Др-II и в виде прослоев встречающихся в пласте Др-I. Алевролиты составляют меньшую часть пластов. Аргиллиты, известняки и мергели встречаются в виде прослоев, чаще в разделе между пластами. Мощность пашийского горизонта 45—107 м.

В Казанско-Кажимском прогибе пашийский горизонт имеет исключительно терригенный состав. Он сложен в нижней части песчаниками, содержащими прослои алевролитов и аргиллитов, а в верхней — алевролитами и аргиллитами. Для разрезов, вскрытых в районе Гавриловки, Сырьян и Кинчино, характерно наличие 30-метровой пачки туфогенных пород. Мощность пашийского горизонта колеблется от 50—110 до 200 м, наибольшая отмечена в Гаврилово, Сырьянах и Кинчино. Южнее и севернее мощность пашийского горизонта сокращается.

Условно к этому же типу относятся разрезы пашийского горизонта на территории Бугульминско-Бузулукской впадины.

Пашийские отложения бедны органическими остатками. Во многих разрезах встречаются только обрывки обуглившихся растений и споры I и II подкомплексов XIV комплекса С. Н. Наумовой. Остатки фауны были найдены в разделе между пластами и в пласте Др-I. Чаще всего попадаются брахиоподы *Lingula kinelensis* В атр. *Spinatrypa* ex gr. *aspera* Sch l., *Emanuella tenuicosta* Mikr. и филлоподы *Glyptoasmus-sia vulgaris* L utk., *G. rotundula* L utk., *Trigonestheria timanica* L utk., *Svalbardium rotundula* Nov. (Радаевская котловина — Валентиновская площадь, скв. 2, глубина 1924—1927 м; Казанско-Кажимский прогиб — Сырьяны, скв. 6, глубина 2016—2046 м). В пределах Бугульминско-Бузулукской впадины в скв. 1 Бариновской (глубина 3176—3180 м) и в скв. 20 Новоаманакской (глубина 2296—2298 м) определены *Lingula kinelensis* В атр., *L. aff. cherdyncevi* В ат. и *Avicula (Leptodesma) ovi-culoides* Ver n., в скв. 100 Неклюдовской на глубине 3174—3123 м и в скв. 8 Домосейкинской на глубине 1771—1778 м встречены брахиоподы *Spinatrypa* cf. *pseudouratica* Mikr., *Emanuella tenuicostata* Mikr. и остракоды *Indivisia schigrovskiensis* Pol.; в скв. 250 Малаховской обнаружены остракоды *Bairdia kynovensis* Roz h d., *Indivisia schigrovskiensis* Pol.

Только в юго-западной части Радаевской котловины в разделе между пластами в известняках, мергелях и аргиллитах найдены многочисленные остатки раковин брахиопод, пелеципод и остракод, в том числе *Schizophoria* cf. *ivanovi* Tschern., *Ladogia volgensis* Ljasch., *Ladogia* sp. nov., *Aviculopecten* (L y g i o p e c t e n), *ingrae* Ver n., *Schizodus devonicus* Ver n. var. *plana* B. Nal., *Cavellina* ex gr. *devoniana* Eg., *Healdianella* cf. *zohnensis* Pol. (Березовка, скв. 8, глубина 1882—1897 м). Из этой части разреза в той же скважине (1872—1894 м) А. В. Филимоновой определен I подкомплекс, а выше в пласте Др-I (глубина 1819—1851 м) — II подкомплекс XIV комплекса С. Н. Наумовой.

Разрезы склонового типа наиболее широко распространены в восточных районах Волго-Уральской области. По литологической характеристике и стратиграфической полноте они близки к разрезам

типа компенсированных впадин, но отличаются от них сокращенной мощностью.

Разрезы этого типа встречаются в пределах северо-восточной части Хоперской моноклинали, Терсинской террасы, на Каменской и Кудиновско-Романовской приподнятых зонах, на склонах Клинцовского выступа, Степновского вала, Приволжской приподнятой зоны, на склонах Немско-Татарского свода, на бортах Радаевской котловины, на северо-западном, западном и южном склонах Осинцевско-Башкирского свода, территории Туймазинско-Стерлитамакской структурной террасы. На севере Волго-Уральской провинции они широко развиты в пределах Верхнекамско-Чусовской впадины.

Доля участия песчаников, алевролитов, аргиллитов и известняков в разрезах склонового типа неодинакова, песчаники преобладают в пласте Dp-II на всей территории развития этого типа разреза, а алевролиты — в пласте Dp-I.

Споры I и II подкомплексов XIV комплекса в разрезах склонового типа встречаются сравнительно часто.

Из фаунистических остатков на территории Туймазинско-Стерлитамакской террасы (Сулинская площадь, скв. 29, глубина 1884—1890,5 м) из этой части разреза определены *Atrypa cf. pseudouralica* Mikg., *Emanuella cf. tenuicosta* Mikg., *Indivisia schigrovskiensis* Pol.

Мощность пашийского горизонта в разрезах склонового типа 18—63 м.

Разрезы присводового типа прослеживаются около вершин древних сводов, лишенных осадков, на вершинах палеоподнятий и редко на бортах палеопрогибов. Для этого типа характерны неполный разрез, минимальные мощности горизонта, местами пестрая окраска пород и наличие местами грубо- и разнозернистого песчаного материала.

На крайнем юго-западе Волго-Уральской области разрезы присводового типа прослеживаются в виде узкой полосы на юго-восточном склоне Воронежской антеклизы (на западе Хоперской моноклинали и на северо-восточном склоне Задонского выступа), а также в южной части Кудиновско-Романовской зоны поднятий. В южной части Волго-Уральской области разрезы пашийского горизонта присводового типа встречаются около Покровской вершины, в пределах отдельных выступов кристаллических пород фундамента (Карагайского, Колыванского), а также на вершинах палеоподнятий в пределах современного Жигулевско-Пугачевского свода и на склонах Яикского свода (Колганская площадь, скв. 4). Мощность пашийских отложений здесь изменяется от нуля до 40 м.

Севернее разрезы присводового типа широко развиты на восточном склоне Ульяновско-Канашской вершины и южном склоне Немско-Татарского свода. Мощность пашийских отложений здесь 3—22 м.

К присводовому типу относятся и разрезы горизонта в западной и северной частях Верхнекамско-Чусовской впадины, в районах, прилегающих к Немско-Татарскому своду, Вороньевскому выступу и вершинам Камского свода. Мощность горизонта в этих разрезах 1—21 м.

На западном склоне Немско-Татарского свода, в районе Казаклар, среди описываемых пород встречены вулканогенные отложения мощностью 40 м (Успенский, 1952).

Из органических остатков чаще всего встречаются споры I или II подкомплекса XIV комплекса. Кроме спор прослеживаются обуглившиеся растительные остатки и редкая, плохо сохранившаяся фауна. Мощность пашийского горизонта в разрезах присводового типа изменяется от нуля до 40 м.

Кыновский горизонт на территории Волго-Уральской нефтегазональной провинции развит почти повсеместно, но не везде имеет полный объем. В полных разрезах (Казанско-Кажимский прогиб, Радаевская котловина) в составе горизонта, как и в центральных районах Русской платформы, можно выделить гайнинские, арчединские и кикинские слои. В восточных районах эти слои не выделяются ввиду небольшой мощности и неполноты разрезов и отсутствия четкой литологической и фаунистической их характеристики. В нижнем Поволжье гайнинские слои не установлены, а арчединские и кикинские четко прослеживаются.

Несмотря на различную литологическую характеристику и стратиграфическую полноту, разрезы кыновского горизонта на территории Волго-Уральской нефтегазональной провинции сопоставляются сравнительно уверенно благодаря тому, что на большей части территории его нижняя часть, включающая гайнинские и нижнюю часть арчединских слоев, слагается преимущественно алевритово-глинистыми породами, а верхняя, отвечающая верхней половине арчединских слоев и кикинским слоям, — карбонатными или карбонатно-глинистыми. В терригенной толще есть два наиболее выдержанных карбонатных прослоя, из которых нижний, в основании горизонта — «нижнекыновский известняк» имеется в большинстве разрезов девонских отложений Татарии, Башкирии, Кировской, Куйбышевской и Оренбургской областей. В карбонатной толще наиболее четко прослеживается арчединская часть разреза. В Татарии, Башкирии и Оренбургской области она известна под названием «верхнекыновского известняка», а в Куйбышевской области — «третьего известняка». Встречающийся в этой пачке характерный комплекс фауны брахиопод и пелеципод, мало меняющийся по простирацию, позволяет сопоставить разрезы кыновского горизонта перечисленных выше районов с разрезами кыновских отложений Пермской, Саратовской, Волгоградской областей и Удмуртии.

Нижняя граница кыновского горизонта условно проводится в основании «нижнекыновского известняка». А. И. Ляшенко, М. Ф. Микрюков и Г. П. Батанова считают, что ее следует проводить выше в подошве нижнего песчаного пласта кыновского горизонта (Dkn-VI или Dkn-V), так как нижележащие аргиллиты и карбонатный прослой под ними («нижнекыновский известняк») завершают пашийский цикл осадконакопления. Кроме того, в нижнем карбонатном прослое отсутствуют наиболее характерные формы брахиопод кыновского горизонта, в том числе *Uchtospirifer purchisonianus* Vern.

Верхняя граница во всех районах Волго-Уральской области проводится по смене кыновского (в основном кикинского, реже арчединского) комплекса брахиопод *Schizophoria uchtensis* Ljasch., *S. ivanovi* Tschern., *Striatopproductus karasikae* Ljasch., *Atrypa nefedovae* Ljasch., *Acutella angulosa* Ljasch., *Timanospirifer timanicus* Ljasch., *Mennespirifer menneri* Ljasch. саргаевским, в котором наиболее характерны *Ladogia meyerdorfii* Vern., *Ladogillina simensis* Mark., *Hypothyridina calva* Mark., *Dmitrispirifer novosibiricus* Toll.

По изменению литологического состава, мощности и полноты разрезов кыновского горизонта в пределах Волго-Уральской провинции выделяются три типа разрезов: компенсированных впадин, склоновый и присводовый.

Разрезы типа компенсированных впадин и прогибов встречаются в западных районах Волго-Уральской нефтегазональной провинции на территории Казанско-Кажимского прогиба, Мелекесской депрессии, Радаевской котловины, Алтунино-Шунаковского прогиба, Шалинско-Баландинской, Тепловской впадин, Уметовско-Линевской депрессии и Карповско-Шляховского прогиба. Они отличаются макси-

мальной мощностью. В Казанско-Кажимском и Алтунино-Шунакском прогибах, Мелекесской депрессии и Радаевской котловине в составе их выделяются нижняя терригенная и верхняя карбонатно-глинистая или глинисто-карбонатная толщи. В нижней части терригенная толща в Алтунино-Шунакском прогибе и Радаевской котловине состоит из карбонатного прослоя «нижнекыновский известняк» и покрывающих его глинистых или алевроито-глинистых пород (гайнинские слои), в верхней (нижняя часть арчединских слоев) — из пласта Dkp-V, а иногда и Dkp-VI, карбонатного прослоя «среднекыновский известняк» и пачки аргиллитов (электрорепер «провал») с пластом Dkp-IV в кровле.

Гайнинские слои прослеживаются в пределах Радаевской котловины, южной части Алтунино-Шунакского прогиба и северной части Казанско-Кажимского прогиба. «Нижнекыновский известняк» представлен здесь известняками или доломитами, местами с прослоями аргиллитов. Мощность «нижнекыновского известняка» в разрезах этого типа 1—5 м в Куйбышевском Поволжье и до 10 м в Казанско-Кажимском прогибе.

В описываемых известняках постоянно встречается один и тот же комплекс фауны, состоящий в основном из брахиопод *Lingula samarica* Batr., *Productella productoides* Murch., *Spinatrypa pseudouralica* Mikr., *Sp. pervagata* Bat., *Emanuella tenuicosta* Mikr., пелеципод — *Avicula (Leptodesma) aviculoides* Wen. и остракод — *Indivisia (?) schigrovskiensis* Pol., *Microcoelonella optata* Pol., *Selebratina tuimansensis* Pol., *Baidia kynovensis* Rozhd. (Радаевская котловина, Радаевская площадь, скв. 2, глубина 2118,5—2120,7 м).

Над «нижнекыновским известняком» лежит пачка аргиллитов, обогащенных алевроитовым материалом. В аргиллитах встречается фауна брахиопод — *Lingula samarica* Batr., *L. schirokovi* Batr., *Emanuella tenuicosta* Mikr., пелеципод — *Avicula (Leptodesma) aviculoides* Wen., *Schizodus devonicus* Verp., филлопод — *Glyptoasmussia vulgaris* Lutk., *G. kirkinska* Nov., *Svalbardium choprense* Nov. (Радаевская котловина — Боровская площадь, скв. 2, глубина 1922—1932 м; Казанско-Кажимский прогиб — Сырьяновская площадь, скв. 6, глубина 1907—1954 м).

Кроме фаунистических остатков во многих разрезах в «нижнекыновском известняке» и глинистой пачке обнаружен II подкомплекс XIV спорово-пыльцевого комплекса С. Н. Наумовой. Мощность алевроитово-глинистой пачки в центральных районах Волго-Уральской области 2—32 м, в Казанско-Кажимском прогибе до 150 м.

В пределах южной части Казанско-Кажимского прогиба и Мелекесской депрессии гайнинские слои не установлены. Здесь на различные пласты пашийского горизонта, а в бортовых частях на живетские образования со стратиграфическим несогласием налегают более молодые слои кыновского горизонта. В основании их прослеживаются гравийные обломки сидерита, фосфата и глинисто-алевроитового материала (Нурлатская площадь, скв. 5, 8; Новоибрайкинская площадь, скв. 17, 18). В Казакларских скв. 4, 9 и Приказанской скв. 147 в основании кыновского горизонта залегает толща эффузивных пород мощностью 36—76 м.

Выше залегают алевролиты арчединских слоев, служащие фаціальными аналогами пласта Dkp-V. Местами алевролиты переходят в хорошо отсортированные песчаники, иногда известковистые (восточная часть Мелекесской депрессии, Алтунино-Шунакский прогиб, Радаевская котловина). В Куйбышевской области ниже пласта Dkp-V появляется еще один песчано-алевроитовый пласт Dkp-VI, встречающийся только в пределах линейных прогибов (Новозапруденская и Криволукская площади). Мощность пласта Dkp-V 2—26 м, а пласт Dkp-VI. 3—26 м.

«Среднекыновский известняк», лежащий над пластом Dkp-V, имеет мощность 1—3 м. Из фауны в нем часто встречаются *Devonoproduc-*

tus sericeus (Buch), *Spinatrypa pseudouralica* Mikr., *Avicula (Leptodesma) aviculoides* Wep. и тот же комплекс фауны остракод, что и в «нижнекыновском известняке» (Куйбышевское Поволжье, Татария). Заканчивающая разрез терригенной толщи глинистая пачка известна на территории Куйбышевского Поволжья как репер «провал».

В Мелекесской депрессии и южной части Казанско-Кажимского прогиба, где кыновские отложения имеют неполный объем в нижней части и с размывом ложатся на пашийские отложения, отмечается появление в верхней части описываемой пачки алевролитово-песчаного пласта Dkn-IV.

Мощность глинистой пачки в Куйбышевском Поволжье до 30 м, в Татарии до 60 м, наибольшая в линейных прогибах.

Из фауны в глинистой пачке встречаются лингулы, пелециподы *Schizodus devonicus* Verp., филлоподы *Glyptoasmusia vulgaris* Lutk. Спорово-пыльцевой комплекс пластов Dkn-V, Dkn-VI и нижней половины глинистой пачки аналогичен таковому гайнинских слоев (II подкомплекс), а в верхней содержится верхнекыновский комплекс спор (III подкомплекс XIV комплекса С. Н. Наумовой), в котором доминируют *Archaeozonotriletes notatus* Naum., *Arch. variabilis* Naum., *Arch. rugosus* Naum., *A. micromanifestus* Naum., *Acanthotriletes bucerus* Tschibr.

В северной части Казанско-Кажимского прогиба верхней части терригенной толщи, видимо, соответствует пачка аргиллитов, лежащих под верхнекыновским известняком.

В основании верхней глинисто-карбонатной или карбонатной толщи кыновского горизонта (верхняя часть арчединских слоев) лежит карбонатный прослой, а при расслоении его аргиллитами — пачка глинисто-карбонатных пород — репер «верхнекыновский известняк».

В Алтунино-Шунакском прогибе и в северо-восточной части Радаевской котловины «верхнекыновский известняк» сложен темно-серыми и черными известняками, частично битуминозными, с прослоями мергелей, аргиллитов и горючих сланцев. Мощность пачки 2—17 м. Немного западнее соотношение пород меняется, преобладающими становятся мергели и аргиллиты. Мощность пачки 43—52 м.

На западе Волго-Уральской провинции (Уметовско-Линевская депрессия, юго-западная часть Радаевской котловины, Казанско-Кажимский прогиб и западная часть Мелекесской депрессии) с «верхнекыновским известняком» сопоставляется пачка слабобитуминозных пород, состоящая из известняков, мергелей и аргиллитов с прослоями алевролитов и песчаников — пласты Dkn-III и Dkn-II. Количество последних достигает максимума в Яблоновом овраге на Самарской Луке.

В Саратовском Поволжье преобладающими в составе арчединских слоев становятся аргиллиты, а песчаники, алевролиты и известняки встречаются в виде прослоев.

В северной части Казанско-Кажимского прогиба арчединские слои сложены темно-серыми аргиллитами, содержащими пачку почти черных битуминозных известняков, с прослоями темно-серых аргиллитов, мощность пачки до 40 м. В южной части прогиба известняки зеленовато-серые, глинистые, меньшей мощности. Выше залегает толща переслаивающихся алевролитов и аргиллитов.

Мощность арчединских слоев в этом типе разреза изменяется от 40 до 283 м, достигая максимума в Казанско-Кажимском прогибе (Сырьяны). В Радаевской котловине максимальная мощность арчединских слоев 98 м, в Уметовско-Линевской депрессии 80 м, в Алтунино-Шунакском прогибе 60 м, в Мелекесской депрессии до 25 м.

Кикинские слои имеют различную литологическую характеристику. На территории Алтунино-Шунакского прогиба, в восточной части Мелекесской депрессии, в северо-восточной части Радаевской котловины по

составу и фауне породы не отличаются от «верхнекыновского известняка». Мощность кикинских слоев на указанной территории 25—65 м.

Во многих западных разрезах (Уметовско-Линевская депрессия, Тепловская впадина, центральная и юго-западная части Радаевской котловины, Казанско-Кажимский прогиб) кикинские слои представлены однообразной толщей зеленых, зеленовато-серых и красновато-коричневых аргиллитов с тонкими прослоями известняков, мергелей и сидеритизированных алевролитов.

В основании кикинских слоев в ряде разрезов имеются битуминозные породы с комплексом фауны доманикового типа. Типичные представители фауны кикинских слоев встречаются по всему разрезу в Уметовско-Линевской депрессии, Тепловской впадине, на территории Казанско-Кажимского прогиба и Радаевской котловины. Наиболее характерными из них являются брахиоподы *Hypothyridina praesemilukiana* Ljasch., *Atrypa nefedovae* Ljasch., *Acutella angulosa* Ljasch., *U. echinosus* Ljasch., *Timanospirifer timanicus* Ljasch. Часто встречаются кониконхи *Honoctenus kikinensis* G. Ljasch.; гониатиты *Protimanites uchtensis* G. Ljasch.; остракоды *Buregia zolnensis* Pol., *Uchovia polenovae* E g., *Cavellina devoniana* E g.

Из аргиллитов кикинских слоев выделен III подкомплекс XIV комплекса С. Н. Наумовой (Красноярская площадь, скв. 42, глубина 3286—3294 м; Стрельненская площадь, скв. 1, глубина 1546—1552 м; Советская площадь, скв. 1, глубина 1726—1886 м).

Мощность кикинских слоев в разрезах впадинного типа в Уметовско-Линевской депрессии 170 м, Радаевской котловине 215 м, в южной части Казанско-Кажимского прогиба 85 м, в северной части Казанско-Кажимского прогиба 421 м.

Максимальная мощность кыновского горизонта в разрезах компенсированных впадин в Уметовско-Линевской депрессии 256 м, Карповско-Шляховском прогибе 152 м, в Тепловской впадине 94 м, Радаевской котловине 304 м, в Казанско-Кажимском прогибе 793 м.

Разрезы склонового типа широко распространены в восточной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. По литологическому составу они близки разрезам компенсированных впадин, но отличаются резко сокращенными мощностями глинисто-карбонатной или карбонатной толщи (верхней части арчединских и кикинских слоев), частичным, а иногда и полным отсутствием кикинских слоев. Разрезы этого типа встречаются на склонах Воронежской антеклизы, Балаковской вершины, Немско-Татарского, Осинцевско-Башкирского, Камского, Яикского сводов, Восточно-Оренбургского структурного выступа и Воронежского выступа.

Терригенная толща кыновского горизонта на склонах Жигулевско-Пугачевского и на южном склоне Немско-Татарского сводов в Куйбышевской области и Татарии (соответствующая гайнинским и нижней части арчединских слоев) по литологическому составу пород и комплексу фауны и спор близка к разрезам типа компенсированных впадин в этих районах.

На южном склоне Осинцевско-Башкирского свода, Туймазинско-Стерлитамакской террасе и Восточно-Оренбургском структурном выступе терригенная толща до репера «верхнекыновский известняк» не расчленяется. Выше «нижнекыновского известняка» лежит пачка аргиллитов, частью ооидных, среди которых в средней части местами развит песчано-алевролитовый, иногда нефтеносный пласт Dкп-V. Над ним лежит «среднекыновский известняк». В отдельных районах преобладают зеленовато-серые глинистые алевролиты. Мощность терригенной пачки в описываемых разрезах 15—30 м.

Стратиграфический объем терригенной толщи кыновского горизонта (гайнинские слои и нижняя часть арчединских) в разрезах склоно-

вого типа в северной части Немско-Татарского свода, Верхнекамско-Чусовской впадины и Камского свода не совсем ясен из-за отсутствия или замещения «нижнекыновского известняка» и нечеткой фаунистической характеристики «верхнекыновского известняка».

На севере Немско-Татарского свода и южной части Верхнекамско-Чусовской впадины терригенная толща в нижней части (гайнинские слои) сложена песчано-глинистыми породами, а в верхней (нижняя часть архединских слоев) — алевролитами и аргиллитами. В северной части Верхнекамско-Чусовской впадины и на Камском своде терригенную толщу слагают алевролиты с одним-двумя прослоями песчаников и реже известняков. Мощность терригенной толщи в разрезах склонового типа на севере Немско-Татарского свода, Верхнекамско-Чусовской впадины и Камского свода 7—45 м.

В Пермской области из терригенной толщи, охарактеризованной внизу II подкомплексом, вверху III подкомплексом XIV споровопыльцевого комплекса С. Н. Наумовой, определена фауна *Lingula samarica* В атр., *L. schirokovi* В атр., *L. simila* В атр., *L. orbicularis* В атр., *L. petrenevae* В атр., *Lingula fragilis* В атр., встречающаяся преимущественно в нижней части терригенной толщи. В Удмуртии те же лингулы встречены в гайнинских слоях, а в нижней части архединских слоев из лингул определены *Lingula volgensis* В атр., *L. modica* В атр.

Залегающий в основании глинисто-карбонатной толщи «верхнекыновский известняк», в разрезах склонового типа, развитых в нижних частях склонов Жигулевско-Пугачевского и Немско-Татарского сводов и палеоподнятий, слагается темно-серыми глинистыми нередко битуминозными известняками с прослоями аргиллитов, содержащих фауну доманикового типа, а в верхних частях склонов — сравнительно чистыми небитуминозными известняками с тем же комплексом фауны, что и в разрезах типа компенсированных впадин.

В разрезах этого типа в Кудиновско-Романовской приподнятой зоне и Арчединско-Донской системе уступов литологическая и фаунистическая характеристика архединских слоев также не отличается от разрезов компенсированных впадин.

Литологический состав кикинских слоев в разрезах склонового типа сильно меняется. В Волгоградско-Саратовском Поволжье кикинские слои слагаются темно- и зеленовато-серыми аргиллитами, алевритистыми и слабослюдистыми, с маломощными прослоями алевролитов. В некоторых разрезах (выше по склону Воронежской антеклизы) количество прослоев алевролитов увеличивается, и появляются пласты песчаников.

На остальной части территории Волго-Уральской области, главным образом в ее восточной части, кикинские слои в разрезах склонового типа развиты не повсеместно и имеют неполный объем (верхняя часть уничтожена предсаргаевским размывом). Они сложены карбонатными породами (склон юго-восточного палеоподнятия, ограничивающего Радаевскую котловину, склоны Яикского свода, северо-восточный склон Немско-Татарского свода).

На северо-восточном склоне Южной вершины и в отдельных разрезах на бортах Радаевской котловины самая нижняя часть кикинских слоев, сохранившаяся от размыва, сложена темно-серыми битуминозными известняками с фауной доманикового типа — мелкими бухиолами, птерохениями и редкими *Koenenites naliivkini* G. Ljasch. Мощность кикинских слоев на склонах Немско-Татарского свода 2—7 м, Жигулевско-Пугачевского 2—17 м.

В верхних частях склонов (восточный склон Балаковской вершины — Дергуновская, Винно-Банновская площади) кикинские слои слагаются серыми, зеленовато- и темно-серыми известняками. Ниже по

склону среди известняков появляются прослой глин. Мощность кикинских слоев 2—19 м.

На территории Верхнекамско-Чусовской впадины кикинские слои имеют также карбонатный состав, но в основании карбонатной толщи известняки и доломиты переслаиваются известковистыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами.

На склонах Камского свода и Гайнско-Чердынского выступа кикинские слои слагаются известняками с прослоями аргиллитов. В скв. 26 Пономаревской известняки частью битуминозные с прослоями битуминозно-известковистых сланцев. Мощность карбонатной пачки 3—15 м.

Во всех разрезах кикинских слоев склонового типа, сложенных небитуминозными породами, встречается та же фауна, что и в разрезах типа компенсированных впадин, но состоит она из одних брахиопод *Timanospirifer timanicus* Ljasch., *Komispirifer formosus* Ljasch. и др.

Разрезы присводового типа встречаются в верхней части склонов древних сводов и поднятий, часто лишенных на вершинах осадков. Они характеризуются отсутствием нижней или верхней части разреза, трансгрессивным залеганием на нижележащих отложениях, минимальными мощностями горизонта, часто пестроцветной окраской пород в нижней части горизонта и обогащением разреза песчаным материалом иногда разно- и грубозернистым.

Во многих разрезах присводового типа близ Балаковской вершины, вершины Немско-Татарского свода и Яикского свода нижняя часть терригенной толщи, а иногда и вся толща (гайнинские и нижняя часть арчединских слоев) из разреза выпадают, а там, где толща сохранилась, она состоит исключительно из алевролитов и песчаников, замещающих аргиллиты и карбонатные породы.

Глинистая пачка в кровле терригенной толщи, присутствующая в большинстве разрезов присводового типа, также обогащается алевроитовым и песчаным материалом. В разрезах кыновского горизонта на вершине Немско-Татарского свода алевролиты имеют пеструю окраску и содержат прослой песчаников с обломками фосфатов размером 4—7 мм, глинисто-известковистых и гравийно-известковистых песчаников типа хлидолитов и гравийно-галечных конгломератов. В Привятском районе (скв. 55) в верхней половине терригенной пачки арчединских слоев залегает 30-метровая толща изверженных пород — андезитовых порфиритов. Мощность терригенной толщи в описываемых разрезах присводового типа 0—13 м.

«Верхнекыновский известняк» (верхняя часть арчединских слоев) в разрезах присводового типа расчленен или полностью замещен терригенными породами. Палеоценоз «верхнекыновского известняка» в зоне развития разрезов рассматриваемого типа отличается от такового склонового типа. Важнейшую группу фауны здесь составляют колониальные кораллы *Megaphyllum paschiense* Soschk. и колонии водорослей *Girvanella*, которые образуют онколитовые пропластки. Из брахиопод наиболее часто встречаются представители родов *Uchtospirifer*, *Camarotoechia*, *Atrypa*. Здесь определены *Megaphyllum paschiense* Soschk., *Schizophoria ivanovi* Tschern., *Striatoproductus karasikae* Ljasch., *Semiothoechia polita* Ljasch., *C. pskovensis* Nal., *Atrypa tatarica* Ljasch., *A. ex gr. grossheimi* Ljasch., *Uchtospirifer ex gr. murchisonianus* Verp., *Aviculopecten ingriae* Verp., *Cavellina devoniana* Eg., *Uchtovia polenovae* Eg., *Nodella tatarstanica* Schev., *Holinella bodylewskii* Rozhd. (Азеево-Салаушская площадь, скв. 32, глубина 1605—1615 м; Бондюжская площадь, скв. 100, глубина 1498—1505 м; Усть-Икская площадь, скв. 381, глубина 1584—1597 м). Мощность «верхнекыновского известняка» меняется от 0—7 до 23—28 м.

Кикинские слои в разрезах присводового типа на Сыктывкарско-Котельническом своде сложены аргиллитами зеленовато- и буровато-серыми, тонкослоистыми, с многочисленной фауной: брахиопод — *Schizophoria ivanovi* Tschern., *Uchtella praesemilukiana* Ljasch., *Acutella angulosa* Ljasch., кониконхий — *Homoctenus kikinensis* G. Ljasch., остракод — *Cavellina devoniana* Eg., *Uchtovia polenovae* Eg. (Котельническая опорная скважина, глубина 1885,6—1891,8 м). Мощность 6 м.

В пределах Красноуфимского палеовыступа кикинские слои маломощные и представлены доломитами неравномерно известковистыми, алевритистыми и песчанистыми, вверх по разрезу переходящими в известняки.

Мощность кикинских слоев в разрезах присводового типа в пределах Безенчукско-Звенигородской вершины 0—17 м, на вершине Немско-Татарского свода 0—25 м.

Полное отсутствие кикинских слоев кроме отмеченных районов зафиксировано на Вороньевском выступе, на приподнятых участках Гайнско-Чердынского выступа и на вершине Осинцевско-Башкирского свода.

Саргаевский горизонт

Аналогами саргаевского горизонта в различных районах Русской платформы являются верхнешигровский, хворостанский, псковско-чудовский и усть-ярегский горизонты. На территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции саргаевский горизонт встречается почти всюду. В пределах палеовпадин, прогибов и нижних частей склонов сводов он залегает согласно на кикинских слоях, в верхних частях склонов палеосводов и палеоподнятий ложится с размывом на кикинские и арчединские слои, а в отдельных районах — на восточном склоне Токмовского свода, в наиболее высоких частях Немско-Татарского свода и на Карагайском и Колыванском выступах Жигулевско-Пугачевского свода — лежит на кристаллических породах фундамента.

Не установлены саргаевские отложения в зоне глубокого предверхнефранского размыва на западе Хоперской моноклинали и Задонском выступе. Возможно, что с предверхнефранским размывом связано и выпадение из разреза саргаевских отложений южнее Жигулевских дислокаций.

Отсутствуют саргаевские отложения в наиболее приподнятой части Степновского вала (Фурмановская площадь, скв. 18; Грязнушинская площадь, скв. 7; Шумейская площадь, скв. 4 и др.), на Балаковской вершине (Балаковская площадь, скв. 26, 28), на Яикском своде (Краснохолмская площадь, скв. 28; Красноярская площадь, скв. 16) и в западной части Гайнско-Чердынского палеовыступа и Оныл-Усть-Черниновского палеоподнятия. На северо-западе последнего осадки, вероятно, не отлагались, а на юго-востоке размывы. На вершине Осинцевско-Башкирского свода осадконакопления в саргаевское время, видимо, совсем не происходило.

Благодаря характерному комплексу фауны саргаевский горизонт хорошо выделяется в разрезе девонских отложений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. В комплекс руководящих форм этого горизонта входят брахиоподы *Schizophoria timanica* Ljasch., *Corbicularia menneri* Ljasch., *Camarothoecchia biferiformis* Mark., *Ladogia meyenendorfi* Vern., *L. simensis* Mark., *Hypothyridina calva* Mark., *Anatrypa limanica* Mark., *Dmitrispirifer novosibiricus* Toll., *D. naliukini* Ljasch., остракоды *Bekena globosa* Rozhd., *Acratina pestrozvetica* Eg., *Cavellina tolstichinae* Pol., *Mica elegans* Pol., кониконхи *Heteroctenus solnzevi* G. Ljasch., *Homoctenus acutus* G. Ljasch., *Stylio-*

lina gassanovae G. Ljasch. Саргаевские отложения на большей части площади распространения перекрываются битуминозными известняками, содержащими остатки фауны рудкинского (доманикового) горизонта.

По изменению литологического состава, комплексов фауны, мощности и полноты горизонта на этой территории выделяются три типа разрезов: компенсированных впадин, склоновый и присводовый.

Разрезы типа компенсированных впадин встречаются в западных районах Волго-Уральской провинции и имеют глинисто-карбонатный или карбонатный состав, максимальные мощности и наибольшую стратиграфическую полноту.

На территории Уметовско-Линевской депрессии, Казанлинской и Баландинской впадин, Елшано-Сергеевского грабена, северо-восточной части Радаевской котловины, в линейных прогибах южной части Немско-Татарского свода и в Казанско-Кажимском прогибе разрезы горизонта представлены известняками, мергелями и аргиллитами, местами битуминозными, имеющими близкую литологическую характеристику с отложениями карбонатной толщи кыновского горизонта в тех же районах. Мощность саргаевского горизонта в этих разрезах меняется от 35 до 180 м.

В Казанско-Кажимском прогибе нижняя, преимущественно карбонатная, часть разреза мощностью до 35—49 м, охарактеризованная смешанной кыновско-саргаевской фауной, выделена А. И. Ляшенко под названием новоспасских слоев.

Типичная саргаевская фауна в разрезах указанного типа найдена выше новоспасских слоев, по всему разрезу саргаевского горизонта. Чаще всего встречаются брахиоподы *Corbicularia menneri* Ljasch., *Camarotoechia* cf. *biferiformis* Mагk., *Ladogillina simensis* Mагk., *Hypothyridina calva* Mагk., *Atrypa richthofeni* Kaуs., *Anatrypa timanica* Mагk., *Dmitrispirifer novosibiricus* Toll, *Elytha* cf. *fimbriata* Conr., кониконхи *Heteroctenus solnzevi* G. Ljasch., *Homoctenus acutus* G. Ljasch., остракоды *Acratia pskovensis* Eg., *Nodella* cf. *spigarskii* Mагk., *Rectella elata* Zaгp., *Aparchites kybeus* Rozhd., *Bekena globosa* Rozhd. (Казанско-Кажимский прогиб, Сырьинская площадь, скв. 12, глубина 1144—1147 м; Радаевская котловина, Волго-Сокская площадь, скв. 8, глубина 1791—1815 м; Уметовско-Линевская депрессия, Линевская площадь, скв. 36, глубина 3159—3160 м).

В темных битуминозных породах встречается фауна доманикового типа, многочисленные пелециподы *Pterochaenia fragilis* Hall var. *orbicularis* Clarke; различные бухиолы, кониконхи *Styliolina gassanovae* G. Ljasch., *Homoctenus acutus* G. Ljasch., остракоды *Entomozoe* (*Richterina*) *scabrosa* Pol., *Bairdia franskeins* Netch. (msc); гониятиты *Timanites acutus* Keуs, (юго-западный склон Немско-Татарского свода — Черемшан, Нурлат, Аксубаево; Уметовско-Линевская депрессия, Красноярская площадь, скв. 42, глубина 2884—2889 м).

В отложениях саргаевского горизонта различного литологического состава встречается XIV комплекс спор С. Н. Наумовой. Мощность саргаевского горизонта в пределах Уметовско-Линевской депрессии 140—180 м, в Казанско-Кажимском прогибе до 135 м, в Радаевской котловине до 72 м.

Разрезы склонового типа отличаются почти исключительно карбонатным составом пород, меньшей полнотой разреза, средними или небольшими мощностями, наличием песчаной или алевроитовой примеси.

В сложении горизонта в разрезах склонового типа так же, как и во впадинных разрезах, участвуют небитуминозные и битуминозные карбонатные породы. Наиболее значительная битуминизация карбонатных пород отмечается в разрезах, расположенных ближе к бортам Радаев-

ской котловины (Дмитриевская, Мухановская площади). Мощность горизонта по бортам котловины составляет 5—23 м.

На территории Немско-Татарского свода известняки темно-коричнево- и зеленовато-серые, местами битуминозные с прослоями аргиллитов и сланцев, также битуминозных. В районе Тлянчи-Тамака в основании горизонта имеются шамозит-гидрогетит-кальцитовые оолитовые образования. В районе Бондюга (скв. 48), Елабуги (скв. 18, 25) и Кабык-Купера (скв. 2) обнаружены прослои вулканических пепловых туфов.

На значительной части Нижнего Поволжья (за исключением Уметовско-Линевской депрессии), в районе Карамышского и на склонах Степновского валов, а также на юго-западном склоне Балаковской вершины (Красно-Полянская, Украинская площади) и на территории Лойнинского выступа разрезы саргаевского горизонта сложены небитуминозными известняками с прослоями мергелей и аргиллитов и редко доломитов.

В известняках и мергелях содержится многочисленная фауна: строматопоры *Amphipora patokensis* var. *minor* Riab., *A. rudis* Lecompte, брахиоподы *Corbicularia menneri* Ljasch., *Ladogia meyndorfi* Verp., *Ladogillina simensis* Mark., *Hypothyridina calva* Mark., *Atrypa richthofeni* Kays., *Dmitripirifer novosibiricus* Toll, *D. nalivkini* Ljasch., *Elytha fimbriata* Conr., кониконхи *Heterochenus solnzevi* G. Ljasch., *Viriatella grachovi* G. Ljasch., остракоды *Cavellina chvorostanensis* Pol., *Acratia pestrozvetica* Eg., *Indivisia schigrovskiensis* Pol., (Сидоринская площадь, скв. 1, глубина 1608—1621 м; Сосновская площадь, скв. 27, глубина 2560—2563 м; Рехинская площадь, скв. 9, глубина 2046—2051 м).

В битуминозных мергелях и известняках встречается фауна доломитового типа.

Мощность разрезов склонового типа на крайнем юго-западе Волго-Уральской области 140 м, на Восточно-Оренбургском структурном выступе 5—11 м, на склонах Сыктывкарско-Котельнического и Осинцевско-Башкирского сводов 16—45 м.

Разрезы присводового типа отличаются минимальными мощностями, неполным объемом, карбонатным (известково-доломитовым) или карбонатно-терригенным составом пород и наличием прослоев гравелита.

Разрезы присводового типа, сложенные карбонатными породами, встречаются в северо-западной части Хоперской моноклинали (Алферовская и Вихлянцевская площади) и в пределах Осинцевско-Башкирского и Сыктывкарско-Котельнического сводов.

Мощность саргаевского горизонта в присводовой части Воронежской антеклизы 0—35 м, Осинцевско-Башкирского свода 2—10 м, Сыктывкарско-Котельнического 4—11 м.

Карбонатно-терригенные разрезы известны на юге Арчединско-Донской системы уступов и на северном склоне Яикского свода (Колганская площадь, скв. 4). Они слагаются песчаниками, алевролитами, аргиллитами и известняками.

На юге Арчединско-Донской системы уступов в этой части разреза встречен комплекс спор: *Archaeozonotriletes rugosus* Naum., *Hymenozonotriletes krestovnikovii* Naum., *A. variabilis* Naum., (Подпешинская площадь, скв. 3087, глубина 1376—1381 м; Орлиновская площадь, скв. 1, глубина 1549—1554 м).

Мощность саргаевского горизонта в карбонатно-терригенных разрезах 0—35 м на склоне Воронежской антеклизы и 5—13 м на склоне Яикского свода.

Среднефранский подъярус расчленяется на три горизонта (снизу — вверх): в восточных районах на доманиковый, мандымский и самсоновский, в западных соответственно на рудкинский, семилуцкий и алатырский.

Эти отложения широко распространены на территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, однако в связи с особенностями структурного плана и различиями в геологической истории отдельных тектонических единиц мощность, полнота разрезов, состав пород и фаунистических комплексов значительно изменяются по площади. В связи с этим разрезы среднефранского подъяруса объединяются нами в пять основных типов: присводовый, склоновый, бортовой (рифовый), некомпенсированных впадин, компенсированных впадин и прогибов. При описании бортового (рифового) типа в отдельных случаях показаны особенности разрезов отдельных частей рифогенных построек.

Доманиковый (рудкинский) горизонт

Доманиковый горизонт был выделен А. Кейзерлингом в 1843 г. на Тимане и назван по р. Доманик, где он был установлен. Рудкинский горизонт палеонтологически обоснован А. И. Ляшенко в 1953 г. по выходу этих отложений на р. Дон у с. Рудкино.

Площадь распространения доманикового (рудкинского) горизонта несколько сокращена по сравнению с саргаевским за счет его выклинивания на Хоперской моноклинали и северо-восточном склоне Задонского выступа. Он отсутствует также на Степновском валу, Безенчукско-Звенигородской и Балаковской вершинах, на Сыктывкарско-Котельническом своде и на вовлеченных в воздымание в конце среднефранско-ранневизейского этапа герцинского цикла тектогенеза северной части Казанско-Кажимского прогиба и западной части Немско-Татарского свода. Нет этих образований вследствие перерыва в осадконакоплении и в разрезе девона прибортовой зоны Прикаспийской синеклизы, на Карпенском древнем поднятии и Яикском своде.

Горизонт выделяется в разрезе девона на основании фауны брахиопод *Lingulipora cherdyncevi* Bat., *Leiorhynchus* ex gr. *quadricostatus* Van., *L. politus* Ljasch., *Eoreticulara* aff. *pachyrincha* Vern., *Pyramidalia simplex* var. *domanicensis* Mark.; кониконх — *Homotenus krestovnikovi* Ljasch., *Polycylindrites semigradatus* Ljasch., *P. tenuigradatus* Ljasch., *Styliolina domanicense* Ljasch., *S. grandis* Ljasch., *Viriatella petrovi* Ljasch.; гониатитов *Manticoceras lamed* var. *cordatus* Sand., *M. ammon* Keys. *Gephyroceras domanicense* (Holz.), *G. syrjnicum* Holz., *G. uchtensis* Keys. и др.; пелеципод *Pterochaenia fragilis* Hall., *P. coshaquae* Clarke, *Buchiola retrostriata* Buch.

В западной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции в синхронных доманику отложениях содержится комплекс фауны, характерный для рудкинского горизонта центральных областей Русской платформы: брахиоподы *Monelasmina wenjukovi* Ljasch., *Douvillina aronovae* Ljasch., *Leiorhynchus rudkini* Ljasch., *Cyrtospirifer rudkinensis* Ljasch., *C. schelonius* Nal.

В Казанско-Кажимском прогибе (Шихово-Чепецкая, Советская площади), в юго-западной части Немско-Камского свода (Казакларская, Янга-Аульская, Красновская площади), на восточном склоне Жигулевско-Пугачевского палеосвода (Ореховская, Никольская, Белозерская площади) в этих отложениях встречен комплекс фауны, содержащий и доманиковые, и рудкинские виды.

Верхняя граница доманикового (рудкинского) горизонта проводится на востоке по появлению гониатитов *Manticoceras intumescens* Вегг. и водорослей *Rectangulina tortuosa* Антр.; на западе, по появлению брахиопод *Stropheodonta asella* Верн., *Leiorhynchus pavlovi* Магк., *Cyrtospirifer disjunctus* Sow. и других семилукских форм. Литологически верхняя граница на востоке фиксируется сменой темноокрашенных пород доманикового горизонта более светлыми, менее глинистыми и менее битуминозными известняками мендымского горизонта, на западе — по смене известняков с фауной рудкинского возраста аргиллитами, содержащими семилукскую фауну.

Разрезы типа компенсированных впадин и прогибов распространены на площади Уметовско-Линевской депрессии и северной части Карповско-Шляховского прогиба, где прослеживается наибольшая (до 150 м) мощность горизонта, и в сложении его принимают участие породы доманикового облика: известняки темно-серые, битуминозные, иногда окремненные и доломитизированные и аргиллиты. Отсюда определены брахиоподы *Monelasmina wenjukovi* Ljasch., *Chonetipustula donensis* Ljasch., *Pugnax* cf. *voroni* Нал., *Cyrtospirifer* cf. *schelonicus* Нал.; (Верхнедобринская площадь, скв. 47, глубина 3321—3331 м; Линевская площадь, скв. 36, глубина 3055—3060 м), остракоды *Microcheilinella tumida* Netch. (msc.), *Uchtovia famosa* Netch. (msc.), *Bairdia franskiensis* Netch. (msc.), *Bythocypris nalivkini* Ег., *Lunularia simpla* Пол., *Rectella egorovae* Netch. (msc.), (Верхнедобринская площадь, скв. 47, глубина 3316—3326 м; Линевская площадь, скв. 36, глубина 2984—2987 м, 3060—3063 м).

Разрезы типа некомпенсированных впадин прослеживаются на территории восточной части Волго-Уральской области. Граница распространения их на западе проходит по восточному склону древнего Жигулевско-Пугачевского свода (восточнее Узюково, Ореховки, Жабино), юго-западному склону Немско-Камского свода (Кукмор, Казань), на севере — по юго-восточному склону Немско-Камского свода (южнее Бородулино, Перми).

Доманиковые отложения в разрезах этого типа характеризуются темной окраской, наличием в них значительного количества органики, сильной пиритизацией, окремнением и своеобразным комплексом фауны, состоящим из гониатитов, кониконх, являющихся местами породообразующими, и пелеципод. В разрезе горизонта преобладают известняки, встречаются прослои битуминозных мергелей, аргиллитов и битуминозных сланцев.

Из фауны в разрезах, вскрытых скважинами в районе Байтугана (скв. 24, глубина 1828—1836 м), Муханова (скв. 401, глубина 2714—2717 м) и Спиридоновки (скв. 1, глубина 2824—2827,5 м), преобладают гониатиты *Manticoceras lamed* var. *cordatus* Санс., *M. ammon* Кеус., *M. backlundii* Нолз., *Tornoceras amblylobus* Санд., *T. simplex* Вуч. Здесь много кониконх *Polycylindrites semigradatus* Ljasch., *Homoctenus krestovnikovii* Ljasch., *Styliolina domanicense* Ljasch. и пелеципод *Buchiola timanica* Зам., *B. scabrissa* Clarke, *B. retrostriata* Вуч., *B. snjatkowi* Зам. Из брахиопод встречаются *Lingulipora* cf. *baituganica* Ljasch., *Monelasmina wenjukovi* Ljasch., *Chonetes setiger* Халл, *Leiorhynchus quadricostatus* Ван., *L. ex gr. crebricostatus* Магк., *Eoreticularia* aff. *pachyrincha* Верн.

Разрезы доманикового горизонта этого типа в пределах Южно-Татарского свода отличаются присутствием прослоев горючих сланцев. В комплексе фауны здесь доминируют радиолярии, брахиоподы, пелециподы, кониконхи.

Этот же тип разреза прослеживается далее на юго-восточном склоне Немско-Камского свода, где наиболее полно фаунистически он охарактеризован по скв. 95 Красногорской площади.

На юго-восточном склоне Южно-Татарского свода и в Предуральском прогибе в доманиковом горизонте преобладают темно-серые и буровато-серые известняки с прослоями черных битуминозных мергелей и глинистых окремненных сланцев. Из брахиопод здесь определены *Leiorhynchus quadricostatus* V a n., *Eoreticularia* aff. *pachyrincha* V e r n. Пеллециподы представлены видами *Pterochaenia fragilis* H a l l, *Buchiola retrostriata* B u c h. Из кониконх встречены *Polycylindrites semigradatus* L j a s c h., *Homotenus krestovnikovi* L j a s c h., *Styliolina* ex gr. *nucleata* K a r r. (Карлинская площадь, скв. 15/28, глубина 2107—2115 м; Стерлибашевская площадь, скв. 18, глубина 1944—1947 м; скв. 11, глубина 2520—2535 м).

В Пермском Прикамье площадь распространения разрезов доманиковых отложений, типичных для некомпенсированных впадин, перекрывает площадь развития разрезов этого типа саргаевского горизонта. Так же, как и в других районах, доманиковый горизонт слагается здесь известняками, переслаивающимися с битуминозными сланцами, местами с кремнями. В скв. 23 Дуринской площади (глубина 2616,1—2622,6 м) из фауны были встречены брахиоподы *Lingula subparallela* (S a n d.), *L. domanicense* B a t r., *Lingulipora cherdyncevi* B a t r., *L. cf. exacta* B a t r., *Leiorhynchus* cf. *elegans* L j a s c h.; пеллециподы *Pterochaenia fragilis* H a l l, *Buchiola retrostriata* B u c h, *B. halli* C l a r k e; наутилоидеи, агониатиты, кониконхи *Homotenus krestovnikovi* L j a s c h. *Styliolina domanicense* L j a s c h., *St. ex gr. nucleata* K a r r. В скв. 15 (глубина 2084—2091,3 м), скв. 58 (глубина 2071,9—2077,6 м; 2087,1—2093 м) и скв. 59 (глубина 2057,8—2059,6 м) Елпачихинской площади найдены *Leiorhynchus* ex gr. *megistanus* H o n., *L. ex gr. quadricostatus* V a n., *Eoreticularia* aff. *pachyrincha* V e r n., *Pterochaenia fragilis* H a l l., *Homotenus krestovnikovi* L j a s c h., *Styliolina domanicense* L j a s c h.

Этот же тип разреза прослеживается в Казанско-Кажимском прогибе и на Немско-Камском своде (Уни, скв. 3).

Мощность доманикового горизонта в пределах некомпенсированных впадин обычно не превышает 40 м, достигая в единичных разрезах 50—61 м (Янчиковская площадь).

Разрез бортового (рифового) типа протягивается узкой (3—7 км), прерывистой цепочкой на крайнем юго-западе провинции вдоль западного борта Уметовско-Линевской депрессии (Жирновско-Бахметьевская, Красноярская, Тарасовская, Коробковская площади) и Карповско-Шляховского прогиба (Северо-Дорожкинская, Ключевская, Кудиновская площади). Такие же разрезы вскрыты в нижней части склона Немско-Камского свода, на уступе, отделяющем разрезы некомпенсированной впадины и склона. Они прослеживаются на Романшорской, Чермозской, Дмитриевской, Васильевской, Пионерской и других площадях. Для разреза этого типа характерны большая мощность отложений (до 145 м), преобладание в разрезе биоморфных, органогенно-детритовых известняков и вторичных, участками окремненных и брекчиевидных доломитов. Среди известняков преобладают строматопорово-коралловые, водорослево-фораминиферовые и криноидные разности. В них отмечают вторичная доломитизация, пористость, кавернозность и трещиноватость.

Рифогенные образования в доманиковом горизонте с полным отбором керна были пройдены Бородулинской опорной скважиной. На глубине 2093,2—2106 м здесь определены табуляты *Alveolites suborbicularis* L a m.; четырехлучевые кораллы *Macgeea multizonata* C. R e e d., *Charactophyllum elongatum* S o s h k.; брахиоподы *Monelasma* sp., *Chonetipustula* cf. *petini* N a l., *Leiorhynchus* ex gr. *megistanus* H o n., *Eoreticularia* aff. *pachyrincha* V e r n.; пеллециподы *Pterochaenia fragilis* H a l l.

На западном борту Уметовско-Линевской депрессии и по бортам Карповско-Шляховского прогиба в разрезе этого типа из фауны были определены фораминиферы *Caligella barovkensis* Antr., (Линевская площадь, скв. 36, глубина 2987—2989 м); строматопороидеи *Actinostrota* aff. *trautscholdi* Riab., *Amphipora* sp.; табуляты *Grassialveolites* ex gr. *mosquensis* Erm.; четырехлучевые кораллы *Disphyllum* ex gr. *verrucosum* (Soshk); (Жирновская площадь, скв. 193, глубина 2457—2461 м, Бахметьевская площадь, скв. 416, глубина 2351—2364 м); брахиоподы *Monelasmina wenjukovi* Ljasch., *Cyrtospirifer* aff. *disjunctus* Sow., *Ilmenia perlevis* NaI., *Eoreticularia* aff. *pachyrincha* Vern., *Cyrtina* ex gr. *demarlii* Bouch. (Северо-Дорожжинская площадь, скв. 27, глубина 2901—2908 м; Кудиновская площадь, скв. 223, глубина 2424—2428 м), остракоды *Uchtovia famosa* Netch. (msc.), *Knoxiiella* aff. *semilukiana* Eg., *Acratia gassanovae* Eg. (Кудиновская площадь, скв. 95, глубина 2701—2712 м; Жирновская площадь, скв. 245, глубина 2433—2439 м; Северо-Дорожжинская площадь, скв. 28, глубина 2829—2837 м).

Мощность доманиковых образований рифогенного типа в Пермском Прикамье составляет 20—30 м, и поэтому их скорее здесь можно отнести к биогермам и биостромам. В Волгоградском Поволжье мощность их достигает 145 м.

Разрез склонового типа рудкинских (доманиковых) отложений занимает территорию восточной части Хоперской моноклинали, Кудиновско-Романовской приподнятой зоны, Арчединско-Донской системы уступов, Терсинской террасы, склонов Степновского вала и Балашовской и Безенчукско-Звенигородской вершин (до широты Красной Поляны), Восточно-Оренбургского структурного выступа, южного склона Осинцевско-Башкирского, Немско-Камского сводов.

Он сложен мергельно-глинистыми породами с прослоями известняков глинистых, органогенно-детритовых и глинистых доломитов. Для него характерно уменьшение битуминозности и окремнения.

Из органических остатков в разрезе этого типа встречаются криноидеи, кораллы, брахиоподы, остракоды и растительный детрит. Гониатиты здесь почти полностью исчезают. В восточной части Хоперской моноклинали, на Терсинской террасе и в Кудиновско-Романовской приподнятой зоне определены табуляты *Cladopora* ex gr. *vermicularis* Mc. Sou.; четырехлучевые кораллы *Phillipsastraea* ex gr. *sedgwicki* (E. et H.) (Сиротинская площадь, скв. 20, глубина 2831—2836 м; Руднянская площадь, скв. 3, глубина 2767—2771 м), брахиоподы *Striato-productus sericeus* Buch., *Spinatrypa* ex gr. *tubaecostata* Paesck., *Ilmenia perlevis* NaI. (Сенновская площадь, скв. 697, глубина 837—842 м; Руднянская площадь, скв. 3, глубина 2752—2756 м), остракоды *Uchtovia* aff. *elongata* Eg., *Bairdia franskiensis* Netch. (msc.), *B. usatchovae* Eg., *Mossolovella philippovae* Eg., *Acratia gassanovae* Eg. (Сиротинская площадь, скв. 20, глубина 2831—2841 м; Руднянская площадь, скв. 3, глубина 2759—2767 м) и споры *Retusotriletes puchovii* Naum., *Archaeozonotriletes variabilis* Naum., *Hymenozonotriletes krestovnikovii* Naum., *Camaronozonotriletes obtusus* Naum., (Сенновская площадь, скв. 697, глубина 837—848 м; Сиротинская площадь, скв. 20, глубина 2847—2848).

В Саратовском Поволжье к этому типу разреза условно может быть отнесена нижняя часть семилукских отложений местной стратиграфической схемы.

На южном склоне Осинцевско-Башкирского свода и в северной части юго-восточного склона платформы в доманиковом горизонте преобладают буровато- и светло-серые органогенные известняки с прослоями битуминозных известняков, аргиллитов и глинистых доломитов. Местами известняки пористо-каверновые. Из фауны в известняках определены брахиоподы *Lingula subparallela* Sandb., *Leiorhynchus po-*

litus Ljasch., *Eoreticularia* aff. *pachyrincha* Vern., пелециподы *Buchiola retrostriata* Buch. и остракоды *Entomozoe (Nehdentomis) triangulara* Pol., *E. (Nehdentomis) accurata* Pol., *Franklinella jaregae* Mart. et Pol. Мощность 0—40 м.

На юго-западном склоне Немско-Камского свода этот тип разреза представлен темноокрашенными, битуминозными сланцами, аргиллитами и известняками, переслаивающимися с зеленовато-серыми, небитуминозными известняками с комплексом ископаемых, характерных для рудкинского горизонта. Мощность 20—40 м.

На восточном и юго-восточном склонах Сыктывкарско-Котельничского свода доманиковый горизонт слагается преимущественно коричневато-серыми известняками, неравномерно глинистыми и неравномерно битуминозными с прослоями зеленовато- и темно-серых аргиллитов и известково-битуминозных сланцев. Мощность 10—19 м. На южном склоне Сыктывкарско-Котельничского свода (Опарино, Котельнич, Сундырь) доманиковые отложения представлены известняками, богатыми строматопорами и колониальными кораллами, с подчиненными прослоями аргиллитов и известково-глинистых битуминозных сланцев, переполненных раковинами лейоринхусов. Мощность 27—55 м.

На Шихово-Чепецкой и Советской площадях прослеживаются разрезы, переходные от впадинного к склоновому типу. Они отличаются преимущественно карбонатным составом пород с комплексом фауны, содержащим как доманиковые, так и рудкинские формы: брахиоподы *Lingula* cf. *urmarensis* Patr., *L. ex gr. subparallela* Sandb., *Schizophoria* ex gr. *striatula* Schl., *Monelasmina wenjukovi* Ljasch., *Strophodontia interstitialis* Phill., *Chonetipustula donensis* Ljasch., *Leiorhynchus rudkini* Ljasch., *Hypothyridina lyskovensis* Ljasch., *H. schelonica* Nal., *Pugnax voroni* Nal., *Spinatrypa* ex gr. *tubaecostata* Paeck., *Atrypa uralica* Nal., *A. svinordi* Nal., *Dmitrispirifer tichomirovi* Ljasch., *Cyrtospirifer disjunctus* Sow., *Cyrtina demarllii* Bouch., *Anathyris helmersenii* Buch.; пелециподы *Pterochaenia fragilis* Hall., *Buchiola retrostriata* Buch. и кониконхи *Homoctenus krestovnikovii* Ljasch., *Styliolina domanicense* Ljasch. Мощность 50—68 м.

Разрез присводового типа рудкинского горизонта прослеживается узкой полосой на северо-восточном склоне Задонского выступа (Саушинская, Южно-Саушинская площади) и предположительно на северном склоне Яикского свода. Он представлен на северо-восточном склоне Задонского выступа песчаниками полевошпатовыми, алевролитами и аргиллитами с прослоями органогенно-детритусовых известняков. На Южно-Саушинской площади в скв. 2 с глубины 2124—2130 м в известняках найдены остракоды *Kloedenellitina* aff. *sigmaeformis* Eg., а из песчаных пород выделен комплекс спор *Archaeozonotriletes rugosus* Naum., *A. variabilis* Naum., *Hymenozonotriletes krestovnikovii* Naum. Мощность горизонта в зоне развития этого типа разреза не превышает 20 м.

Мендымский (семилуцкий) горизонт

Семилуцкий горизонт в качестве самостоятельной стратиграфической единицы был выделен Н. П. Венюковым в 1886 г. Мендымская свита установлена Б. П. Марковским на Южном Урале в 1935 г.

Мендымский (семилуцкий) горизонт прослеживается на большей части Волго-Уральской области. Отсутствуют семилуцкие (мендымские) отложения вследствие размыва в западной части Хоперской моноклинали на Задонском выступе, Степновском вале, Безенчукско-Звенигородской и Балаковской вершинах, на Яикском и Сыктывкарско-Котельничском сводах, в северной части Казанско-Кажимского прогиба и западной части Немско-Камского свода.

Мендымский горизонт устанавливается в разрезе на основании фауны гониатитов *Manticoceras intumescens* В е у г. и водорослей *Rectangulina tortuosa* А н т р. и *R. tenuis* А н т р., а семилукский — по фауне брахиопод *Stropheodonta asella* В е р н., *Leiorhynchus pavilovi* М а р к., *Cyrtospirifer disjunctus* S o w. и остракод *Mossolovella phillippovae* Е г., *Acratia gassanovae* Е г.

В комплексе спор этого горизонта доминантами являются *Lophotriletes semilukensis* N a u m., *Archaeozonotriletes variabilis* N a u m., *Lophozonotriletes curvatus* N a u m., *Hymenozonotriletes* aff. *celeber* T s c h i b r., *H. laciniosus* N a u m.

Верхняя граница горизонта проводится на юго-восточном склоне Воронежской антеклизы и восточном склоне Ульяновско-Канашской вершины по смене известняков и аргиллитов семилукского возраста песчаниками и аргиллитами с алатырским комплексом фауны и спор, на большей же части Волго-Уральской области по смене карбонатно-глинистых пород с мендымской фауной плотными известняками со смешанной средне-верхнефранской фауной фораминифер *Multiseptida ciralina* Е. В у к., *Ammodiscus medius* Е. В у к., *Tikhinella pirula* Е. В у к.; брахиопод *Nervostrophia latissima* В о u c h., *Productella* ex gr. *subaculeata* М u r c h., *Leiorhynchus subreniformis* S c h n u r, *Atrypa symmetrica* L j a s c h., *Adolfia multifida* R o e m.; кониконх *Multiconus schimanskyi* L j a s c h. и остракод *Uchtovia famosa* N e t c h. (msc.) *Acratia voronegiana* Е г., *Bythocypris naliokini* Е г., *Knoxites bolchovitinae* Е г. В разрезах биогермной природы верхнюю границу провести трудно, так как мендымские и самсоновские отложения представлены сходными породами.

Разрезы типа компенсированных впадин прослеживаются на территории Уметовско-Линевской депрессии, Баландинской и Казанлинской впадин, где семилукские отложения представлены разнофациальными породами. На территории Уметовско-Линевской депрессии это породы, типичные для доманиковых фаций. Из органических остатков определены брахиоподы *Cryptonella* cf. *naumovae* L j a s c h., *Athyris* aff. *nobilis* L j a s c h. (Линевская площадь, скв. 36, глубина 2841 м; Красноярская площадь, скв. 42, глубина 2852—2862 м); гониатины *Manticoceras* ex gr. *intumescens* В е у г. (Щербаконская площадь, скв. 60, глубина 4343—4352 м) и остракоды *Uchtovia famosa* N e t c h. (msc.), *Indivisia clinata* N e t c h. (msc.), *Bairdia naumovae* Е г., *B. franskiensis* N e t c h. (msc.) *Lunularia simpla* P o l. (Верхнедобринская площадь, скв. 49, глубина 3129—3142 м; Линевская площадь, скв. 36, глубина 2839—2845 м; Красноярская площадь, скв. 42, глубина 2850—2855 м).

В Баландинской (Баланда, Шалинка) и Казанлинской (Казанла, Степновка) палеовпадинах преобладают относительно менее глубоководные мергельно-аргиллитовые породы. В составе комплекса фауны доминируют остракоды *Kloedenellitina sigmaeformis* Е г., *Bekena augusta* N e t c h. (msc.) *Microcheilinella tumida* N e t c h. Из брахиопод встречаются *Chonetes semilukianus* L j a s c h., *Atrypa uralica* N a l., *Cyrtospirifer disjunctus* S o w. и др. Мощность семилукских отложений в пределах Казанлинской и Баландинской впадин составляет более 100 м.

Разрезы депрессионного типа (типа некомпенсированных впадин) прослеживаются в нескольких расширенных границах Мухановско-Ероховского прогиба (от Спиридоновки до Байтугана), далее на север на большей части Осинцевско-Башкирского и Южно-Татарского сводов в пределах начавших формироваться прогибов Камско-Кинельской системы до границ Немско-Камского свода на севере и до Ульяновско-Канашской вершины на западе. Площадь распространения разрезов этого типа в мендымском горизонте несколько сужается по срав-

нению с доманиковым. Преимущественным развитием пользуются известняки, среди которых прослеживаются прослой мергелей и аргиллитов.

В северной части Мухановско-Ероховского прогиба этот тип разреза сложен внизу мергелями с прослоями известняков, аргиллитов и доломитов (Борская, Мухановская, Колтубанская, Чеховская и Заплавленская площади). Верхняя пачка состоит из темных известняков, иногда сильно битуминозных (Дмитриевка, Южное, Языково и др.) с прослоями глинисто-битуминозных сланцев. Из ископаемых здесь встречаются фораминиферы, брахиоподы, кониконхи, остракоды и водоросли. Мощность горизонта 5—13 м.

В южной части Муханово-Ероховского прогиба мендымский горизонт сложен преимущественно темно-серыми и неравномерно глинистыми битуминозными известняками с прослоями мергелей и аргиллитов. В нижней части горизонта встречены водоросли *Rectangulina tortuosa* Antr., *R. tenuis* Antr.; радиолярии, спикулы губок, брахиоподы, кониконхи, остракоды. В скв. 114 (глубина 3213—3227 м) определены *Lingula* ex gr. *loevinsoni* Wen. *Lingulipora crassa* Batr., *Leiorhynchus elegans* Ljasch., *L. rossicus* Ljasch., *L. ex gr. quadricostatus* Van., *Buchiola* ex gr. *retrostriata* Buch., *Polycylindrites menneri* Ljasch., *Manticoceras intumescens* Beug. Мощность отложений мендымского горизонта в южной части Муханово-Ероховского прогиба составляет 31—62 м. Наибольшая мощность отмечена в районе Городецко-Жуковской и Садкинской площадей.

Разрезы депрессионного типа развиты и в пределах Осинцевско-Башкирского свода (за исключением вершины свода). Здесь они слагаются известняками и сульфатизированными доломитами, с прослоями черного, битуминозного и кремнистого мергеля. Из фауны в разрезах этого типа встречены брахиоподы *Lingula baschkirica* Batr., *Monelasmina galinae* Ljasch., *Stropheodonta plana* Ljasch., *Chonetes semilukianus* Ljasch., *Ch. baschkiricus* Ljasch., *Striatopproductus sericeus* Buch., *Hypothyridina pulchella* Ljasch., *Sediulina timanica* Ljasch., *Tenticospirifer tenticulum* Vern., *Pyramidalia simplex* var. *domanicensis* Mark., *Eoreticulariopsis timanensis* Ljasch.; кониконхи *Polycylindrites menneri* Ljasch.; гониатиты *Carinoceras menneri* Ljasch., *Manticoceras intumescens* Beug. и пелециподы *Buchiola* ex gr. *retrostriata* Buch. (Федоровская площадь, скв. 2/60, глубина 2911—2918 м). Мощность 15—45 м.

Разрез этого же типа распространен на территории Южно-Татарского свода. Мощность мендымского горизонта здесь 5—13 м. Тип разреза некомпенсированных впадин развит и в северной части Волго-Уральской области, где он прослеживается до Немско-Камского свода. Однако из-за недостаточной изученности разрезов в мендымский горизонт здесь включаются и алатырские отложения. Наиболее полно горизонт охарактеризован керном по скв. 91 Красногорье. Он слагается здесь темно-серыми глинистыми известняками с включениями пирита. В интервале 2013—2017 м определены брахиоподы *Lingula* ex gr. *ligea* Hall., *Chonetes baschkiricus* Ljasch., *Striatopproductus* ex gr. *sericeus* Buch., *Leiorhynchus rossicus* Ljasch., *L. elegans* Ljasch., *L. ex gr. biplicata* Schnur, *Sediulina timanica* Ljasch.; пелециподы *Buchiola retrostriata* Buch.; гониатиты *Manticoceras intumescens* Beug., *Carinoceras menneri* Ljasch.; кониконхи *Polycylindrites menneri* Ljasch. Выше в интервале 1998—2010,5 м определены *Lingula rostrata* Mikr., *L. baschkirica* Batr., *Orbiculoidea tatarica* Batr., *Gypidula* cf. *biplicata* Schnur, *Striatopproductus* ex gr. *sericeus* Buch., *Chonetes baschkiricus* Ljasch., *Leiorhynchus rossicus* Ljasch., *Manticoceras intumescens* Beug. Н. С. Овнатановой из этого же интервала определены конодонты *Palmatolepis gigas* Mil. et Joung, *P. subrecta* Mil. et Joung,

Polygnathus sp., *Scutula bipennata* S a n., *Ancyrognathus triangularis* S a n.

В северо-западной части Волго-Уральской области площадь распространения разрезов мендымского горизонта депрессионного типа меньше по сравнению с доманиковым горизонтом. Он складывается известняками с прослоями битуминозных сланцев и кремней. Мощность мендымской свиты в северной части Камско-Кинельской системы прогибов составляет 9—44 м.

Разрез бортового (рифового) типа прослеживается по бортам Уметовско-Линевской депрессии (Верхнедобринская, Западно-Линевская, Жирновская, Бахметьевская, Тарасовская, Западно-Коробковская площади), в северной части Карповско-Шляховского прогиба (Северо-Дорожжинская площадь), в пределах бортов Казанлинской и Малиноовражной палеовпадин, а также Камско-Кинельской системы прогибов. По южным бортам Камско-Кинельской системы прогибов в мендымское время будущие рифогенные постройки только зарождались.

В зоне развития рифогенных образований горизонт сложен серыми известняками, микрозернистыми и органогенно-детритовыми, участками перекристаллизованными и доломитизированными с кавернами и вертикальными трещинами. Из ископаемых остатков в известняках встречаются водоросли, криноидеи, кишечнополостные, брахиоподы, остракоды. В Нижнем Поволжье комплекс форм включает табуляты *Cladopora* cf. *vermicularis* M c. S o u, *Amphipora* sp., тетракораллы *Megasphyllum* ex gr. *paschiense* S o s h k., *Peneckiella* sp. (Бахметьевская площадь, скв. 416, глубина 2257—2261 м, 2316—2326 м; Северо-Дорожжинская площадь, скв. 35, глубина 2572—2575 м), брахиоподы *Schizophoria* cf. *petinensis* L j a s c h., *Spinatrypa semilukiana* L j a s c h., *Cyrtospirifer disjunctus* S o w., *C.* cf. *schelonicus* N a l., *Cyrtina* ex gr. *demarlii* В u c h. (Бахметьевская площадь, скв. 416, глубина 2320—2323 м и 2345—2351 м; скв. 461, глубина 2297—2309 м) и остракоды *Uchtovia famosa* N e t c h. (msc.), *Bairdia franskiensis* N e t c h. (msc.), *B. usatchovae* E g., *B. quarziana* E g., *Bairdiocypris angusta* N e t c h. (msc.), *Bythocypris naliukini* E g. (Бахметьевская площадь, скв. 416, глубина 2257—2265; 2291—2296; 2310—2326; Северо-Дорожжинская площадь, скв. 28, глубина 2788—2796 м).

На юго-восточном борту Нижнекамского прогиба среди органических остатков в зоне развития рифогенных образований в большом количестве присутствуют водоросли *Girwanella*, *Izhella*, *Coactilum*, *Rectangulina*; строматопороидеи, табуляты. Из остатков головоногих встречаются *Manticoceras intumescens* В e y r., *Orthoceras* sp. Мощность 20—30 м.

В рифовых массивах, прослеживающихся в северной части Камско-Кинельской системы прогибов (Березниковский, Ярино-Истокский, Кунгурский, Красноуфимский, Дубовогорский, Батырбайский массивы), известняки биогенного генезиса прослеживаются и в мендымском горизонте. Различаются склоновый, гребневой и платформенно-лагунный подтипы разрезов.

Для склонового подтипа характерно развитие известняков, среди которых отмечаются как органогенно-детритовые мелкообломочные оолитовые разности, так и черные битуминозные. Отмечаются прослои сланцев и кремней. Для комплекса фауны также характерно наличие как форм, типичных для рифовых фаций — строматопор, табулят, ругоз, криноидей, брахиопод, водорослей, так и форм, встречающихся обычно в доманиковых фациях — гониатитов, кониконх, пелеципод. Для гребневого подтипа характерны известняки светло-серые, местами доломитизированные, со стилолитами, кавернами, органогенно-детритовой, мелкообломочной и оолитовой структуры, с крустификационными

включениями кальцита. Из фауны здесь преобладают строматопоры, кораллы, криноидеи, встречаются многочисленные водоросли. Платформенно-лагунный подтип отличается преобладанием в разрезе доломитизированных известняков и вторичных доломитов массивной текстуры. Комплекс фауны обеднен. Здесь наблюдаются фораминиферы, строматопоры, кораллы, криноидеи, брахиоподы и остракоды. В скв. 1 Ачитской площади из мендымских образований рифового типа (лагунно-платформенный подтип) на глубине 2898,4—2904,9 и 2925,4—2929 м определены *Calcisphaera* sp., *Asterophaera pulchra* Reitl., *Parathuramina horrida* Tschuv., *P. cushmani* Sul., *P. devonica* Viss., *P. paracushmani* Reitl., *Uralinella* sp., *Bisphaera minima* Lip., *Vicinesphaera squalida* Antr., *V. angulata* Antr., *Amphipora* sp., *Parallelostroma micro laminatum* Riab., *Nodosinella tatarstanica* Antr., *Epiphyton* sp., *Izhella* sp. Мощность мендымских рифогенных образований в пределах рифовых массивов внутри впадины от 20 до 68 м.

Близкое строение имеют рифогенные образования и во внешней рифовой гряде мелководного шельфа по бортам прогибов Камско-Кинельской системы, которая прослеживается через Чердынскую, Касибскую, Тузимскую, Тукачевскую, Романшорскую, Васильевскую площади. Здесь также выделяются склоновый, гребневый и платформенно-лагунный подтипы. При этом рифовые массивы мендымского горизонта по окраине мелководного шельфа более широко распространены, чем в доманиковом горизонте. Слагаются они породами обычными для рифовых построек в пределах Камско-Кинельской системы прогибов. Мощность мендымских рифогенных образований по бортам Камско-Кинельской системы прогибов 32—57 м.

Разрез склонового типа занимает восточную часть Хоперской моноклинали, Терсинскую террасу, северо-восточную часть Кудиновско-Романовской приподнятой зоны, территорию Арчединско-Донской системы уступов, склонов Степновского вала, северной части Золотовской приподнятой зоны, Балаковской, Безенчукско-Звенигородской и Ульяновско-Канашской вершин, Восточно-Оренбургского структурного выступа, юго-западный склон Сыктывкарско-Котельнического свода и Немско-Камский свод.

В пределах Хоперской моноклинали, Терсинской террасы, Арчединско-Донской системы уступов разрез сложен известняками серыми и коричневато-серыми, микрозернистыми и органогенно-детритовыми, мергелями, аргиллитами. По направлению к центральной части Воронежской антеклизы появляются прослои алевролитов и уменьшается мощность известняков. Из органических остатков спорадически встречаются кораллы, брахиоподы, остракоды, растительный детрит. Определены табуляты *Alveolites multistiloideus* (Egm.), *Grassialveolites domrachevi* (Sok.); четырехлучевые кораллы *Phillipsastraea sedgwicki* (E. et H.), *Tabulophyllum weberi* (Leb.) (Кленовская площадь, скв. 5, глубина 2253—2260 м; Арчединская площадь, скв. 19, глубина 2333—2343 м), брахиоподы *Dowillina ermakovae* Ljasch., *Striatoproductus sericeus* Buch., *Hypothyridina semilukiana* NaI., *Cyrtospirifer disjunctus* Sow., *Cyrtina demarlii* Vouch. (Сенновская площадь, скв. 697, глубина 837—842 м; Большовская площадь, скв. 5008, глубина 1435—1439 м; Кудиновская площадь, скв. 84, глубина 2937—2941 м), остракоды *Bairdia* aff. *irregularis* Pol., *B. usatchovae* Eg., *Acratia* aff. *gasanovae* Eg., *Bekena avgusta* Netch. (msc.) (Гришино-Свиридовская площадь, скв. 1, глубина 1607—1614 м; Кудиновская площадь, скв. 104, глубина 2592—2598 м) и споры *Archaeozonotriletes semilukensis* Naum., *A. variabilis* Naum., *Lophozonotriletes curvatus* Naum., *Hymenozonotriletes krestovnikovii* Naum., *Hym. aff. celeber* Tschibr., *Hym. lacinosus* Naum., Сенновская площадь, скв. 697, глубина 819,9—837,5 м; Большовская площадь, скв. 5008, глубина 1435—1439 м,

Гришино-Свиридовская площадь, скв. 1, глубина 1607—1614 м. Мощность 10—60 м.

На склонах Балаковской вершины, Степновского вала и северной части Золотовской приподнятой зоны этот тип разреза семилукского горизонта представлен известняками доломитизированными и известняками биоморфными, органогенно-обломочными и брекчиевидными, с прослоями мергелей. Мощность 40—60 м.

На склоне Безенчукско-Звенигородской вершины (Ореховка, Дергуновка, Красный Яр, Везино) склоновый тип разреза слагается теми же породами, что и во впадине, но отличается слабой битуминизацией, окремнением и пиритизацией пород, наличием прослоев полидетритусовых брахиоподово-фораминиферовых разностей известняков, кавернозных и трещиноватых доломитов. Состав фауны и флоры изменяется в сторону исчезновения водорослей *Rectangulina* и появления большого количества экземпляров и разнообразного видового состава брахиопод. Мощность 17—38 м.

На Восточно-Оренбургском структурном выступе мендымский горизонт слагается известняками светло- и темно-серыми, микро- и тонкозернистыми, сгустковыми и органогенно-детритовыми с включениями вторичного кальцита. Мощность 36—92 м, максимальна она в западной части Большекинельских дислокаций. На вершине Осинцевско-Башкирского свода мендымский горизонт имеет неполный объем. Сохраняющаяся от размыва нижняя часть горизонта сложена известняками серыми и светло-серыми, неравномерно перекристаллизованными и доломитизированными, прослоями органогенными и мелкообломочными, с прослоями темно-серых битуминозных аргиллитов. В Кушукле, Апрелово, Каирово и других районах отложения мендымского горизонта подстилаются кварцевыми песчаниками. Мощность до 35 м.

На восточном склоне Ульяновско-Канашской вершины и на юго-западном склоне Немско-Камского свода отмечается увеличение мощности мендымских образований до 100 м (скв. 19 Приказанской площади). Разрез становится более глинистым, наблюдается расслаивание известняков мергелями и аргиллитами. Мощность 40—100 м.

В центральной части Немско-Камского свода мендымский горизонт в нижней части представлен темно-серыми, плотными, неравномерно глинистыми известняками, в верхней — известняками светло-серыми и темно-серыми, неравномерноглинистыми. Из фауны определены *Lingulipora baituganica* L j a s c h., *Douvillina* ex gr. *dutertrii* S c h n u r, *Stropheodonta* ex gr. *interstitialis* P h i l l., *Chonetes baschiricus* L j a s c h., *Leiorhynchus rossicus* L j a s c h., *Spinatrypa* cf. *semilukiana* L j a s c h., *Eoreticulariopsis timanensis* L j a s c h., *Cyrtospirifer disjunctus* S o w. (Уни, скв. 3, глубина 1868—1933 м; Рехино, скв. 9, глубина 1984—2019 м; Фаленки, скв. 10, глубина 1953—1980 м). Состав фаунистического комплекса свидетельствует о том, что верхняя часть этих отложений возможно имеет алатырский возраст. Мощность 52—65 м.

На северном склоне Немско-Камского свода (Тимшер, Оныл) разрез вновь становится более глинистым. Горизонт сложен здесь зеленовато- и темно-серыми неравномерно известковистыми аргиллитами с прослоями мергелей и глинистых известняков коричневатого цвета. Мощность мендымского горизонта в разрезе этого типа 10—45 м.

На территории Сыктывкарско-Котельнического свода (Котельнич, скв. 1) семилукский горизонт представлен аргиллитами зеленовато-серыми, известковистыми, с линзовидными прослоями органогенно-детритовых известняков, содержащих остатки раковин брахиопод *Stropheodonta* ex gr. *interstitialis* P h i l l., *Chonetipustula petini* N a l., *Atrypa uralica* N a l., *Spinatrypa semilukiana* L j a s c h., *Cyrtospirifer disjunctus* S o w., *C. ex gr. verneulii* M u r c h. Мощность 26 м.

Разрез присводового типа прослеживается неширокой полосой на западе Хоперской моноклинали, в южной части Арчедино-Донской системы уступов и Кудиновско-Романовской приподнятой зоны, на склонах Балаковской вершины и Яикского свода. В перечисленных районах Нижнего Поволжья семилукский горизонт сложен песчано-глинистыми породами, встречаются прослойки оолитовых гидрогетитовых и шамозитовых руд. На Теркинской площади в этих отложениях обнаружена дайка диабазы (скв. 166, глубина 1232—1235 м). Здесь встречаются прослойки органогенно-детритовых известняков. В аргиллитах определены споры *Archaeozonotriletes variabilis* N a u m., *Lophozonotriletes curvatus* N a u m., *Hymenozonotriletes krestovnikovii* N a u m., *H. lacinosus* N a u m. (Теркинская площадь, скв. 161, глубина 1396—1400 м). На Балаковской вершине вскрыты разрезы семилукского горизонта, в которых в верхней части среди органогенно-детритовых проницаемых известняков прослеживаются песчаники. Мощность 20—115 м.

На склоне Яикского свода скв. 4 на Колганской площади пройдена терригенная толща, представленная переслаивающимися песчаниками, алевролитами и аргиллитами, с редкими прослойками известняков. Толща условно отнесена к мендымскому горизонту. Из интервала 3456,2—3459,2 м Т. П. Куровой определен комплекс спор переходного возраста от мендымского к воронежскому: *Lophozonotriletes grumosus* N a u m., *L. tylophorus* N a u m., *L. torosus* N a u m., *Archaeozonotriletes semilukensis* N a u m. и др. Мощность мендымского горизонта в разрезах присводового типа 0—51 м.

Алатырский (самсоновский) горизонт

Алатырский горизонт установлен А. И. Ляшенко в 1956 г. в центральных районах Русской платформы. Самсоновская свита выделена С. М. Домрачевым, В. С. Мелещенко и Н. Г. Чочиа в 1948 г. на Южном Урале.

Алатырские (самсоновские) отложения на изученной территории широко распространены. Однако в восточной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции эти отложения не выделяются как самостоятельный горизонт, хотя перечисленная в списках по мендымскому горизонту фауна свидетельствует о том, что эти отложения здесь прослеживаются.

Алатырский (самсоновский) горизонт в разрезе девона выделяется по смешанному семилукско-воронежскому комплексу фауны и по преобладанию в спорово-пыльцевом комплексе пыльцы из подгруппы *Archaeoperisaccus* N a u m. Верхняя граница проводится по исчезновению среднефранских брахиопод *Nervoostrophia latissima* B o u c h., *Atrypa symmetrica* L j a s c h., *Cyrtina demarllii* B o u c h., *Pyramidalia simplex* P h i l l. и остракод *Uchovia famosa* N e t c h. (msc.), *Bairdia approxima* N e t c h. (msc.), *Acratia gassanovae* E g., *Bythocypris naliivkini* E g.; а также по появлению верхнефранских брахиопод *Atrypa poljanica* L j a s c h., *Theodossia tanaica* N a l., *Adolfia krestovnikovi* L j a s c h., *A. volgensis* S c h e v., *Gryptonella davidsoni* B o u c h. и остракод *Knoxites bolchovitinae* E g., *Donellina grandis* E g., *D. melovatkaensis* N e t c h. (msc.), *Acratia voronegiana* P o l.

В разрезах, вскрытых скв. 6 и 7 на Шугуровской и скв. 440, 479, 498 на Тлянчи-Тамакской площадях, были встречены брахиоподы *Gypidula buplicata* S c h n u r, *Pugnax acuminata* M a r t., *P. elevatus* L j a s c h., *Hypothyridina coronula* D r e v., *Atrypa planosulcata* W e b s., *Anatrypa sikasa* N a l., *Tenticospirifer conoideus* R o e m., *Athyris nobilis* L j a s c h. Наряду с этими видами в этой части разреза были определены *Nervoostrophia latissima* B o u c h., *Productella* ex gr. *subaculeata* M u r c h., *Striatoproductus sericeus* B u c h. Таким образом, в этом комп-

лексе сочетаются виды, характерные для самсоновских и алатырских отложений, что говорит об одновозрастности этих образований.

Вышележащие воронежские отложения залегают со стратиграфическим несогласием на алатырских. Размыв алатырских (самсоновских) образований установлен на восточном склоне Воронежской антеклизы, в Приволжской приподнятой зоне, на Степновом валу Балаковской и Безенчукско-Звенигородской вершинах, западной части Ставропольской депрессии, на отдельных площадях Осинцевско-Башкирского свода (Ленинской, Балтаевской), на Сыктывкарско-Котельническом своде и северной части Казанско-Кажимского прогиба (севернее Сырянской площади).

Алатырский (самсоновский) горизонт слагается терригенно-карбонатными породами. Терригенные породы прослеживаются на склонах сводов преимущественно в нижней части горизонта, что облегчает проведение границы между семилукскими и алатырскими отложениями в этих районах. На остальной территории алатырские образования представлены глинисто-карбонатными породами.

Разрезы типа компенсированных впадин наиболее типичны в Уметовско-Линевской впадине, где мощность алатырских отложений составляет 250—420 м.

Алатырский горизонт здесь сложен известняково-глинистыми породами: в нижней части преобладают известняки, в верхней — аргиллиты и мергели. Встречаются редкие остатки раковин брахиопод, пеллеципод, кониоконх, бактригов, остракод и спор. Определены брахиоподы *Striatoproducetus* ex gr. *sericeus* Buch., *Ilmenia nana* Ljasch., *Adolfia* cf. *krestovnikovi* Ljasch. (Верхнедобринская площадь, скв. 48, глубина 2900—2905 м), остракоды *Entomozoe (Richteria)* sp., *Microcheilinella franskiensis* Netch. (msc.), *Bairdia phillippovae* Eg., *B. sizranensis* Pol. (Верхнедобринская площадь, скв. 49, глубина 3029—3038; 3081—3086, 3091—3117 м; Южно-Уметовская площадь, скв. 10, глубина 4280—4283 м) и споры *Lophotriletes rugosus* Naum., *Hymenozonotriletes trivialis* Naum., *Perisaccus cordaitus* Naum. (Красноярская площадь, скв. 43, глубина 2844—2848 м).

Разрезы типа некомпенсированных впадин распространены только в Камско-Кинельской системе прогибов. С алатырского (самсоновского) времени Камско-Кинельская система прогибов четко консолидировалась как самостоятельная структурная единица. В связи с этим территория развития самсоновских отложений доманиковского типа сократилась в Муханово-Ероховском прогибе до Осинцевской, Краснооктябрьской, Яблоновской, Шумаркинской, Радаевской площадей на северо-востоке и до Кулешовской, Белозерской на юго-западе; в Актаныш-Чишминском прогибе до Благовещенской, Ашмановской площадей на севере и Бузовьязской на юге; в Нижнекамском прогибе до Сулинско-Ташляирской и Черемшанской площадей на юге. Алатырские отложения слагаются здесь темно-серыми глинистыми и битуминозными известняками и мергелями. В южной части Мухановско-Ероховского прогиба в скв. 200 Родионовской площади на глубине 3266—3268 м определен комплекс брахиопод *Lingula* ex gr. *subparallela* Sand., *Chonetes* cf. *semilukianus* Ljasch., *Athyris* cf. *nobilis* Ljasch., *Leiorhynchus* ex gr. *rossicus* Ljasch., содержащий алатырские формы.

В Нижнекамском прогибе на Мензелино-Актанышской площади встречены *Sphaerellaria*, *Orbiculoidea* sp., *Leiorhynchus* sp., *Buchiola* sp., *Bactrites* sp., *Styoliolina* sp., *Enthomozoe* sp., (скв. 3, глубина 1557—1561 м). В скв. 440 Тлянчи-Тамакской в интервале глубин 1549—1567 м в темно-серых глинисто-карбонатных битуминозных породах была встречена фауна брахиопод, включающая мендымские, алатырские и самсоновские формы, в том числе типичные для алатырского (самсоновского) горизонта *Striatoproducetus* ex gr. *sericeus* Buch.,

Pugnax elevatus L j a s c h., *Anatrypa* aff. *sikasa* N a l. Мощность самсоновских отложений в некомпенсированных прогибах 9—25 м.

Разрез бортового типа, развитый во внешних прибортовых зонах Камско-Кинельской системы прогибов, отличается распространением светло-серых чистых разностей известняков, среди которых прослеживаются прослойки светло-серых доломитов и органогенно-детритусовых и биоморфных (брахиоподовых и коралловых) известняков. В известняках встречаются многочисленные раковины фораминифер и брахиопод. На юго-западном борту Мухановско-Ероховского прогиба в скв. 1 Ореховской в интервале 3526—3559 м определены фораминиферы *Multiseptida corallina* E. В у к., *Tikhinella pirula* E. В у к., *Nanicella bella* E. В у к. и брахиоподы *Schuchertella devonica* O r b., *Nervoostrophia latissima* B o u c h., *Hypothyridina* ex gr. *coronula* D r e v. Типичная для самсоновского горизонта фауна брахиопод найдена и в скв. 5 Спиридоновской (глубина 2835—2842 м) — *Pugnax* ex gr. *acuminata* M a r t., *P. rigauxi* M a r k., *Hypothyridina* aff. *coronula* D r e v., *Septalaria striata* M a r k. (m s c.), *S. semilaevis* R o e m., *Gypidula* cf. *biplicata* S c h n u r, *Atrypa planosulcata* W e b s t., *A.* ex gr. *symmetrica* L j a s c h. *Spirifer siratschoicus* L j a s c h. и др.

В северо-восточной внешней прибортовой зоне Мухановско-Ероховского прогиба преобладают шламово-детритовые известняки с кварцевыми зернами алевритовой размерности. В подошве горизонта прослеживаются прослойки серого битуминозного известняка. Состав фауны также преимущественно брахиоподовый, но много родового и видового состава. Наибольшим числом видов представлены лейоринхусы *Leyorhynchus* cf. *subreniformis* S c h n u r., *L.* cf. *lentiformis* G u r i c h., *L. biplicatus* N a l.; реже встречаются *Adolfia* cf. *multifidus* R o e m., *Cyrtospirifer bifurcatus* L j a s c h., *Athyris* ex gr. *concentrica* B u c h. Мощность самсоновского (алатырского) горизонта в пределах бортов Мухановско-Ероховского прогиба 34—46 м.

Выделение алатырского (самсоновского) горизонта в рифогенных среднефранских образованиях вызывает определенные затруднения как вследствие трудностей расчленения мендымских и самсоновских отложений, так и в результате размыва в предверхнефранское время. Биогермные самсоновские образования по бортам Усть-Черемшанского и Нижнекамского прогибов установлены на Приказанской, Кукморской, Тлянчи-Тамакской и других площадях. Из фауны встречены паратураминиды, табуляты, мшанки, брахиоподы, гастроподы, кониконхи, остракоды, членики иглокожих и водоросли. Среди брахиопод были обнаружены экземпляры *Hypothyridina incisiva* R o e m. (Тлянчи-Тамакская площадь, скв. 495, глубина 1587—1614 м) — вид, характерный для самсоновского горизонта. В скв. 514 Тлянчи-Тамакской определены фораминиферы *Rausserina notata* A n t r., *Parathuramina crassitheca* A n t r., *Uralinella bicamerata* E. В у к., *Nanicella* aff. *gallowayi* T h o m a s.; кишечнополостные *Amphipora* sp., *Stromatopora* sp., *Cladopora* sp., *Syringopora* cf. *obesa* S o k., *Thamnopora* sp.; водоросли *Girvanella ducii* W e t h., *G. incrustans* W e t h., *G. conferta* C h a p m a n, *Coactilum straeleni* L e c o m p t e, *C. straeleni* var. *devonicum* M a s l., *Izhella nubiformis* A n t r., *Schuguria flabelliformis* A n t r. (глубина 1578—1600 м). Мощность биогермных образований достигает 112—114 м, превышая в несколько раз мощность самсоновского горизонта в центральной части прогиба.

В прибортовых зонах Можгинского, Сарапульского и других прогибов также развиты рифогенные образования, но разделить мендымские и самсоновские образования в рифовых массивах здесь пока не представляется возможным.

Рифогенные образования в алатырском горизонте прослеживаются также по северному и западному бортам Уметовско-Линевской депрес-

сии, на Западно-Линевской, Тарасовской, Коробковской, Моисеевской площадях. Мощность рифогенных образований здесь составляет 200—238 м.

Разрез склонового типа алатырских отложений прослеживается на погруженном юго-восточном склоне Воронежской антеклизы (Терсинской террасе, Арчединско-Донской системе уступов, Кудиновско-Романовской приподнятой зоне), далее на Аткарском выступе, Карамышском валу, склонах Степновского вала, в северной части Золотовской (Каменской) приподнятой зоны, склонах древнего Жигулевско-Пугачевского свода, Южно-Татарского, Осинцевско-Башкирского, Немско-Камского и южного склона Сыктывкарско-Котельнического сводов.

Рассматриваемый тип разреза в Волгоградском Поволжье представлен аргиллитами и известняками, с прослоями доломитизированными и органогенно-детритовыми. Для разрезов этого типа характерно присутствие в нижней части горизонта прослоев песчаников и алевролитов. В направлении к Задонскому выступу наблюдается появление прослоев песчаных пород и в верхней части алатырского горизонта. В разрезах этого типа определены табуляты *Alveolites egorovi* (Егн.), *Coenites variabilis* Sok. (Жирновская площадь, скв. 213, глубина 2057—2070 м), брахиоподы *Nervostrophia latissima* Buch., *Chonetipustula* cf. *petini* Na l., *Striatoproductus sericeus* Buch., *Spinatypa* ex gr. *tubacostata* Paesck., *Tenticospirifer* cf. *tenticulum* Ver n., *Athyris* cf. *nibilis* Lja sch. (Паникско-Шляховская площадь, скв. 174, глубина 2187—2189 м; Кудиновская площадь, скв. 97, глубина 2442—2447 м; Усть-Погожская площадь, скв. 46, глубина 3875—3876 м; Кленовская площадь, скв. 54, глубина 2161—2166 м), остракоды *Uchtovia famosa* Net ch. (msc.), *Bairdia quarziana* Eg., *Acratia gassanovae* Eg., *Bythocypris naliukini* Eg. (Октябрьская площадь, скв. 50, глубина 3489—3495 м) и споры *Archaeozonotriletes rugosus* Na u m., *Hymenozonotriletes medius* Na u m., *Archaeoperisaccus menneri* Na u m., *A. concinnus* Na u m. (Петрушинская площадь, скв. 7, глубина 2102—2106 м; Ключевская площадь, скв. 322, глубина 2881—2886 м). Мощность горизонта изменяется от 200 м вблизи Уметовско-Линевской депрессии до 15 м на склоне Задонского выступа.

Этот же тип разреза прослеживается и в Саратовском Поволжье, за исключением крайнего запада (Балашовская площадь), наиболее приподнятой части Степновского вала (Генеральская, Квасниковская, Любимовская, Розовская площади и др.) и Балаковской вершины (Пугачевская, Балаковская, Ершовская, Миусская площади), где алатырские отложения размыты. В Саратовском Правобережье горизонт слагается карбонатными породами, в разной степени глинистыми, с прослоями аргиллитов, реже песчаников, алевролитов (Рахмановская, Калининская площади) и доломитов (Сосновка, Карамыш). Из органических остатков чаще встречаются остракоды и брахиоподы. Максимальная (183 м) мощность наблюдается в центральных районах Саратовской области (Радищево, Ириновка), минимальная мощность отмечена на Маякской площади (7—18 м). На склонах Безенчукско-Звенигородской вершины алатырский горизонт слагается известняками и доломитами светлой окраски. Мощность горизонта составляет 34—46 м.

По-видимому, к этому типу разреза следует отнести верхнюю часть среднефранских отложений в пределах Восточно-Оренбургского структурного выступа. На юго-восточном склоне Южно-Татарского свода (Стерлибашево) разрез этого типа сложен светло-серыми известняками с тонкими прослоями темно-серых битуминозных аргиллитов и мергелей с остатками раковин брахиопод.

В юго-западной части Немско-Камского свода разрез представлен светло-серыми и серыми известняками, преимущественно биоморфными (водорослевыми и фораминиферово-водорослевыми) и органогенно-дет-

ривыми с прослоями аргиллитов и вторичных доломитов. В верхней части горизонта прослеживаются конгломератовидные известняки, прослой песчаников и алевролитов. Это, по-видимому, связано с локальными перерывами в осадконакоплении. В этих образованиях встречается богатый комплекс ископаемых фораминифер, брахиопод, остракод, кониконх и водорослей. Так, в скв. 23 Приказанской в интервале 1401—1456 м определены фораминиферы *Parathuramina paracushmani* (Reitl.), *P. polypora* Antr., *Rauserina notata* Antr., *Uslonia permira* Antr., *Uralinella bicamerata* E. Byk., *Cribrosphaera cf. simplex* Reitl., *Caligella borovkaensis* Antr., *Dasyporella devonica* (Reitl.), *Tikhinella measpis* E. Byk., *Th. cf. pirula* E. Byk., *Nanicella aff. gallowayi* (Thomas), *Semitextularia cf. pansa* E. Byk., *S. ex gr. sigillaria* E. Byk., *S. inartia* E. Byk., *Sphaerellaria*, *Nassellaria*; кониконхи *Heteroctenus tichomirovi* Ljasch., *Tentaculites cf. semilukianus* Ljasch.; водоросли *Coactilum aff. straaleni* (Lecomote), *Nodosinella tatarstanica* Antr., *Girvanella ducii* Weth., *Izhella nubiformis* Antr. В скв. 2 Верхнеуслонской в интервале 1385—1460 м определены брахиоподы *Productus cf. purchisonianus* Kon., *Gypidula ex gr. galeata* Dalm., *Spinatrypa cf. tubaecostata* Paeck., *Theodossia ex gr. anossofi* Vern.

Мощность алатырского горизонта в разрезах рассматриваемого типа в юго-западной части Немско-Камского свода достигает 114 м. (Верхнеуслонская площадь, скв. 3 и Янчиковская площадь, скв. 1).

Разрез алатырского горизонта на южном склоне Сыктывкарско-Котельнического свода слагается желтовато-серыми, массивными известняками с колониальными кораллами. Встречаются прослой углисто-глинистых органогенно-детритовых известняков. Мощность алатырского горизонта на Сыктывкарско-Котельническом своде 15 м.

Разрез присводового типа прослежен в южной части Хоперской моноклинали в пределах Арчедино-Донской системы уступов, северного склона Яикского свода, восточного склона Ульяновско-Канашской вершины и центральной части Сыктывкарско-Котельнического свода (севернее Котельнича). В южной части Хоперской моноклинали он слагается песчаниками, переходящими в алевролиты, и аргиллитами каолинитового состава, часто песчанистыми с оолитами шамозита и обильными обуглившимися растительными остатками. Встречаются редкие маломощные прослой мергелей и глинистых известняков. Отсюда определены споры *Archaeozonotriletes rugosus* Naum., *A. hasilaris* Naum. и пыльца из подгруппы *Archaeoperisaccus* Naum. (Теркинская площадь, скв. 162, глубина 1514—1518 м). Мощность алатырского горизонта в присводовой части Воронежской антеклизы изменяется от нуля до 85 м.

Возможно, к этому типу разреза алатырского горизонта следует отнести отложения, развитые на северном склоне Яикского свода (Колганская площадь, скв. 4). Мощность терригенных отложений, вскрытых скв. 4 Колганской, равна 51 м.

Карбонатно-терригенные образования алатырского горизонта на восточном склоне Ульяновско-Канашской вершины прослеживаются в районе скв. 1, 2 и 4 Тат-Азелевской, скв. 5, 7 и 8 Улеминской, скв. 4 Сюкеевской. Отмечаются они и несколько восточнее в скв. 12 Янчиковской. Эти отложения представлены аргиллитами и алевролитами с прослоями песчаников в нижней части известняков, доломитов и мергелей в верхней. В этих отложениях А. Д. Архангельской (1960) в скв. 4 Сюкеевской и скв. 12 Янчиковской определен спорово-пыльцевой комплекс, близкий к VII комплексу С. Н. Наумовой из воронежских отложений центральных районов платформы. Л. С. Фоминой в скв. 12 Янчиковской из этой же части разреза в интервале 1426—1483 м определен комплекс спор, сходный с комплексом спор из семилукских отложений Волгоградского Поволжья и центральных районов Русской платформы. Ви-

димо, как фаунистические, так и спорово-пыльцевые комплексы алатырского горизонта имеют смешанный семилуцско-воронежский возраст. Мощность алатырского горизонта на восточном склоне Ульяновско-Канашской вершины 120—158 м.

На приподнятой части Сыктывкарско-Котельнического свода, к северу от Котельнича, алатырский горизонт также слагается карбонатно-терригенными образованиями. В скв. 1 Опаринской в сложении его принимают участие серые и зеленовато-серые известняки, зеленовато-серые глины и темно-коричневые алевролиты. В интервале 1718—1754 м определены брахиоподы *Nervostrophia latissima* В о u c h., *Theodossia* ex gr. *uchtensis* N a l., *Pugnax* ex gr. *elevatus* L j a s c h.; остракоды *Buregia truncata* G l e b. et Z a s p. var. *depressa* P o l., кониконхи *Milticonus schimanskii* L j a s c h. В интервале 1715,8—1730 м К. А. Ермаковой встречены кораллы *Tabulophyllum pseudodelicatum* E r m., *Schlutheria* aff. *fascicularis* S o s h k., *Sch. kostetskae* S o s h k. Здесь же М. Д. Арабобой определены остракоды *Bythocypris naliukini* E g., *Bairdia philippovae* E g., *Knoxites bolchovitinovae* E g. Мощность этого типа разреза алатырского горизонта на Сыктывкарско-Котельническом своде 36 м.

Мощность алатырского горизонта изменяется от нуля до 450 м.

Рассматривая в целом отложения среднефранского подъяруса, следует отметить, что наименьшую мощность (30—80 м) эти образования имеют в межрифовых участках Камско-Кинельской системы прогибов. Наибольшая мощность прослеживается в компенсированных осадками впадинах. Так, на территории Уметовско-Линевской депрессии мощность среднефранского подъяруса достигает 762 м, в разрезах склонового типа она уменьшается до 50—244 м. В разрезах присводового типа мощность его колеблется от нуля до 158 м.

ВЕРХНЕФРАНСКИЙ ПОДЪЯРУС

Площадь распространения верхнефранских образований несколько перекрывает площадь развития среднефранских на территории Хоперской моноклинали, в южной части Арчединско-Донской системы уступов, на Балаковской вершине. Отсутствие их зафиксировано на Задонском выступе (Тормосинская площадь), на Балаковской вершине (Клинцовская и Марьевская площади), на Приволжском поднятии (Карпенская и Ершовская площади), в северной части Сыктывкарско-Котельнического свода и на Яикском (Красокамская и Красноярская площади) сводах.

В ряде районов верхнефранские образования со стратиграфическим несогласием залегают на различных по возрасту отложениях: алатырско-муллинских (Хоперская моноклинали, южная часть Кудиновско-Романовской зоны поднятий), силурийских (восточный склон платформы) и породах кристаллического фундамента (Безенчукско-Звенигородская вершина). По полноте разреза, мощности и литологическому составу пород в верхнефранских отложениях выделяются пять типов разрезов: компенсированных впадин, некомпенсированных впадин и прогибов, бортовой (рифовой), склоновой, присводовой. Распространение разрезов, типичных для компенсированных осадками впадин, не постоянно для различных отрезков времени, и площадь их развития меняется.

Верхняя граница верхнефранского подъяруса на большей части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции проводится в толще карбонатных пород по смене комплексов франской фауны *Theodossia livnensis* N a l., *Gipsella evlanensis* E g. и спор *Hymenozonotriletes hopericus* N a z., *H. imperpetuus* S e n n. комплексами фаменской фауны *Cyrtospirifer archiaci* M u r c h., *Serenida plavskensis* (S a m.) и спор *Trachytriletes famenensis* N a u m., *Archaeozonotriletes semireticularis* T s c h i b r. В Волгоградском Поволжье рассматриваемая граница на

большей части территории проходит в подошве пачки аргиллитов или песчаников задонского горизонта, содержащих комплекс спор *Trachytriletes famenensis* N a u m., *Lophozonotriletes curvatus* N a u m., *Archaeotriletes honestus* N a u m.

В пределах Уметовско-Линевской депрессии, где отмечается наиболее полный разрез, верхняя граница подъяруса проводится по смене мергелей линевской толщи с франской фауной *Lingula* cf. *linevensis* B a t r., *Theodossia* sp. nov., *Pugnax* sp. nov., *Cyrtospirifer* sp., *Chonetes* sp. nov., *Bairdia krasnojarskaensis* N e t c h. (msc.), *Famenella evlanensis* P o l. и спорами *Lophotriletes multiformis* T s c h i b r., *Hymenozonotriletes hopericus* N a z., аргиллитами уметовской толщи с фаменским комплексом фауны *Cyrtospirifer archiaci* M u r c h., *Bairdia eleziana* E g., *Serenida carinata* P o l. и спор *Trachytriletes famenensis* N a u m., *Archaeozonotriletes semireticulatus* T s c h i b r.

Верхнефранский подъярус в западных районах провинции расчленяется на три горизонта (снизу вверх): воронежский, евлановский и ливенский, в центральных районах — на воронежские и евлановско-ливенские отложения. В наиболее полных разрезах типа компенсированных впадин (Уметовско-Линевская депрессия) в верхней части подъяруса выше ливенского горизонта выделяется линевская толща. В пределах Камско-Кинельской системы некомпенсированных прогибов верхнефранский подъярус ввиду однообразия литологического состава пород (битуминозные известняки и кремнисто-углистые породы) и редко встречающихся органических остатков (радиолярии, простейшие фораминиферы, спикулы губок, водоросли) на горизонты не расчленен.

Воронежский горизонт

Воронежский горизонт установлен П. Н. Венюковым в 1886 г.

Воронежские отложения залегают трансгрессивно с разрывом на различных по возрасту подстилающих образованиях. Верхняя граница горизонта устанавливается по смене известняков с *Theodossia tanaica* N a l. известняками и мергелями, содержащими евлановский комплекс брахиопод *Tenticospirifer markovskii* N a l., *Theodossia evlanensis* N a l.

В западной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции горизонт расчленяется на нижне- и верхневоронежский подгоризонты. Для первого характерны брахиоподы *Theodossia uchtensis* N a l., для второго — *Theodossia tanaica* N a l. В пределах развития рифового и депрессионного типов разреза границы между подгоризонтами установить трудно.

Разрезы типа компенсированных впадин распространены на территории Уметовско-Линевской депрессии и в южной части Казанско-Кажимского прогиба. Нижневоронежский подгоризонт в Уметовско-Линевской депрессии мощностью 20—30 м сложен темно-серыми, битуминозными, сильно глинистыми известняками, содержащими редкие остатки брахиопод, пелеципод, бактригов, остракод. Из брахиопод встречены *Spinatrypa tubaecostata* P a e s k., *Chonetes setiger* H a l l., и др. Здесь же обнаружены пелециподы *Buchiola retrostriata* B u c h. В скв. 31 Линевской площади на глубине 2471—2476 м и в скв. 34 на глубине 2395—2400 м определены остракоды *Bairdia quarziana* E g. и *B. uchtaensis* E g. Верхневоронежский подгоризонт мощностью 30—50 м сложен аналогичными породами, но менее битуминозными. Из органических остатков в них обнаружены брахиоподы *Athyris* ex gr. *concentrica* B u c h., *Schuchertella* ex gr. *devonicus* O r b., *Chonetes setiger* H a l l., *Lingula subparallela* S a n d. (Линевская площадь, скв. 32, глубина 2300—2304; 2322—2327; 2330—2332 м), из остракод встречены *Bairdia fabaeformis* P o l., *B. quarziana* E g., *Acratia voronegiana* E g., *Knoxiella semilukiana* E g. (Коробковская площадь, скв. 60,

глубина 4118—4119 м; Линеvская площадь, скв. 30, глубина 2299—2309 м). Общая мощность воронежского горизонта в Уметовско-Линеvской депрессии изменяется от 50 до 80 м.

В Казанско-Кажимском прогибе в районе Советска воронежский горизонт сложен доломитами темно-коричневыми и зеленоvато-серыми с гнездами ангидритов. В нижней части горизонта прослеживаются известняки темно-коричнеvато-серые, строматопороvо-коралловые. Отсюда Н. Я. Спасским и Б. С. Соколовым определены четырехлучевые кораллы *Schluteria fascicularia* S o s h k. и табуляты *Aulopora* cf. *verticellata* S o k. (глубина 1387—1398 м), А. Б. Филимоновой определены споры *Trachytriletes solidus* N a u m., *Lophotriletes rugosus* N a u m., *Stenozotriletes definitus* N a u m. и пыльца *Archaeoperisaccus menneri* N a u m. Указанная фауна, споры и пыльца широко распространены в воронежском горизонте Русской платформы. Мощность воронежского горизонта здесь составляет 50 м.

Разрезы типа некомпенсированных впадин (депрессионные) распространены в осевой части Камско-Кинельской системы.

В южной части Мухановско-Ероховского прогиба (скв. 18 Пилюгинская, скв. 150 Воронцовская, скв. 1 Старотепловская, скв. 114 Покровская) горизонт слагается темно-серыми и черными известняками, слабо доломитизированными и серыми мергелями с небольшим окремнением и тонкими прослоями битуминозных аргиллитов. Органогенный детрит в породах представлен разнообразными сферами, радиоляриями, водорослями, остракодами, спикулами губок. Мощность 14—27 м.

В северной части Мухановско-Ероховского прогиба (Мухановская, Дмитриевская, Алтуховская, Колтубанская, Яблоневская площади) эта часть разреза отличается наличием стяжений кремня и каверновых известняков. Севернее в пределах Усть-Черемшанского и Нижнекамского палеопрогибов рассматриваемая часть разрезов характеризуется присутствием прослоев битуминозных сланцев и окремнением пород.

В пределах северного окончания Камско-Кинельской системы прогибов эта часть разреза отличается наличием прослоев известняков с включениями глауконита и зерен кварца. Мощность этой части разреза в пределах осевой части Камско-Кинельской системы прогибов изменяется от 7 до 35 м.

Разрез рифового типа (внешний бортовой) воронежского горизонта распространен по бортам Камско-Кинельской системы прогибов, в Уметовско-Линеvской депрессии и в северной части Карповско-Шляховского прогиба.

По бортам Уметовско-Линеvской депрессии (Верхнедобринская, Линеvская, Тарасовская, Западно-Коробковская, Романовская площади и др.) и северной части Карповско-Шляховского прогиба (Северодорожнинская, Моисеевская площади) воронежские образования в рифовых массивах сложены серыми неравномерно доломитизированными известняками, органогенно-детритовыми, коралловыми, перекристаллизованными, пористыми и каверновыми, с частыми остатками раковин фораминифер, кораллов, брахиопод, остракод. В скв. 48 Верхнедобринской (глубина 2789—2794—2809 м) из воронежских отложений определены фораминиферы *Tikhinella* cf. *connula* E. В у к., *T.* cf. *teaspis* E. В у к., брахиоподы *Spinatrypa* ex gr. *tubaecostata* P a e c k., *Theodosia* cf. *tanaica* N a l., остракоды *Bairdia tokmovensis* E g., *B. irregularis* P o l., *Acratia silincula* P o l. и др.

В скв. 227 Жирновской (глубина 1884—1887 м) и скв. 7 Петрушинской (глубина 2018—2026 м) встречены табуляты *Mastopora* aff. *tenuicompacta* E g m. и четырехлучевые кораллы *Disphyllum lyskovensis* E g m., *D.* aff. *tenuicostatum* E g m., характерные для воронежского горизонта Русской платформы. Мощность рифовых массивов воронежского возраста достигает 190 м

В южной части прибортовой зоны Мухановско-Ероховского прогиба воронежскому горизонту в разрезах этого типа соответствует нижняя часть нерасчлененной карбонатной толщи в скв. 300 Казанской площади (глубина 3671—3864 м). Мощность ее приблизительно равна 100 м.

Севернее, в пределах бортовой части Мухановско-Ероховского прогиба, прилегающего к восточному склону Балаковской вершины, бортовые разрезы, соответствующие воронежскому горизонту, характеризуются развитием органогенно-детритовых брахиоподово-фораминиферных известняков.

В пределах бортовой части Усть-Черемшанского и Нижнекамского прогибов развиты серые известняки, органогенно-детритовые, пористые и каверновые, с остатками фораминифер, мшанок, брахиопод, остракод, обрывками водорослей. Здесь определены фораминиферы *Uslonia permira* Antr., *Vicinesphaera squalida* Antr., *Rauserina notata* Antr., *Parathurammina cushmani* (Sul.), *Uralinella bicamerata* E. Bук., *Caligella borovkensis* Antr.; брахиоподы *Chonetipustula* ex gr. *petini* Nal., *Pugnax rigauxi* Mark., *Spinatrypa* cf. *tubaecostata* Paesck.; водоросли *Girvanella ducii* Weth., *Izhella nubiformis* Antr., *Nodosinella tatarstanica* Antr., *Solenopora* sp., *Dazyporella devonica* (Reitl.), *Asterosphaera pulchra* Reitl. Перечисленная фауна широко распространена в воронежских образованиях Русской платформы. Мощность рифогенных образований воронежского возраста здесь составляет 45—90 м.

Значительного развития рифогенные образования верхнефранского возраста достигли в пределах северной бортовой части Камско-Кинельской системы прогибов, совпадающей с восточной границей Немско-Камского свода. Нижняя часть верхнефранских рифовых массивов, соответствующая воронежским образованиям, представлена здесь известняками, аналогичными описанным для районов Татарии, с тем же комплексом органических остатков. В центральной и северной частях Камско-Кинельской системы прогибов рифовые массивы развиты и в осевой ее части. Мощность воронежских образований в пределах рифовых массивов достигает 190 м.

Разрез склонового типа воронежского горизонта занимает значительную территорию Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. В восточной части Хоперской моноклинали на Терсинской террасе, в Кудиновско-Романовской приподнятой зоне и северной части Арчединско-Донской системы уступов воронежские отложения разрезов этого типа расчленяются на нижне- и верхневоронежский подгоризонты.

Нижневоронежский подгоризонт мощностью 10—70 м представлен серыми микрозернистыми известняками, часто глинистыми, реже органогенно-обломочными с прослоями мергелей. В южных разрезах (Карповская, Сиротинская площади) наблюдаются прослойки песчаных пород, содержащих обуглившиеся растительные остатки. В известняках обнаружены кораллы, брахиоподы, остракоды.

В скв. 697 Сенновской площади на глубине 712—718 м определены строматопоронидеи *Stromatopora* sp.; табуляты *Thamnopora* ex gr. *tumefacta* Lesompte, *Aulopora vermiculata* Soshk.; четырехлучевые кораллы *Thamnophyllum* (?) aff. *monozonatum* Soshk. В скв. 1 Сидоринской площади на глубине 1410—1430 м встречены брахиоподы *Theodossia uchtensis* Nal., *Adolfia krestovnikovi* Ljasch. и остракоды *Cravia aculeata* Pol., *Knoxites bolchovitinovae* Eg., *Bairdia usatschovae* Eg., свидетельствующие о нижневоронежском возрасте вмещающих пород.

Верхневоронежский подгоризонт мощностью 20—80 м сложен породами, аналогичными нижневоронежским. Из органических остатков

здесь встречены строматопороидеи *Amphipora uchtensis* R j a b., табуляты *Syringopora fragilis* S o k., *Alveolites densata* (S e c.); четырехлучевые кораллы *Schluteria verrucosa* S o s h k., *Dysphyllum lyskovensis* E g m. (Кленовская площадь, скв. 33, глубина 2138—2145 м; Романовская площадь, скв. 1, глубина 3177—3204 м); брахиоподы *Theodossia tanaica* N a l. (Гришино-Свиридовская площадь, скв. 1, глубина 1435—1442 м; Кудиновская площадь, скв. 93, глубина 2433—2437 м); остракоды *Buregia krestovnikovi* P o l., *Cavellina lubrica* N e t c h. (m s c.), *Voronina concina* N e t c h. (m s c.) (Кудиновская площадь, скв. 88, глубина 2372—2377 м; Большовская площадь, скв. 5008, глубина 1370—1374 м) и споры *Archaeozonotriletes rugosus* N a u m., *Archaeotriletes voronensis* A g s h. и др. (Лозновская площадь, скв. 80, глубина 2860—2864 м; Шляховская площадь, скв. 14, глубина 1984—1989 м и др.), характерные для верхневоронежских отложений. Общая мощность воронежского горизонта здесь составляет 30—150 м.

На Балашовской моноклинали, склонах Степновского и Карамышского валов и на Балаковской вершине воронежские отложения в разрезах склонового типа, имеющих мощность от 37 до 90 м, сложены в основном известняками, среди которых мергели и аргиллиты имеют подчиненное значение.

На северо-западном и южном склонах Безенчукско-Звенигородской вершины в воронежском горизонте выделяются нижне- и верхневоронежские подгоризонты (Красная поляна, скв. 1; Сызрань, скв. 152; Троекурово, скв. 1).

В Ставропольской депрессии в основании воронежского горизонта встречаются аргиллиты и алевролиты, в верхней части — известковистые доломиты. На южном склоне Южно-Татарского свода для нижней части нерасчлененной верхнефранской толщи, соответствующей воронежскому горизонту, характерно присутствие сгустковых и сгустково-детритовых известняков (Байтуганская площадь, скв. 24). В центральной части свода (Акташ, Новоелховка) воронежские отложения слагаются перекристаллизованными известняками. Из ископаемых встречены фораминиферы, остатки раковин брахиопод *Lingula* aff. *ligea* H a l l, *Chonetes* aff. *setiger* H a l l, *Hypothyridina coronula* D r e v., *Atrypa alticola* F r e c h., *A. bifurcata* M a r k., *A. posturalica* M a r k., *Pyramidalia simplex* (P h i l l.), *Cryptonella* aff. *davidsoni* N a l., кониконхи, водоросли *Girvanella antiqua* M a s l., *G. ducii* W e t h. (Акташская площадь, скв. 13, глубина 1493—1525 м; Чишминская площадь, скв. 3561, глубина 1589—1611 м).

На глубококом погружении юго-восточного склона Южно-Татарского свода воронежские образования сложены аналогичными породами. Из известняков А. А. Рождественской (1972) изучены остракоды *Microcheilina costata* N e t c h., *M. prunum* R o z h d., *Samarella corpulenta* R o z h d., *Bairdia syzranensis* P o l., *B. quarziana* E g., *Acratia silincula* P o l., *A. evlanensis* E g., *Bekenella adrianovae* R o z h d., *Zirnovia rotovae* N e t c h. (m s c.), *Ampuloides verrucosa* P o l. (Федоровская площадь, скв. 2/60, глубина 2833—2837 м; Шкаповская площадь, скв. 100, глубина 1895—1900 м; Туймазинская площадь, скв. 17, глубина 1597—1603 м; Азнакаевская площадь, скв. 3, глубина 2057—2063 м). На Сыктывкарско-Котельническом своде в Котельнической опорной скважине разрез воронежского горизонта представлен биоморфными известняками (коралловыми и строматопорово-коралловыми) с прослоями вторичных доломитов и аргиллитов. Мощность горизонта 46 м.

В целом мощность воронежского горизонта в пределах склонов сводов составляет 30—60 м.

Разрез присводового типа в пределах Задонского выступа, юго-западной части Хоперской моноклинали, в южной части Арчединско-Донской системы уступов сложен серыми, кварцевыми, мелко- и

грубозернистыми песчаниками и алевритистыми аргиллитами с обуглившимися растительными остатками. В аргиллитах определены споры и пыльца *Archaeozonotriletes rugosus* N a u m., *A. semilukensis* N a u m., *Archaeoperisaccus menneri* N a u m. (Подпешинская площадь, скв. 3087, глубина 1330—1335 м; Хоперская площадь, скв. 947, глубина 891,9—895,6 м), широко распространенные в воронежском горизонте Русской платформы. Мощность воронежского горизонта здесь составляет 20—50 м.

На восточном склоне Ульяновско-Канашской вершины (Урмарская, Татазелейевская, Приказанская площади) разрез воронежского горизонта присводового типа сложен аргиллитами с прослоями алевролитов, песчаников, углистых сланцев и углей. Из ископаемых в нижней части горизонта встречены (Тихий, 1957) остатки раковин брахиопод *Gypidula* ex gr. *galeata* D a l m., *Theodossia tanaica* N a l., *Cyrtospirifer* sp.; пелеципод *Macrodon* cf. *venusta* Steinb., а в верхней части пелеципод *Avicula mytiliforme* H a l l.; кониконх *Heteroctenus* aff. *tragula* Wen.; остракод *Semilukiella* ex gr. *zaspelovae* E g.; рыб *Dipterus valenciensis* A g a s. (Верхнеуслонская площадь, скв. 2, глубина 1351—1384 м). В терригенных породах обнаружены споры *Lophozonotriletes crassatus* N a u m., *Archaeozonotriletes rugosus* N a u m., *Hymenozonotriletes deliquescentes* N a u m. и пыльца *Archaeoperisaccus menneri* N a u m. (Приказанская площадь, скв. 23, глубина 1397—1401 м; скв. 26, глубина 1540—1548 м), характерные для воронежского горизонта Русской платформы. Мощность горизонта 48 м.

На вершине Осинцево-Башкирского свода нижняя часть верхнефранских отложений также представлена терригенными породами — светло- и зеленовато-серыми песчаниками с прослоями аргиллитов. Наибольшей мощности (30 м) они достигают на Кушкульской площади, где из скв. 10 изучены споры в интервале 1634,6—1641 м. Комплекс спор представлен следующими доминирующими видами: *Lophozonotriletes grumosus* N a u m., *Archaeozonotriletes rugosus* N a u m., *Archaeotriletes voronensis* A g s h. и др. Данный комплекс сходен с воронежским из центральных районов Русской платформы и Волгоградской области.

Евлановский+ливенский горизонты и ливенская толща

Евлановский горизонт выделен П. Н. Венюковым в 1886 г. в несколько большем объеме, чем он принят в настоящее время. В 1934 г. Б. П. Марковским и Д. В. Наливкиным средняя и верхняя части евлановского горизонта, охарактеризованные фауной *Theodossia livnensis* N a l., были выделены в самостоятельный ливенский горизонт. Ливенская толща установлена П. А. Карповым и В. И. Шевченко в 1960 г.

В большинстве районов Волго-Уральской нефтегазонасыщенной провинции евлановский и ливенский горизонты не расчленены. И только на западе (Хоперская моноклираль, Задонский выступ, Арчединско-Донская система уступов, Кудиновско-Романовская зона поднятий, Уметовско-Ливенская депрессия) эти горизонты выделяются в разрезе верхнефранского подъяруса. В пределах Уметовско-Ливенской депрессии на ливенских отложениях залегает ливенская толща.

Разрезы типа компенсированных впадин занимают территорию Уметовско-Ливенской депрессии.

Евлановский горизонт мощностью 30—40 м представлен здесь в нижней части аргиллитами и мергелями, в верхней — известняками. В скв. 95 Восточно-Коробковской площади на глубине 2802—2806 м и в скв. 81 на глубине 2915—2921 м определены брахиоподы *Chonetes setiger* H a l l. и остракоды *Entomozoe* (*Nehdentomis*) aff. *accurata* P o l., *Bairdia irregularis* P o l., *Acratia evlanensis* E g., характерные для евлановско-ливенских отложений.

Ливенский горизонт мощностью 25—80 м сложен известковистыми аргиллитами и мергелями с прослоями глинистых известняков, с редкими остатками брахиопод, бактритов, остракод. В скв. 10 Южно-Уметовской площади на глубине 3929—3932 м и в скв. 67 Восточно-Коробковской площади на глубине 2876—2879 и 2885—2891 м определены остракоды *Bairdia quarziana* E g., *Acratia* aff. *evlanensis* E g., *Microcheilinella* aff. *elegans* Logvin., *Famenella evlanensis* Pol., свидетельствующие о евлановско-ливенском возрасте отложений.

Вышележащая ливенская толща, впервые выделенная П. А. Карповым и В. И. Шевченко в районе пос. Линево в разрезах скв. 30, 32, 34, прослежена на Верхнедобринской, Красноярской, Восточно-Коробковской, Уметовской, Щербаковской площадях, где в ее составе были изучены фаунистические остатки и комплекс спор.

Толща представлена темно-серыми глинистыми битуминозными известняками с прослоями мергелей и известковистых аргиллитов, с редкими остатками спикул губок, члеников криноидей, брахиопод, остракод. В скв. 60 Щербаковской площади на глубине 3978—3987; 4004—4008 м и в скв. 42 Красноярской площади на глубине 2528—2550 м встречены брахиоподы *Lingula* aff. *linevensis* Vatr., *Chonetes* sp., nov., *Chonetipustula* sp., *Striatoproductus* sp., *Productella* sp., *Pugnax* sp. nov., *Cyrtospirifer* sp., *Theodossia* sp. nov. остракоды *Aparchites crassus* Pol., *Knoxiella* aff. *konensis* E g., *Bairdia quarziana* E g., *B. krasnojarskaensis* Netch. (msc.), *Acratia silincula* Pol. и споры *Acanthotriletes* cf. *pullus* Naum., *Lophotriletes multififormis* Tschibr., *Hymenozonotriletes hopericus* Naz., *H. subsutus* Naz. (msc.). Большинство из встреченных брахиопод относятся к новым видам, не известным в нижележащих отложениях; из остракод вид *Bairdia krasnojarskaensis* Netch. (msc.), и многие из видов спор также не встречены в ливенских образованиях.

Все это свидетельствует о том, что ливенскую толщу следует рассматривать как самостоятельную стратиграфическую единицу. Возраст ее следует считать франским, так как виды остракод *Aparchites crassus* Pol., *Bairdia quarziana* E g., *Acratia silincula* Pol. и спор *Hymenozonotriletes hopericus* Naz., *Hym. subsutus* Naz. (msc.) широко распространены в евлановско-ливенских образованиях Русской платформы и в фаменском ярусе не прослеживаются. Мощность ливенской толщи изменяется от нуля до 95 м. Общая мощность евлановско-ливенских образований в разрезах этого типа достигает 270 м.

Разрезы типа некомпенсированных впадин (депрессионные) приурочены к осевой части Камско-Кинельской системы прогибов. Евлановскому и ливенскому горизонтам здесь, по-видимому, соответствует верхняя часть нерасчлененных верхнефранских образований.

В Мухановско-Ероховском прогибе (Пилюгинская скв. 18, Воронцовская скв. 150, Покровская скв. 114 и др.) они слагаются микрозернистыми, битуминозными, слабо доломитизированными известняками с прослоями битуминозных аргиллитов и окремнелых мергелей, с остатками фораминифер, радиолярий, остракод, спикул губок, обрывками водорослей. Мощность 13—28 м.

Аналогичными породами представлены евлановско-ливенские образования на территории Усть-Черемшанского и Нижнекамского прогибов.

В пределах северного окончания осевой части Камско-Кинельской системы прогибов в этой части разреза отмечаются прослой вторичных доломитов, битуминозно-известковистых, битуминозно-доломитовых, известково-битуминозных и окремнелых сланцев и включения кремня и глауконита.

Мощность рассматриваемой части разреза в пределах осевой части Камско-Кинельской системы прогибов изменяется от 7 до 30 м.

Разрез бортового (рифового) типа распространен по бортам Камско-Кинельской системы прогибов, Уметовско-Линевской депрессии и северной части Карповско-Шляховского прогиба.

На территории северного и западного бортов Уметовско-Линевской депрессии (Западно-Линевская, Линевская, Тарасовская, Котовская и Западно-Коробковская площади) и северной части Карповско-Шляховского прогиба (Северо-Дорожжинская площадь) отложения евлановского возраста в рифовых массивах сложены породами, аналогичными породам воронежского горизонта. Мощность рифогенных образований евлановского возраста достигает 50 м.

Биогермные образования ливенского возраста, распространенные на тех же площадях, что и евлановские породы, сложены известняками часто органогенно-детритовыми биоморфными (водорослевыми и коралловыми) и мелкообломочными мелкокаверновыми и пористыми, трещинными с многочисленными остатками кораллов, фораминифер, брахиопод и остракод. В скв. 196 Жирновской площади на глубине 1773—1778 м определены кораллы *Peneckiella* ex gr. *evlanensis* В ulv., а в скв. 194 той же площади на глубине 1745—1750 м встречены брахиоподы *Theodossia livnensis* Nal. Мощность рифогенных образований ливенского возраста достигает 70 м.

На крайнем юго-востоке Волго-Уральской нефтегазоносной провинции этот тип разреза вскрыт в скв. 300 Колгановской площади.

В пределах бортовой части Мухановско-Ероховского прогиба та часть разреза, которая соответствует евлановскому и ливенскому горизонтам, сложена известняками, реже доломитами, прослоями трещинными, с остатками фораминифер, брахиопод, остракод. В скв. 2 Иргизской площади на глубине 3563—3571 и 3581—3587 м определены фораминиферы *Eonodosaria evlanensis* Lip., *Geinitzina indigana* E. В ук., *Tikhinella pirula* E. В ук.; брахиоподы *Pugnax* ex gr. *lummatoniensis* (Davidson), *Theodossia* ex gr. *livnensis* Nal. и остракоды *Bairdia quarzina* E.g., характерные для ливенского горизонта Русской платформы.

Во внешних прибортовых зонах Усть-Черемшанского прогиба для евлановского и ливенского горизонтов характерно присутствие биоморфных органогенно-детритовых известняков с многочисленными остатками фораминифер и водорослей. В скв. 6 Кукморской площади, вскрывшей рифогенные образования на глубине 1385—1390; 1400—1405 и 1459—1464 м, определены фораминиферы *Rauserina notata* Antr., *Parathuramina heckeri* Antr., *Nodosaria evlanensis* (Lip.), *Geinitzina devonica* (Lip.), *Vicinesphaera angulata* Antr., *Uralinella bicamerata* E. В ук., *Uslonia permira* Antr., строматопороидеи *Amphypora ramosa* Phill., брахиоподы *Theodossia* cf. *evlanensis* Nal., водоросли *Nodosinella tatarstanica* Antr., *Solenopora* sp., *Izhella nubiformis* Antr., *Dasyporella devonica* (Reitl.) *Schuguria flabelliformis* Antr., характерные для евлановско-ливенских отложений Русской платформы. Мощность евлановско-ливенских образований здесь составляет 80—100 м.

Во внешних прибортовых зонах северных прогибов Камско-Кинельской системы (Тузимская, Тукачевская, Беляевская площади и др.) рифогенные образования евлановско-ливенского возраста также широко развиты. Для них характерно присутствие биоморфных (амфиоровых и водорослевых) органогенно-детритовых оолитовых мелкообломочных нередко доломитизированных известняков, переходящих во вторичные доломиты и содержащих остатки строматопор, кораллов, члеников криноидей, брахиопод, гастропод, остракод, обрывки водорослей. Мощность

рифогенных образований евлановско-ливенского возраста составляет 120—150 м.

Разрез склонового типа евлановского и ливенского горизонтов распространен на большей части Волго-Уральской нефтегазодонной провинции.

В пределах северо-восточной части Хоперской моноклинали, Терсинской террасы, северной части Арчединско-Донской системы уступов, Кудиновско-Романовской приподнятой зоны евлановский горизонт мощностью 30—50 м сложен известняками с прослоями мергелей и аргиллитов, в южных разрезах отмечаются прослойки песчаников. На Кудиновской площади в скв. 100 на глубине 2406—2429 м определены кораллы *Aulopora soshkinae* Sok., *Tabellaphyllum mosquensis* Soshk., фораминиферы *Tikhinella measpis* E. B. yk., *Umbella bella* Masl.; брахиоподы *Productella evlanensis* Nal., *Theodossia evlanensis* Nal. В скв. 88 на глубине 2345—2353 м обнаружены остракоды *Aparchites crassus* Pol., *Bairdia irregularia* Pol., *Acratia evlanensis* E. g., *Famenella evlanensis* Pol. и споры *Archaeozonotriletes perlatus* Naum., *Hymenozonotriletes radiatus* Naum., *Hym. speciosus* Naum. var. *ornatus* Naz.

Ливенский горизонт мощностью от 25 до 65 м сложен породами, близкими к породам евлановского горизонта. Из брахиопод здесь определены *Theodossia livnensis* Nal., *Tenticospirifer tenticulum* Verp. (Кудиновская площадь, скв. 83, глубина 2370—2384 м), из спор встречены *Hymenozonotriletes subsutus* Naz. (msc.), *Hym. hopericus* Naz., *Hym. imperpetuus* Sep. (Шляховская площадь, скв. 6, глубина 1867—1870 м). Общая мощность евлановско-ливенских отложений здесь 45—60 м, иногда достигает 100 м.

Северо-восточнее, в пределах восточного склона Воронежской антеклизы, Аткарского выступа, Степновского вала, Баландинской и Тепловской впадин этот тип евлановско-ливенских образований сложен в основном известняками с прослоями доломитов.

На юго-восточном склоне Южно-Татарского свода склоновый тип разреза евлановско-ливенских образований представлен также известняками, включающими остатки брахиопод, остракод. В скв. 17 Туймазинской площади на глубине 1540—1556 м встречены брахиоподы *Theodossia evlanensis* Nal., *Atrypa alticola* F. g. sch. В скв. 100 Шкаповской площади на глубине 1862—1880 м, в скв. 2/60 Федоровской площади на глубине 2784—2791 и 2791—2798 м А. А. Рождественской (1972) определены остракоды *Aparchites crassus* Pol., *Bairdia quarziana* E. g., *Baschkirina tikhyi* Rozhd., *Bekenella adrianovae* Rozhd., *Samarella corpulenta* Rozhd., *Acratia silincula* Pol., *Ochescapha tichomirovi* (Tschig.), *Selebratina legibilis* Pol.

Мощность евлановско-ливенских образований в этом районе не установлена.

На восточном склоне Ульяновско-Канашской вершины, восточном и южном склонах Сыктывкарско-Котельнического свода этот тип разреза евлановско-ливенских образований охарактеризован известняками, иногда доломитизированными, с прослоями и гнездами кальцита. В основании местами лежат глины. В Котельнической опорной скважине отсюда определены брахиоподы *Theodossia* cf. *evlanensis* Nal., *Th.* cf. *tanaica* Nal., Е. А. Рейтлингер определены фораминиферы *Eonodosaria* cf. *rauserae* Tschern., *E.* cf. *stalinogorski* var. *donensis* Lip., *E. evlanensis* Lip. Мощность евлановско-ливенских отложений в этих районах 51 м.

На Немско-Камском своде (Рехино, Уни, Бородулино) евлановско-ливенский горизонт сложен в нижней части известняками светло-серыми со стилолитами, участками брекчиевидными, в верхней части — доломитами темно-серыми и коричневато-серыми, плотными. Мощность рассматриваемых отложений 44—73 м.

Разрез присводового типа евлановско-ливенских образований распространен ограниченно. Он занимает небольшую площадь на западе провинции в пределах юго-западной части Хоперской моноклинали, Задонского выступа и южной части Кудиновско-Романовской зоны поднятий. Сложен он песчаниками с оолитами шамозита и аргиллитами с редкими прослоями сильно глинистых известняков. В прослоях известняков определены брахиоподы *Theodossia evlanensis* Nal., (Хоперская площадь, скв. 945, глубина 589—594 м), а из алевролитово-глинистых пород изучен комплекс спор *Archaeozonotriletes perlotus* Naum., *Lophozonotriletes evlanensis* Naum., *Hymenozonotriletes radiatus* Naum., *Hym. speciosus* Naum. var. *ornatus* Naz., *Hym. deliquescens* Naum. (Трехостровская площадь, скв. 115, глубина 2983—2984; 2990—2995 м), характерный для евлановского горизонта. Мощность евлановских отложений 10—25 м. Ливенский горизонт мощностью 8—11 м складывается белыми кварцевыми мелкозернистыми песчаниками и глинистыми алевролитами с многочисленными обуглившимися растительными остатками. В скв. 3073 Подпешинской площади (глубина 1285—1288 м) и в скв. 944 Хоперской площади (глубина 783—789 м) из указанных пород выделены споры *Archaeozonotriletes perlotus* Naum., *Hymenozonotriletes hopericus* Naz., *Hym. radiatus* Naum., *Hym. livnensis* Naum., *Hym. subsutus* Naz., (msc.), *Hym. imperpetuus* Sepn., типичные для ливенских образований.

Общая мощность присводового типа разреза евлановско-ливенских образований составляет 18—36 м.

Фаменский ярус

Степень изученности и детальность расчленения фаменского яруса в различных районах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции различны. Наиболее дробное расчленение яруса (до горизонтов) сделано для Волгоградского Поволжья, где эта часть разреза пройдена в ряде скважин почти с полным отбором керна. В других районах расчленение фаменского яруса произведено в основном только до подъярусов.

Мощность фаменского яруса изменяется от нуля до 1060 м. Наибольшая и наименьшая мощности отмечаются для Нижнего Поволжья, остальные районы характеризуются средними значениями мощности (200—500 м).

Фаменские отложения представлены как карбонатными, так и терригенными породами. Так же, как и для франских образований, в них можно выделить пять типов разрезов, отличающихся между собой литологическим составом пород, характером фауны, флоры и различной мощностью осадков: разрезы компенсированных и некомпенсированных впадин и прогибов, бортовой (рифовой), склоновый и присводовый.

Фаменские отложения на рассматриваемой территории широко распространены. Площадь их развития несколько шире, чем площадь распространения подстилающих евлановско-ливенских образований. Залегают они на большей части изученной территории с размывом на ливенских отложениях. На Приволжской зоне поднятий, Балаковской вершине и Яикском своде фаменские отложения со стратиграфическим несогласием залегают на нижнефранских, живетских, эйфельских, ордовикских образованиях и породах кристаллического фундамента. И только в Уметовско-Линевской депрессии фаменские отложения без видимых следов перерыва ложатся на породы ливенской толщи.

В составе фаменского яруса по палеонтологическим данным выделяются нижнефаменский и верхнефаменский подъярусы (рис. 8).

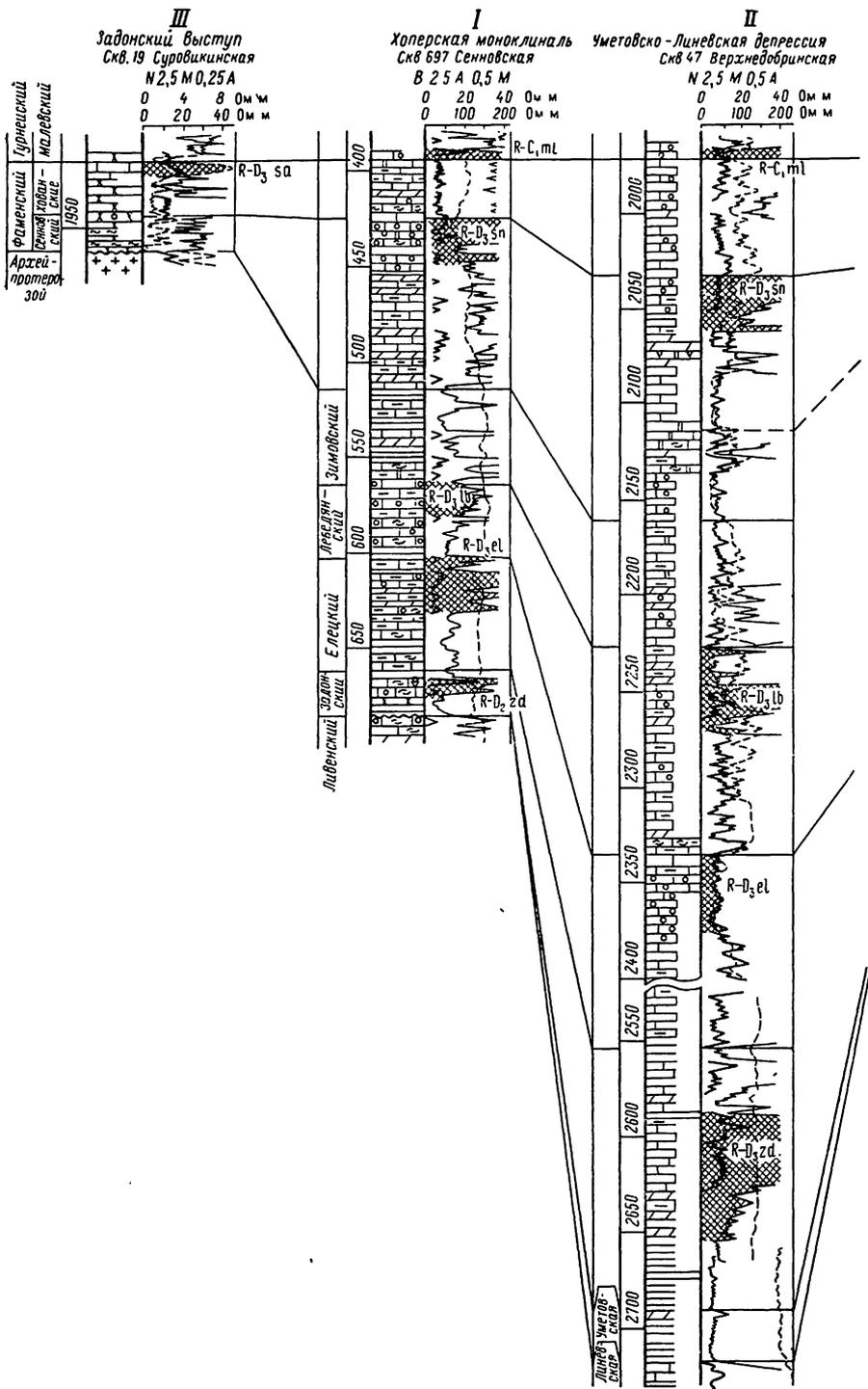
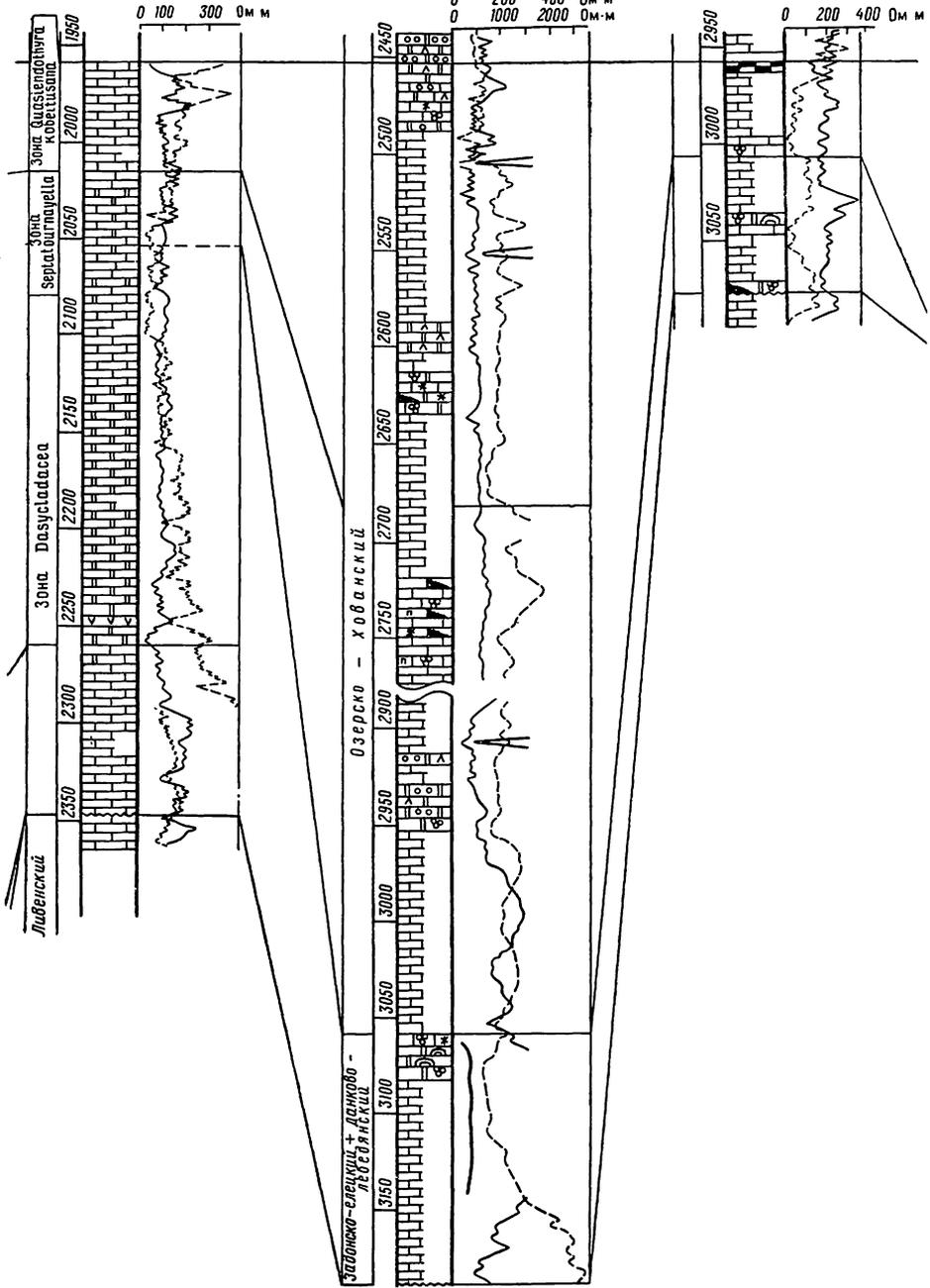


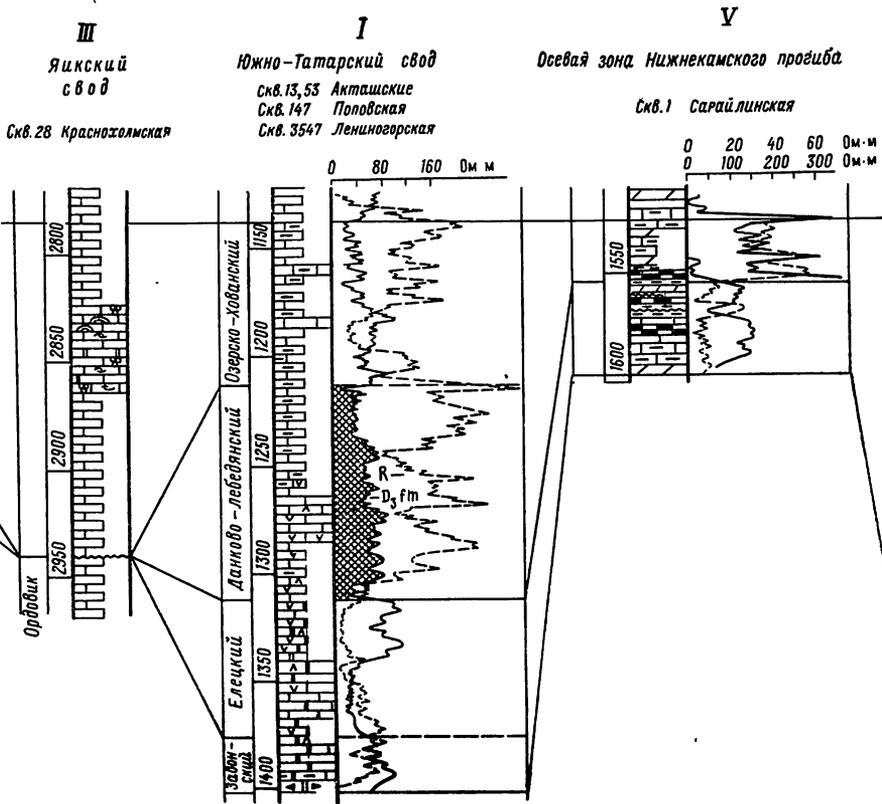
Рис. 8. Схема сопоставления разрезов фаменского яруса. Составители: И. А. Антропов, Г. П. Батанова, А. Л. Ворожбит, Е. С. Гаврилова, Г. Е. Голодовкина, З. А. Леонова, В. Е. Мокшакова, А. М. Назаренко, М. А. Нечаева, С. И. Новожилова, Н. И. Петренева, В. И. Шевченко, Х. Х. Яровенко
Условные обозначения см. на рис. 5

I
 Жигулевско-Пугачевский
 свод
 Скв 1 Краснополянская
 в 7,5 А 0,75

VI
 бортовая зона Мухановско-
 Ерозовского прогиба
 Скв 118 Покровская
 N 8,5 М 0,5 А

V
 Осеваля зона Мухановско-
 Ерозовского прогиба
 Скв 150 Воронцовская
 N 8,5 М 0,5 А





НИЖНЕФАМЕНСКИЙ ПОДЪЯРУС

Верхняя граница нижнефаменского подъяруса на большей части исследуемой территории проводится по смене известняков с елецкой фауной *Cyrtospirifer brodi* Wen; мергельно-известняковыми породами с *Cyrtospirifer lebedianicus* NaI. На электрокаротажных диаграммах кровле подъяруса соответствует мощная депрессия на кривой СП (электрорефер «елецкий» R-D₃el). На востоке эта граница проводится по подошве электрорепера «верхнефаменский». На площади развития терригенных образований граница подъярусов проводится в толще песчано-глинистых образований по смене комплексов спор.

Нижнефаменские отложения распространены почти всюду. Отсутствуют они на северо-западе Хоперской моноклинали (Алферовка), Задонском (Тормосино) выступе, Балаковской (Клинцовка, Марьевка) вершине, Приволжской приподнятой зоне (Карпенка), Сыктывкарско-Котельническом, Яикском (Краснохолмск, Красноярск) сводах.

Разрезы типа компенсированных впадин распространены на территории Уметовско-Линевской депрессии. Здесь в составе нижнефаменского подъяруса выделяются три стратиграфические единицы: уметовская толща, задонский и елецкий горизонты.

В основании подъяруса залегает уметовская толща, установленная П. А. Карповым и В. И. Шевченко в 1962 г. Она сложена аргиллитами темно-серыми, известковистыми, с прослоями мергелей и глинистых известняков. В них встречены брахиоподы *Cyrtospirifer* ex gr. *archiaci* Murgsh. (Уметовская площадь, скв. 30, глубина 3562—3563 м; Восточно-Коробковская площадь, скв. 69, глубина 2625—2633 м) и остракоды *Cavellina* ex gr. *gigantea* Netch., *Eridoconcha socialis* (Eichw.),

VI

Внутренняя бортовая зона
Фокинского прогиба
Скв. 32 Ножовская
М 2 А 0,5 В

III

Немно-Камский свод
Скв. 2,6 Галицкий
М 2 А 0,5 В

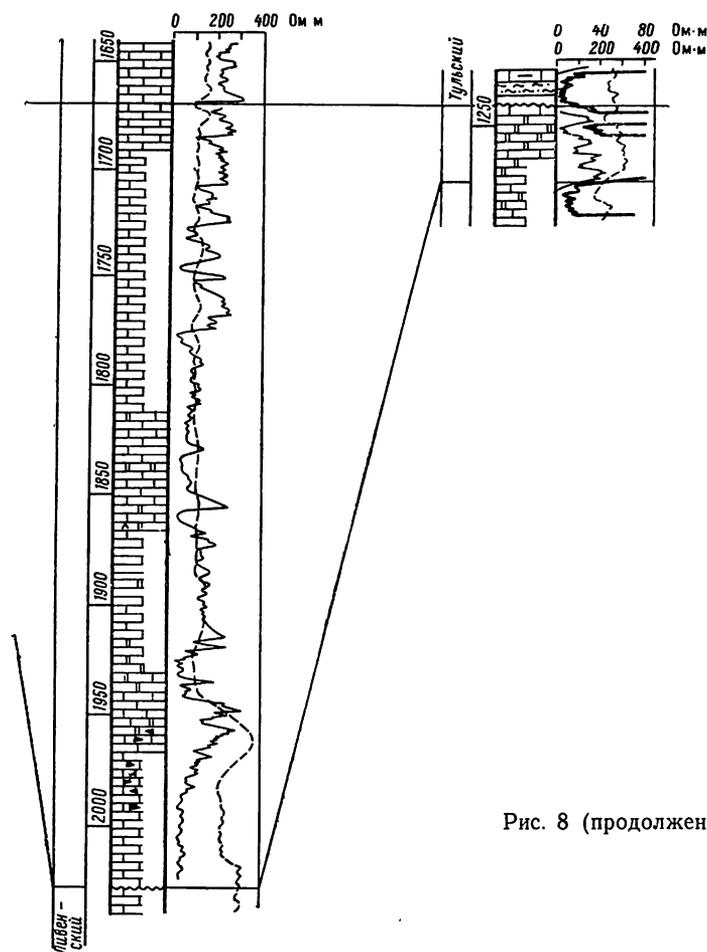


Рис. 8 (продолжение)

(Щербаковская площадь, скв. 61, глубина 4460—4480 м; Уметовская площадь, скв. 30, глубина 3551—3555 м). В аргиллитах обнаружены споры *Trachytriletes famenensis* Naum., *Archaeozonotriletes notatus* Naum., var. *microspinosus* Tschibr., *A. semireticulatus* Tschibr., *A. boafeticus* Tschibr. и акритархи *Leiopsophosphaera minuta* (Stapl.) Tschibr., *Brochopsophosphaera diligens* Tschibr., (Красноярская площадь, скв. 42, глубина 2505—2507 м; скв. 44, глубина 2296—2300 м; Уметовская площадь, скв. 30, глубина 3551—3555 м). Указанные виды акритарх и споры *Archaeozonotriletes boafeticus* Tschibr., *A. semireticulatus* Tschibr. не были обнаружены ранее в фаменских отложениях и свойственны только уметовской толще, что позволяет рассматривать ее как самостоятельную стратиграфическую единицу.

Приведенная выше фауна брахиопод и остракод, а также споры *Trachytriletes famenensis* Naum., *Archaeozonotriletes notatus* Naum. var. *microspinosus* Tschibr., развитые в фаменских отложениях, позволяют относить уметовскую толщу к фаменскому ярусу.

Уметовская толща по комплексу растительных микрофоссилий сопоставляется с вазямской толщей западного склона Южного Урала (Чибрикова, 1972) и нижней частью нижнефаменских отложений Припятской впадины (Авхимович, 1969). Мощность уметовской толщи изменяется от 10 до 180 м.

Задонский горизонт сложен темно-серыми известковистыми аргиллитами с пачкой серых микрозернистых и глинистых известняков в средней части (электрорефер R-D₃zd). В известняках обнаружены брахиоподы *Cyrtospirifer archiaci* M u r c h., *Productella* cf. *multispinosa* S o k. (Щербаковская площадь, скв. 59, глубина 3923—3928 м; Восточно-Коробковская площадь, скв. 69, глубина 2527—2539 м) и остракоды *Bairdia subeleziana* P o l., *Acratia zadonica* E g., *Serenida plavskensis* (S a m.) (Щербаковская площадь, скв. 59, глубина 3893—3897, 3906—3928 м; Восточно-Коробковская площадь, скв. 69, глубина 2527—2542, 2620—2625 м и др.). В аргиллитах обнаружены споры *Trachytriletes famenensis* N a u m., *Tr. minor* N a u m., *Tr. solidus* N a u m., *Lophozonotriletes curvatus* N a u m., *Acanthotriletes* cf. *pullus* N a u m. (Антиповско-Балыклейская площадь, скв. 30, глубина 4796—4824 м; Красноярская площадь, скв. 42, глубина 2429—2444 м и др.). Мощность задонского горизонта составляет 100—180 м.

Елецкий горизонт в пределах Уметовско-Линевской депрессии представлен серыми микрозернистыми известняками с прослоями мергелей и аргиллитов, содержащими брахиоподы *Schuchertella mathyrica* N a l., *Camarotoechia grasica* N a l., *Cyrtospirifer brodi* W e n., *Athyris concentrica* B u c h. (Уметовская площадь скв. 30, глубина 3119—3121 м, 3278—3283 м; Южно-Уметовская площадь, скв. 10, глубина 3238—3249 м; Верхнедобринская площадь, скв. 48, глубина 2259—2264 м) и остракоды *Plavskella famensis* S a m., *Acratia zadonica* E g., *A. mironitchevensis* N e t c h. (m s c.), *Famenella inconditis* P o l. (Красноярская площадь, скв. 42, глубина 2380—2386 м; Рыбинская площадь, скв. 24, глубина 3357—3371 м; Восточно-Коробковская площадь, скв. 100, глубина 2441—2449, 2480—2498 м). Из аргиллитов и мергелей выделены споры *Trachytriletes solidus* N a u m., *Tr. minor* N a u m., *Archaeozonotriletes variabilis* N a u m., *Stenozonotriletes definitus* N a u m., *Lophozonotriletes curvatus* N a u m. (Красноярская площадь, скв. 42, глубина 2393—2396 м). Мощность елецкого горизонта здесь составляет 180—260 м.

Мощность нижнефаменского подъяруса на территории Уметовско-Линевской депрессии колеблется от 300 до 600 м, увеличиваясь в ее осевой части.

Разрезы типа некомпенсированных впадин (депрессионные) распространены в осевой части Камско-Кинельской системы прогибов.

На территории Мухановско-Ероховского прогиба нижнефаменские отложения представлены характерными для разреза депрессионного типа известняками с прослоями мергелей и аргиллитов. Из нижней части фаменского яруса в скв. 18 Пилюгинской (глубина 2649—2660 м) Е. А. Рейтлингер определены одно- и многокамерные фораминиферы. Из многокамерных фораминифер встречены *Rauserina notata* A n t r., *Corbiella depressa* A n t r., *Endothyra* sp. Из однокамерных обнаружены архесферы, бисферы, вицинесферы, паратураммины.

На территории Усть-Черемшанского и Нижнекамского палеопрогибов также преобладают известняки.

В пределах Актаныш-Чишминского палеопрогиба нижнефаменские отложения депрессионного типа отличаются еще большей карбонатностью. Для них характерно широкое распространение остракод. В скв. 132 Чекмагушской площади (1773—1777 м) и в скв. 77 (глубина

1728—1731 м) А. А. Рождественской (1972) определены остракоды *Aparchitellina tschekmaguschica* Tschig., *Plavskella tschekmaguschica* Tschig., *Enthomozoe (Nehdentomis) aff. expressa* Pol., *Richteria (Fossirichterina)* sp. n. № 1 и № 2. В скв. 77 Чекмагушской споры и крупные сферы были встречены на глубине 1728,8—1744,7 м. Доминантами среди спор являются *Lophozonotriletes curvatus* Naum., *Lophotriletes jamenensis* (Naum.) Tschibr., *Acanthotriletes pullus* Naum., *Brochotriletes triangularis* Tschibr. Сферы представлены видами *Leioposphosphaera fastigatirugosa* (Stapl.) Tschibr., *L. breviplicata* Tschibr., *Trachypsosphosphaera uspenskae* (Timof.) Tschibr.

В северной части Камско-Кинельской системы прогибов нижнефаменские отложения депрессионного типа слагаются темно-серыми и черными тонкозернистыми тонкослоистыми известняками, прослоями битуминозными и тонко- и микрзернистыми доломитами. Наблюдаются прослой битуминозных сланцев и кремней.

Мощность нижнефаменского подъяруса в пределах Камско-Кинельской системы прогибов не превышает 40 м.

Разрез бортового (рифового) типа нижнефаменского подъяруса распространен по бортам Камско-Кинельской системы прогибов. В разрезе данного типа широко развиты рифогенные образования.

На юго-западном и северо-восточном склонах Мухановско-Ероховского прогиба нижнефаменский подъярус сложен теми же породами, что и в осевой зоне, но менее битуминозными (исключение составляет разрез Раковки). Исчезает окремнение, появляются иногда прослой светлых известняков (Дунаевка), местами органогенно-детритовых и криноидных (Яблоневка).

В нижнефаменском подъярусе на внешних прибортовых зонах прогибов (Ореховка, Калиновка) породы доманикового типа не встречаются. В разрезе Калиновки нижнефаменский подъярус сложен известняками светло-серыми и даже белыми, в Ореховке — кристаллическими доломитами.

Севернее, по бортам Усть-Черемшанского и Нижнекамского палео-прогибов, широко развиты рифогенные образования. Нижнефаменский подъярус в зоне развития рифов представлен толщей массивных известняков светло-серой и серой окраски, органогенных, участками перекристаллизованных и доломитизированных, нередко до перехода в доломиты. В разрезе скв. 69 Приказанской площади (глубина 1264—1305 м) определены фораминиферы *Bisphaera maleokensis* Bir., *Evoolutina elementa* Antr., *Rauserina notata* Antr., *Parathuramina dagmarae* Sul., *Tuberitina maljavkini* Mikh., *Paracaligella antropovi* Lip., водоросли *Girvanella ducii* Weth., *Schuguria flabelliformis* Antr., *Epiphyton buldyricum* Antr., *Sphaerella mirabilis* Reitl., *Solenopora russiensis* Masl. и др.

Восточнее, по бортам Актаныш-Чишминского палео-прогиба, описываемый тип разреза чаще всего представлен рифогенными образованиями, содержащими специфический комплекс остракод. Для этого комплекса (Рождественская, 1972) характерно некоторое смещение бентосных видов относительно глубоководной и мелководной ассоциаций и появление эндемичных родов. В разрезе Мустафино, в скв. 16 (глубина 1492—1512 м) выделен (Рождественская, 1972) комплекс остракод: *Marginia* (?) *pistrakae* Tschig., *Geisina multa* Rozhd., *Jonesina delicata* Netch. (msc.), *Plavskella tschekmaguschica* Tschig., *Bairdia mira* Schev. В скв. 2-бис Елматинской на глубине 2116—2121,5 и 2187—2191 м обнаружены остракоды *Semichatovella tschekmaguschica* Tschig., *Acratia zadonica* Eg., *Serenida plavskensis* Sam., *Serenida costulata* Rozhd., *Acratia opriatinae* Shishk., *A. aff. evlanensis* Eg.

На севере, по бортам Камско-Кинельской системы прогибов, к рассматриваемому типу могут быть отнесены нижнефаменские отложения в пределах Ныробского (Лызовская площадь), Колчинского (Чердынская площадь), Березниковского (Касибская площадь), Ярино-Истокского (Тузимская, Тукачевская, Чермозская площади), Шумовского (Осинская, Ножовская, Батуйская площади) и других рифовых массивов.

Нижнефаменский подъярус здесь отличается преобладанием светло-серых оолитовых органогенно-детритовых и биоморфных известняков с остатками строматопор, криноидей, брахиопод, гастропод, остракод, водорослей и вторичных доломитов. В скв. 36 Лызовской площади, расположенной на склоне рифового массива, на глубине 1745—1754 м определены фораминиферы *Parathuramina suleimanovi* Lip., *P. dagmarae* Sul., *P. tuberculata* Lip.; водоросли *Sphaerella* sp., *Radiosphaera* sp.; брахиоподы *Paeckelmannia* sp., *Aulacella famenniensis* (Gurich.). В скв. 55 Батырской площади (глубина 1982—1988 м) определены фораминиферы *Parathuramina dagmarae* Sul., *Rauserina notata* Antr., *Bisphaera* sp., *Irregularina* sp. и водоросли *Sphaerella* sp. Встречены наутилоидеи, гониатиты. Из брахиопод обнаружены *Pliconchetes nana* Verp. *Paeckelmannia* sp., *Leiorhynchus* sp.

Мощность нижнефаменского подъяруса в разрезах бортового типа изменяется от 60 до 180 м.

Разрез склонового типа нижнефаменского подъяруса распространен на значительной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. На горизонты он расчленен в Волгоградском Поволжье и на юго-восточном склоне Южно-Татарского свода.

Нижнефаменские отложения в пределах склонов сводов представлены в основном карбонатными породами: известняками и доломитами, и только на территории Балаковской вершины и Балашовской моноклинали среди них встречаются прослой мергелей, аргиллитов и песчаников.

В пределах Терсинской террасы, Арчедино-Донской системы уступов, Кудиновско-Романовской зоны поднятий задонский горизонт сложен темно-серыми известковистыми аргиллитами и темно-серыми мергелями с пачкой серых, микрозернистых, глинистых известняков в средней части. В направлении к Воронежской антеклизе в нижней части задонского горизонта появляются прослой серых кварцевых алевролитов и мелкозернистых песчаников. Отложения залегают здесь с размывом на нижележащих образованиях. Об этом свидетельствуют прослой грубозернистых песчаников, гравелитов и конгломератов в основании задонского горизонта (Сиротинская площадь, скв. 20, глубина 2662—2671 м; Зимовская площадь, скв. 9, глубина 1689—1701 м). Из органических остатков здесь найдены однокамерные фораминиферы, членики криноидей, брахиоподы, пелециподы, остракоды, растительный детрит. Из брахиопод определены *Cyrtospirifer archiaci* Murch., *C. zadonicus* Ljasch., *Camarotoechia zadonica* Nal., *Chonopectus elcicus* Nal., *Camarotoechia* cf. *cernosemica* Nal.; из остракод *Eridoconcha socialis* Eichw., *Acratia angusta* Netch., *A. zadonica* Eg., *Serenida carinata* Pol., *Famenella inconditis* Pol. (Тарасовская площадь, скв. 7, глубина 2730—2753 м; Кудиновская площадь, скв. 87, глубина 2456—2460 м; скв. 108, глубина 2283—2291 м; Сенновская площадь, скв. 697, глубина 673—684 м). Приведенный комплекс фауны и спор типичен для задонского горизонта Русской платформы. Мощность задонского горизонта здесь изменяется от 25 до 80 м.

Елецкий горизонт сложен серыми микрозернистыми в различной степени глинистыми известняками, участками органогенно-детритовыми и доломитизированными, с прослоями мергелей и темно-серых тонкодисперсных аргиллитов. Из органических остатков в них обнаружены

брахиоподы, остракоды и споры. Отсюда определены брахиоподы *Schuchertella matyrlica* Nal., *Chonetipustula membranacea* Phill., *Camarotoechia brodica* Nal., *C. grisica* Nal., *Pugnax koscharicus* Nal., *Cyrtospirifer brodi* Wen., остракоды *Bairdia eleziana* Eg., *B. prona* Netch. (msc.), *Acratia mironitchevensis* Netch. (msc.), *Plavskella jamensis* Sam., *Volgobairdia krilovensis* Netch. (msc.), *Serenida plavskensis* (Sam.) и др. (Кленовская площадь, скв. 10, глубина 1963—1977 м; Жирновская площадь, скв. 223, глубина 1690—1706 м; Кудиновская площадь, скв. 84, глубина 2597—2605 м; Зимовская площадь, скв. 20, глубина 1518—1532 м и др.). Мощность елецкого горизонта изменяется от 50 до 170 м, увеличиваясь в сторону Уметовско-Линевской депрессии.

В пределах Южно-Татарского свода задонский горизонт мощностью 60—70 м сложен серыми неравномерно доломитизированными известняками с прослоями известняковой брекчии в основании (Бавлинская, Азнакаевская площади), свидетельствующей о префаменском перерыве в осадконакоплении. В скв. 3562 Чишминской площади на глубине 1408—1414 м Н. Д. Азаматовой определены остракоды *Marginia dubiosa* Netch. (msc.), *Famenella inconditis* Pol., *Acratia cuanetus* Netch. (msc.), *A. posneri* Netch., (msc.), *A. zadonica* Eg. В скв. 3593 м Азнакаевской площади на глубине 1400,5—1408,3 м встречены известковые водоросли *Girvanella conferta* Chapman., *G. ducii* Weth.; фораминиферы *Vicinesphaera angulata* Antr.; брахиоподы *Chonetes* sp., *Cyrtospirifer* sp.? и остракоды *Bairdia* cf. *quarziana* Eg., а несколько выше (на глубине 1389—1400,5 м) встречены раковины *Plicochonetes nanus* Verp.

Елецкий горизонт мощностью 60—80 м, отличается большей доломитизацией и трещиноватостью. Из фауны в прослоях известняков этой части разреза были встречены в скв. 147 Поповской площади на глубине 1447,7—1477,8 м брахиоподы *Schizophoria* cf. *striatula* Schl., *Productella herminae* Frech, *Camarotoechia* cf. *partridgeae* Whidb., *Monticola collinensis* Frech. var. *plicata* Nal., *Ambocoelia umbonata* Conr.

В пределах юго-западной части Немско-Камского свода и на Восточном склоне Ульяновско-Канашской вершины нижнефаменские отложения представлены теми же породами, но на горизонты не расчленены.

На территории Балашовской моноклинали, Аткарского выступа, Степновского вала, Золотовской приподнятой зоны, склонов Балаковской вершины расчленение нижнефаменского подъяруса на горизонты также не проводится. Однако комплекс встреченной фауны свидетельствует о наличии здесь как задонских, так и елецких образований.

Нижнефаменский подъярус слагается в этих районах породами, близкими к породам, развитым на территории Терсинской террасы и Кудиновско-Романовской зоны поднятий. Однако здесь появляются прослои доломитов (Фурмановская, Калининская, Березовская площади), а количество прослоев мергелей и аргиллитов уменьшается. Песчаные породы отмечаются в виде маломощных прослоев среди известняков на востоке области (Рахмановская, Балаковская, Пугачевская площади). Мощность подъяруса изменяется от 11 до 188 м.

В пределах Ставропольской депрессии на Безенчукско-Звенигородской вершине нижнефаменские отложения в нижней части представлены терригенно-карбонатными, в верхней — карбонатными породами.

Нижнефаменские отложения на территории Восточно-Оренбургского структурного выступа отличаются большей карбонатностью. Они сложены в нижней части известняками, в верхней — доломитами. Из однокамерных фораминифер определены *Archaeosphaera minima* Sul., *Bisphaera minima* Lip., *B. elegans* Viss., *Vicinesphaera squalida*

Antr., *V. angulata* Antr., *Parathuramina tuberculata* Lip., *P. cushmani* Sul., var. *minima* Antr., *P. breviradiosa* Reitl., *P. dagmarae* Sul. Из брахиопод встречены *Cyrtospirifer archiaci* Murch., *Athyris concentrica* Buch., *Plicatifera mugodjarica* Nach. (Байтуганская площадь, скв. 24, глубина 1630—1667 м).

На территории Осинцевско-Башкирского и восточного склона Южно-Татарского сводов нижнефаменский подъярус представлен серыми и буровато-серыми сульфатизированными доломитами, местами пористо-каверновыми, с прослоями зеленовато- и буровато-серых доломитизированных известняков мелкообломочных и оолитовых, иногда глинистых, с остатками фораминифер, кораллов, брахиопод, остракод, строматопор, водорослей.

На отдельных участках юго-восточного склона Южно-Татарского свода (Балтаево, Копейкубово) отмечены следы предфаменского перерыва в осадконакоплении.

К северо-западу разрезы нижнефаменских отложений склонового типа распространены на территории юго-восточного склона Сыктывкарско-Котельнического свода. Они сложены известняками и вторичными доломитами. В известняках обнаружены редкие фораминиферы: *Parathuramina dagmarae* Sul., *P. olgae* Sul., *Cribrosphaeroides simplex* Reitl. (Комарихинская площадь, скв. 353, глубина 2669—2672,5 м); *Pachoceras* cf. *tanais* (Pacht.) (Краснокаменская площадь, скв. 1, глубина 1519—1524 м).

Мощность нижнефаменского подъяруса в разрезах склонового типа в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции изменяется от 90 до 180 м.

Разрез присводового типа нижнефаменского подъяруса известен в юго-западной части Хоперской моноклинали, на северо-восточном склоне Задонского выступа и в южной части Арчедино-Донской системы уступов. Комплексы спор, встреченные в составе этих отложений, позволили выделить задонский и елецкий горизонты.

Задонский горизонт сложен песчаниками кварцевыми, мелко- и разнотернистыми, с прослоями гравелитов; алевролитами кварцевыми и аргиллитами слюдистыми, каолинитового состава, пестроокрашенными, содержащими обуглившиеся растительные остатки. Здесь встречены споры *Trachytriletes famenensis* Nam., *Tr. solidus* Nam., *Stenozonotriletes definitus* Nam., *Lophozonotriletes curvatus* Nam. (Бузиновская площадь, скв. 3, глубина 1934—1937 м). Мощности задонского горизонта колеблется от нуля до 44 м.

Елецкий горизонт представлен песчано-глинистыми породами, встречаются маломощные прослои серых и зеленовато-серых микро- и тонкозернистых неравномерно глинистых известняков, содержащих остатки раковин брахиопод *Camarotoechia* cf. *brodica* Wen., *Cyrtospirifer* cf. *brodi* Wen. (Хоперская площадь, скв. 944, глубина 717—724 м). В алевролитах и аргиллитах обнаружены споры *Archaeozonotriletes orlovicus* Naz. et Nekr., *A. volgogradicus* Naz. et Tschibr., *Hymenozonotriletes impexus* Naz., *H. immensus* Naz. et Nekr., *H. macrovarius* Naz. (Орловская площадь, скв. 22, глубина 1234—1240 м); Орлиновская площадь, скв. 4, глубина 1154—1158 м; Хоперская площадь, скв. 944, глубина 717—724, 731—734, 765—768 м; скв. 948, глубина 776—780 м; скв. 949, глубина 668—673 м), характерные для елецкого горизонта Русской платформы.

Нижнефаменские отложения присводового типа распространены также на Сыктывкарско-Котельническом своде. Они представлены зеленовато-серыми грубообломочными доломитами с прослоями ангидритов и известковистых аргиллитов. Мощности елецкого горизонта в разрезах присводового типа колеблется от нуля до 80 м. Мощности нижнефаменского подъяруса изменяется от нуля до 600 м.

Верхняя граница верхнефаменского подъяруса по решению палеонтологического коллоквиума (1968 г., Куйбышев) проводится условно в основании малевского горизонта, где происходит наиболее резкая смена всех групп фауны и флоры: брахиопод, остракод, фораминифер, спор и др. Литологически она устанавливается по смене темно-серых глинистых известняков озерско-хованского горизонта светло-серыми органогенно-детритовыми известняками малевского горизонта.

Анализ накопленного к настоящему времени материала убедительно показывает, что принятая в унифицированной схеме 1962 г. граница девонской и каменноугольной систем в основании заволжского (озерско-хованского) горизонта палеонтологическими данными не подтверждается. Нижняя граница заволжского горизонта в районах рассматриваемой территории проводится на различных уровнях и объем его понимается неоднозначно. Всеми исследователями признается, что нижняя часть заволжского горизонта, отвечающая озерским слоям, содержит девонский комплекс брахиопод, остракод, спор; появление каменноугольной фауны в верхней части заволжского горизонта, соответствующей хованским слоям, наблюдается в разнофациальных разрезах на разных стратиграфических уровнях. Имеются разрезы, в которых девонский облик фауны и спор выдерживается до малевского горизонта.

Отложения верхнефаменского подъяруса имеют большую площадь развития, чем нижнефаменского. Отсутствие их зафиксировано на северо-западе Хоперской моноклинали, Задонском выступе, Сыктывкарско-Котельническом своде.

В верхнефаменском подъярусе на большей части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции выделяются данково-лебедянский и озерско-хованский горизонты, на территории Волгоградского Поволжья — лебедянский, зимовский, сенновский горизонты и хованские слои. Лебедянский, зимовский и нижняя часть сенновского горизонта Волгоградского Поволжья соответствуют, с одной стороны, данково-лебедянскому горизонту Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, а с другой, — лебедянским, мценским, киселево-никольским, орловско-сабуровским, тургеневским и кудеяровским слоям центральных районов Русской платформы. Верхняя часть сенновского горизонта и хованские слои Волгоградского Поволжья отвечают озерским и хованским слоям Русской платформы.

Разрезы типа компенсированных впадин распространены на территории Уметовско-Линевской депрессии.

Лебедянский горизонт мощностью 100—140 м здесь сложен известняками серыми и темно-серыми, микрозернистыми, неравномерно глинистыми, пятнисто-доломитизированными, с прослоями мергелей и известковистых аргиллитов, с остатками брахиопод, остракод и спор.

На Восточно-Коробковской площади в скв. 69 (глубина 2288—2291 м) и в скв. 96 (глубина 2300—2303 м) встречены брахиоподы *Cyrtospirifer* cf. *lebedianicus* N a l. Отсюда же выделены остракоды *Glyptolichwinella adelaidae* S a m., *Cavellina tambovensis* S a m., *Famennella inconditis* P o l. и споры *Cornispora monocornata* N a z., *Archaeotrites honestus* N a u m., *Archaeozonotriletes dedaleus* N a u m.

Зимовский горизонт мощностью 60—120 м представлен известняками микрозернистыми, участками доломитизированными, с прослоями доломитов, содержащих гнезда ангидрита и вторичного кальцита, с детритом раковин остракод, среди которых определены *Aparchitellina* aff. *baituganensis* S a m., *Kloedenellitina molles* N e t c h. (Восточно-Коробковская площадь, скв. 94, глубина 2102—2120 м; скв. 100, глубина

2140—2179 м и др.). Здесь же встречены фораминиферы *Septatournayella rauserae* Lip.

Сенновский горизонт мощностью 120—130 м отличается присутствием прослоев серпуловых известняков, доломитовых мергелей и известковистых аргиллитов. В скв. 47 (глубина 2115—2128 м) и в скв. 49 (глубина 2010—2015 м) Верхнедобринской площади обнаружены брахиоподы *Camarotoechia letiensis hoperica* Schev., *C. cf. potchtovica* Schev., черви *Serpula vipera* Wen., остракоды *Aparchites convexus* Netch., *Eridoconcha socialis* (Eichw.), *Knoxiella cf. reticulata* Netch.

Хованские слои мощностью 60—70 м сложены серыми микрозернистыми неравномерно глинистыми известняками с редким органогенным детритом, состоящим из раковин фораминифер и остракод. В скв. 2 (глубина 4152—4184 м) Николаевской площади А. С. Мельниковой определены фораминиферы *Quasiendothyra kobeitusana* (Raus.), *Q. mirabilis* Tschern., *Septatournayella rauserae* (Lip.), *Eoendothyra regularis* (Lip.), *Quasiendothyra communis* (Raus.).

Разрезы типа некомпенсированных впадин и прогибов распространены в осевой части Камско-Кинельской системы прогибов.

В южной части Мухановско-Ероховского прогиба данково-лебедянский горизонт сложен темно-серыми микрозернистыми известняками, прослоями органогенно-детритовыми и сгустково-водорослевыми, в различной степени глинисто-битуминозными, участками трещиноватыми, с остатками одно- и многокамерных фораминифер, водорослей и криноидей. В скв. 34 (глубина 2635—2640 м и 2667—2674 м) Садкинской площади из многокамерных фораминифер определены *Septatournayella rauserae* Lip., *Quasiendothyra ex gr. communis* Raus., *Q. bella* N. Tschern., *Glomospiranella rara* Lip. Из однокамерных фораминифер встречены паратураммины, бисферы.

Озерско-хованский горизонт по фауне фораминифер расчленяется на две части: нижнюю и верхнюю. Нижняя часть его сложена известняками, аналогичными данково-лебедянским. В скв. 150 (глубина 2998—3001,6 м) Воронцовской площади в них обнаружены многочисленные фораминиферы *Glomospiranella rara* Lip., *Quasiendothyra ex gr. communis* (Raus.), *Eovolulina elementa* Antg., *Septatournayella cf. rauserae* Lip., а также однокамерные архесферы, паратураммины, вицинесферы и др. Приведенный комплекс фауны характеризует верхнюю часть зоны *Septatournayella rauserae*. Верхняя часть заволжского горизонта отличается от нижней появлением прослоев темно-серых битуминозных доломитов. В скв. 34 (глубина 2529—2540 м) Садкинской площади обнаружены многокамерные фораминиферы *Quasiendothyra kobeitusana* Raus., *Q. communis* Raus., *Plectogyra antiqua* Raus., *Septaglomospiranella primaeva* Raus. Простейшие фораминиферы представлены археосферами, паратурамминами, вицинесферами. Указанный комплекс фораминифер характерен для зоны *Quasiendothyra kobeitusana*.

В северной части Мухановско-Ероховского прогиба данково-лебедянский горизонт сложен чередующимися прослоями темно-серых и черных битуминозных и окремнелых известняков, мергелей и аргиллитов с редкими остатками фораминифер, радиолярий, спикул губок, остракод, водорослей. В озерско-хованском горизонте при том же составе пород уменьшается битуминизация и окремнение. Фораминиферы и водоросли позволяют установить в верхнефаменском подъярусе наличие трех зон: *Dasycladaceae*, *Septatournayella rauserae* и *Quasiendothyra kobeitusana* Raus.

На территории Усть-Черемшанского и Нижнекамского прогибов верхнефаменский подъярус представлен преимущественно темноокра-

шенными битуминозными известняками с прослоями мергелей и сланцев, иногда переполненных раковинами радиолярий. Из органических остатков обнаружены остатки фораминифер, радиолярий, брахиопод, пелеципод, мшанок, водорослей и др. В скв. 1 (глубина 1565—1570 м) Сарайлинской определены фораминиферы *Quasiendothyra communis* (R a u s.), *Q. kobeitusana* (R a u s.), *Q. mirabilis* T s c h e r n., а также паратураммины, пелециподы *Posidonomya venusta* (F r e s c h.).

Восточнее, на территории Актаныш-Чишминского прогиба, верхнефаменский подъярус сложен однообразной толщей пород доманикового типа. В ней широкое развитие получили остракоды семейства *Enthomozoidae* (Рождественская, 1972).

В северной части Камско-Кинельской системы прогибов данково-лебединский горизонт сложен темно-серыми, местами доломитизированными известняками. В скв. 36 Всеволодо-Вильвенской площади на глубине 3042,4—3047,9 м определены фораминиферы *Quasiendothyra ex gr. communis* R a u s., *Q. communis simplex* B r a z h., *Q. bella* N. T s c h e r n., а также паратураммины.

Озерско-хованский отложения отличаются большей глинистостью, известняки становятся глинистыми, появляются прослойки известковистых аргиллитов. В скв. 58 Тюндюкской площади на глубине 2016—2019 м определены фораминиферы *Quasiendothyra kobeitusana* (R a u s.), *Q. communis* R a u s., *Q. communis regularis* L i p., *Q. communis simplex* B r a z h., *Q. bella* N. T s c h e r n.

Мощность верхнефаменского подъяруса в пределах некомпенсированных впадин 20—30 м.

Разрез бортового (рифового) типа развит по бортам Камско-Кинельской системы прогибов.

Данково-лебединский горизонт в разрезах этого типа в прибортовых зонах южной части Мухановско-Ероховского прогиба представлен темно-серыми микрозернистыми известняками, прослоями битуминозными и трещинными, и серыми, среднезернистыми доломитами с остатками фораминифер, остракод, водорослей, радиолярий, спикул губок. В скв. 88 Бобровской на глубине 3450—3470 м определены многокамерные фораминиферы *Septatourayella cf. rauserae potensa* D u r k., *Sept. rauserae* L i p., *Septaglomospiranella nana* R e i t l., *Rectaseptaglomospiranella cf. elegantula* R e i t l., *Glomospiranella rara* R e i t l.

Озерско-хованский горизонт в нижней части, соответствующей зоне *Septatourayella gauserae*, отличается от данково-лебединского наличием прослоев фораминиферово-сгустковых известняков и сульфатизированных доломитов. В скв. 118 (глубина 2716—2766 м) Покровской из многокамерных фораминифер определены *Septatourayella lebedevae* P o j a r k., *Rectoseptaglomospiranella aff. crassiformis* R e i t l., *Paracaligella antropovi* L i p., *Quasiendothyra bella* N. T s c h e r n. и др. из однокамерных встречены археосферы, вицинесферы, туберитины, паратураммины, бисферы, радиосферы.

Верхняя часть озерско-хованского горизонта, соответствующая зоне *Quasiendothyra kobeitusana* R a u s., сложена породами, аналогичными нижней. В скв. 47 (глубина 2741—2753 м) Медведицкой, скв. 118 (глубина 2478—2482 м) Покровской и скв. 50 (глубина 1922—1926 м) Садкинской площадей выделены многокамерные фораминиферы *Quasiendothyra communis* R a u s., *Q. bella* N. T s c h e r n., *Q. kobeitusana* R a u s., *Septaglomospiranella primaeva* R a u s., *Glomospiranella rara* L i p., *Paracaligella antropovi* L i p., *Eovolutina elementa* A n t r., *Rauserina notata* A n t r. Из однокамерных обнаружены археосферы, бисферы и др. Водоросли представлены *Nodosinella* sp., *Parachaetetes* sp., *Issinella* sp.

В северной части Мухановско-Ероховского прогиба в верхнефаменских отложениях в разрезах этого типа выделены три фораминиферо-

вые зоны: *Dasycladaceae*, *Septatourneyella gauserae* L ip. и *Quasiendothyra kobeitusana* R a u s.

Зона *Dasycladaceae* слагается глинистыми известняками, доломитами с включениями гипса и ангидрита. Здесь обнаружены остатки фораминифер, брахиопод, остракод, гастропод, члеников криноидей, водорослей. Из водорослей наиболее характерны *Asterosphaera pulchra* Re it l. В верхней части зоны появляются редкие *Septatourneyella rauserae* L ip. Мощность этой зоны в скв. 1 Ореховской 203 м.

Зона *Septatourneyella gauserae* L ip. отличается от зоны *Dasycladaceae* наличием прослоев доломитизированных известняков, участками окремнения и отсутствием сульфатизированных доломитов. Из фауны в этой зоне встречаются многокамерные фораминиферы *Septatourneyella rauserae* L ip., *Quasiendothyra communis* R a u s., многочисленные мелкие однокамерные фораминиферы, а в нижней части водоросли. Мощность данной зоны 92 м (Ореховская площадь, скв. 1).

Зона *Quasiendothyra kobeitusana* состоит из тех же известняков, но менее доломитизированных, с включениями пирита и кальцита, с прослоями известковистых доломитов. Фауна в этой зоне наиболее многочисленна и состоит из фораминифер *Quasiendothyra communis* R a u s., *Q. kobeitusana* R a u s. и др. Мощность ее 55 м (скв. 1 Ореховская).

К северу, на бортах Усть-Черемшанского и Нижнекамского прогибов, данково-лебедянский горизонт представлен известняками с редкими прослоями доломитов. Из органических остатков здесь встречены остатки одно- и многокамерных фораминифер, брахиопод, остракод, водорослей. Многокамерные фораминиферы представлены *Rectaseptaglomospiranella elegantula* Re it l., *Quasiendothyra communis* R a u s., *Paracaligella antropovi* L ip., *Septatourneyella crassa* Re it l. Из водорослей обнаружены *Asterosphaera pulchra* Re it l., *Nodosinella tatarstanica* An tr., *Schuguria flabelliformis* An tr. (Уральминская площадь, скв. 711, глубина 1516—1538 м; Тлянчи-Тамакская площадь, скв. 509, глубина 1502—1520 м; Приказанская площадь, скв. 122, глубина 1114—1160 м).

Озерско-хованские отложения отличаются от данково-лебедянских большей глинистостью (появлением прослоев глинистых известняков и мергелей) и слабой битуминозностью пород. Кроме указанной фауны здесь встречаются черви *Serpula vipera* V e n. Из многокамерных фораминифер определены *Quasiendothyra communis* R a u s., *Q. kobeitusana* R a u s., *Septatourneyella rauserae* L ip., *Septaglomospiranella primitaera* R a u s. и др. Однокамерные представлены паратурамминами. Из водорослей встречены *Asterosphaera pulchra* Re it l. Как в данково-лебедянских, так и в озерско-хованских отложениях здесь довольно часто отмечаются рифогенные образования (Тлянчи-Тамакская, Кукморская, Приказанская площади). Мощность верхнефаменского подъяруса колеблется от 253 до 525 м.

Верхнефаменские отложения по бортам Актаныш-Чишминского прогиба сложены известняками с прослоями доломитов. В известняках обнаружены остатки фораминифер, брахиопод, остракод.

По бортам прогибов в северной части Камско-Кинельской системы верхнефаменские отложения представлены характерными для рифогенных образований известняками. Из многочисленных фораминифер определены *Quasiendothyra ex gr. communis* (R a u s.), *Q. communis regularis* L ip., *Q. communis simplex* B r a z h., *Q. bella* N. T s c h e r n. Однокамерные представлены бисферами и паратурамминами.

По бортам Уметовско-Линевской депрессии рифогенные образования пока не выявлены. Мощность верхнефаменского подъяруса в разрезах бортового типа изменяется от 135 до 350 м, редко достигая 500—600 м.

Разрез склонового типа верхнефаменского подъяруса распространен на большей части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

На западе, в пределах северной части Хоперской моноклинали, Терсинской террасы, Кудиновско-Романовской приподнятой зоны и Карповско-Шляховского прогиба, верхнефаменские отложения расчленяются на лебедянский, зимовский, сенновский горизонты и хованские слои.

Лебедянский горизонт мощностью 50—140 м сложен известняками серыми, микрозернистыми и доломитами известковистыми, с прослоями мергелей и аргиллитов в верхней части; по направлению к приподнятой части Воронежской антеклизы в разрезе появляются прослои мергельно-глинистых пород и алевролитов, аргиллиты становятся алевроитистыми. Из органических остатков здесь встречены фораминиферы, мшанки, членики криноидей, брахиоподы, остракоды, пеллециподы, обуглившийся растительный детрит. Из фораминифер встречены *Irregularia minima* Lip., *Archaeosphaera minima* Sul., *Bisphaera minima* Lip., из брахиопод определены *Cyrtospirifer lebedianicus* Na l., *C. post-archiaci* Na l., *Schuchertella matyrice* Na l. Остракоды представлены видами *Eridoconcha socialis* Eich w., *Sargentina lebedianica* Net ch., *Cavellina gigantea* Net ch., *Famenella inconditis* Pol. Доминантами из спор являются *Trachytriletes solidus* Na u m., *Stenozonotriletes definitus* Na u m., *Archaeozonotriletes dedaleus* Na u m., *A. golubinicus* Na z., *Hymenozonotriletes varius* Na u m., *Cornispora monocornata* Na z., *C. bicornata* Na z., *C. tricornata* Na z., (Кудиновская площадь, скв. 100, глубина 2153—2157 м; Сенновская площадь, скв. 697, глубина 578—583 м; Зимовская площадь, скв. 20, глубина 1455—1461; 1467—1473 м).

Зимовский горизонт мощностью 45—105 м сложен в северных районах известняками и известковистыми доломитами, участками загипсованными. На юге преобладают мергели и аргиллиты с прослоями кварцевых песчаников и алевролитов, с включениями оолитов шамозита и обуглившихся растительных остатков. Здесь встречены брахиоподы *Cyrtospirifer* cf. *beolschinskiensis* Schev., *Volgospirifer volgensis* Schev., остракоды *Carboprimitia zadonica* Net ch. (msc.), *Sansabella zadonica* Net ch. (msc.), *Cavellina melnicovae* Net ch., *C. volgaensis* Net ch., *Bairdia sitovae* Tsch ig., *Famenella inconditis* Pol., *Serenida carinata* Pol. и спор *Lophotriletes famenesis* (Na u m.) Tschibr., *Hymenozonotriletes papulosus* Sen n., *H. delectabilis* Na z., *H. versabilis* Kedo. и др. (Кудиновская площадь, скв. 118, глубина 1865—1869 м; Малодельская площадь, скв. 40, глубина 1887—1890, 1899—1904 м; Зимовская площадь, скв. 14, глубина 1505—1515 м).

Сенновский горизонт мощностью 65—150 м сложен серыми, доломитизированными известняками, в верхней части глинистыми и органогенно-детритовыми (серпуловыми, остракодовыми, водорослевыми), с прослоями мергелей и аргиллитов. Здесь обнаружены остатки фораминифер, серпул, брахиопод, гастропод, остракод, водорослей, криноидей. Из брахиопод определены *Camarotoechia* cf. *letiensis hoperica* Schev., *G.* cf. *potchtovica* Schev., *Cyrtospirifer* cf. *urjupinskii* Schev. (msc.). Из остракод встречены *Sansabella? devonica* Net ch., *Kloedenellitina typica* Net ch., *Bairdia magna* Tsch ig., *Bairdiocypris nasarovae* Net ch., *Sulcella multicostrata* Pos n., *Acratia grandis* Net ch. Комплекс спор представлен видами *Archaeozonotriletes mirabilis* Tschibr., *Hymenozonotriletes lepidophytus* Kedo., *H. papulosus* Sen n. *H. versabilis* Kedo., *H. validus* Na z. (Хоперская площадь, скв. 944, глубина 572—606; 610—623 м; Шляховская площадь, скв. 13, глубина 1543—1547 м; Усть-Бузулукская площадь, скв. 29, глубина 126—130 м).

Хованские слои мощностью 25—60 м сложены серыми и темно-серыми, микрозернистыми известняками, неравномерно глинистыми, иногда водорослево-серпуловыми и остракодовыми, с прослоями мергелей и аргиллитов, с частыми остатками водорослей, фораминифер, брахиопод, остракод. Из фораминифер определены *Quasiendothyra kobeitusana* R a u s. Брахиоподы представлены *Schuchertella* cf. *planiscula* S e m. et M o e l l., *Sch. semenovi* S o k., *Plicatifera* cf. *fallax* P a n d., *Fussella volgensis* S c h e v., *Camarotoechia panderi* S e m. et M o e l l., *C. otrada* L j a s c h., *Ambocoelia urei* (F l e m.), *Pugnoides volgensis* S c h e v., *P. semichatovae* S c h e v., *Athyris vogdti* P e e t z. Из остракод встречены *Aparchites gorskaja* N e t c h., (m s c.), *Kloedenellitina dorso-costata* N e t c h., *Glyptolichwinella spiralis* P o s n., *Sulcella multicostata* P o s n. Комплекс спор представлен *Hymenozonotrilites lepidophytus* K e d o., *H. lepidophytus* var. *tener* K e d o., *H. lepidophytus* var. *minor* K e d o., *H. validus* N a z. et K e d o., *Archaeotrilites senticosus* J u s c h. (Сенновская площадь, скв. 912, глубина 304—317 м; Арчединская площадь, скв. 11, глубина 1159—1164, 1208—1214 м; Кленовская площадь, скв. 6, глубина 1610—1616 м; Хоперская площадь, скв. 944, глубина 544—566 м; Усть-Бузулукская площадь, скв. 27, глубина 136—146 м).

Верхнефаменский подъярус на склонах Безенчукско-Звенигородской вершины расчленяется на три зоны: 1) *Dasycladaceae*; 2) *Septatourayella gauseae* L i p.; 3) *Quasiendothyra kobeitusana* и *Q. communis* (R a u s.).

Зона с *Dasycladaceae* сложена серыми известняками, пелитоморфными, трещинными с водорослями *Asterosphaera pulchra* R e i t l., *Sphaerella mirabilis* R e i t l. (Байтуганская площадь, скв. 24, глубина 2929—3118 м).

Зона *Septatourayella gauseae* L i p., мощностью 89 м, представлена известняками серыми, пелитоморфными, водорослево-фораминиферовыми, с остатками раковин фораминифер *Septatourayella gauseae* L i p., мелких *Quasiendothyra communis* R a u s.; брахиопод *Camarotoechia livonica* W e n., (Покровская площадь, скв. 725, глубина 1740—1743 м, 1750—1775 м), криноидей, гастропод, остракод, водорослей.

Зона с частыми *Quasiendothyra kobeitusana* R a u s. и *Q. communis* R a u s. сложена известняками серыми, криноидно-фораминиферовыми, остракодовыми, трещинными, в верхней части встречаются доломиты. Из фораминифер здесь характерны массовые *Quasiendothyra kobeitusana* R a u s., *Q. communis* R a u s., *Q. konensis* L e b. Из брахиопод встречены *Athyris pectinata* V e r n., *A. puchiana* V e r n., *Plicatifera fallax* P a n d., *Camarotoechia livonica* W e n., *Plicochonetes nanus* V e r n., *Ambocoelia urei* F l e m. Из кораллов присутствует *Syringopora conferta* K e y s. (Карагайская площадь, скв. 72, глубина 2360—2380 м; Байтуганская площадь, скв. 24, глубина 1310—1318 м; Красно-Полянская площадь, скв. 1, глубина 1969—2019 м; Покровская площадь, скв. 20, глубина 1830—1843 м). Мощность этой зоны колеблется от 8 м (Байтуган, скв. 24) до 55 м (Красная Поляна, скв. 1).

Восточнее, в пределах Восточно-Оренбургского структурного выступа и южного склона Южно-Татарского свода, зона *Dasycladaceae* сложена серыми и темно-серыми известняками, фораминиферово-сгустковыми, микрозернистыми, комковатыми, с остатками одно- и многокамерных фораминифер. Из многокамерных определены *Quasiendothyra bella* N. T s c h e r n., *Septaglomospiranella compressa* L i p., *Septaglomospiranella nana* R e i t l. и др., из однокамерных — архесферы, бисферы, паратураммины; обнаружены обрывки водорослей *Nodosinella* sp. и черви *Serpula uipera* W e n., (Пономаревская площадь, скв. 186, глубина 1937—1949; 1953—1960, 1964—1973 м). Нижняя часть зоны *Septatourayella gauseae* мощностью 11—24 м соответствует «фаменскому реперу». Она сложена серыми микрозернистыми известняками, слабо

сульфатизированными с остатками фораминифер *Septatourayella rauserae* Lip., *Quasiendothyra communis* Raus., *Septabrunsiina kingirica* (Reitl.), *Septaglomospiranella primaeva* Raus.; водорослей *Nodosinella* sp., *Kataena* sp. и червей *Serpula* sp. и др. (Сокская площадь, скв. 129, глубина 1418—1432 м).

Отложения озерско-хованских слоев по фауне фораминифер подразделяются на две части: нижнюю, отвечающую примерно $\frac{2}{3}$ зоны *Septatourayella rauserae* Lip. (озерские слои) и верхнюю зону *Quasiendothyra kobeitusana* Raus. (хованские слои). Нижняя часть сложена серыми известняками микрозернистыми фораминиферо-сгустковыми, частично доломитизированными. Из фораминифер определены *Septatourayella rauserae* Lip., *Septaglomospiranella primaeva* Raus., *Quasiendothyra communis* Raus., *Q. bella* N. Tschern.; архесферы, бисферы, паратураммины и др. (Алпаевская площадь, скв. 517, глубина 1730—1734 м; Сокская площадь, скв. 129, глубина 1344—1361 м; Кирсановская площадь, скв. 139, глубина 1386—1404 м). Мощность озерских слоев колеблется от 54 до 150 м. Хованские слои представлены серыми известняками, микрозернистыми, сгустково-комковатыми, с фораминиферами, члениками криноидей, брахиоподами, остракодами, спикулами губок, водорослями. Из фораминифер встречены *Quasiendothyra kobeitusana* Raus., *Q. communis* Raus., *Septaglomospiranella primaeva* Raus. Из водорослей обнаружены *Parachaetetes* sp., *Nodosinella* sp., *Kataena* sp. (Алябьевская площадь, скв. 4, глубина 1952—1961 м; Сокская площадь, скв. 129, глубина 1336—1344 м). Мощность озерско-хованского горизонта изменяется от 84 до 607 м.

В пределах центральной части Южно-Татарского свода отложения склонового типа представлены известняками с редкими прослоями доломитов.

В нижней части подъяруса устанавливается развитие аналогов данково-лебедянского горизонта, охарактеризованного фауной брахиопод: *Schuchertella matyrica* Nal., *Cyrtospirifer postarchiaci* Nal., *C. ex gr. lebedianicus* Nal. (Ромашкинская площадь, скв. 3547, глубина 1300—1320 м; Сулинская площадь, скв. 17, глубина 1635—1648,7 м). Мощность данково-лебедянских отложений 50—110 м.

Аналоги озерских слоев (зона *Septatourayella rauserae*) мощностью 35—50 м сложены светло-серыми известняками, прослоями окремнелыми, мелкокаверновыми, доломитизированными, с сутурами. Из брахиопод на Сулинской площади в скв. 22 (глубина 1345—1357,7 м) найдены *Productella* cf. *scyphica* Nal., *Camarotoechia* aff. *otrada* Ljassch., *Syringothyris praecurris* Vat. (msc.), в скв. 14 на глубине 1564—1568 м — *Camarotoechia* cf. *boloniensis* Orb. Кроме того, по ряду скважин здесь встречено несколько экземпляров *Camarotoechia griasica* Nal.

Аналоги хованских слоев (зона частой *Quasiendothyra communis* и *Q. kobeitusana*) мощностью 30—40 м представлены серыми известняками, скрытокристаллическими, нередко органогенно-детритовыми, с тонкими глинистыми прослойками и сутурами. Из брахиопод обнаружены *Camarotoechia panderi* Sem. et Moell., *C. ex gr. livonica* Wen., *Schuchertella* sp., *Productella* aff. *scyphica* Nal., (Сулинская площадь, скв. 15, глубина 1439,8—1445,8 м; Восточно-Сулеевская площадь, скв. 1438, глубина 1270—1275 м).

Склоновый тип разреза верхнефаменского подъяруса распространен также в пределах юго-восточного склона Южно-Татарского свода.

Данково-лебедянский горизонт здесь сложен известняками темно-зеленовато-серыми, органогенно-шламовыми, глинистыми или доломитизированными и доломитами желтовато-серыми с сульфатизированными остатками фораминифер, брахиопод, остракод и водорослей. Из фораминифер определены *Parathuramina cushmani* Sul., *P. suleimanovi*

Lip., *Bisphaera grandis* Lip., *Uralinella bicamerata* E. Вук. Из брахиопод встречены *Plicochonetes* ex gr. *nana* (Vern.), *Camarotoechia otrada* Ljasch., *Leiorhynchus baschkiricus* Nal., *Cyrtospirifer postarchiaci* Nal., *Mucrospirifer posterus* (Hall), *Cryptonella uralica* Nal.

Озерско-хованские слои сложены буровато-серыми доломитизированными известняками с остатками форамнифер, остракод, брахиопод. Из брахиопод встречены *Plicochonetes* ex gr. *nana* Vern., *Lingula chekmaguschensis* Mikr., *Aulacella interlineata* Sow., *Productella pyxidata* Hall, *Ptychomalotoechia boloniensis* Orb., *Pugnoides tenuistriatus* Rozhd., *Schuchertella planiuscula* Sem., *Ambocoelia umbonata* Conr. А. А. Рождественской определены остракоды *Carboprimitia leonidovskensis* Tschig., *Bairdiocypris aduncus* Netch., *Bairdia domratchewi* Rozhd., *B. caudata* Rozhd., *Uchtovia strialis* Rozhd. (Туймазинская площадь, скв. 366, глубина 1447—1450 м; Шкаповская площадь, скв. 100, глубина 1722—1726 м; Азнакаевская площадь, скв. 3, глубина 1902—1912 м).

На склонах Немско-Камского свода верхняя часть фаменского яруса представлена известняками серыми, микрозернистыми, органогенно-детритовыми, мелкообломочными и оолитовыми и вторичными доломитами с редкими прослоями аргиллитов, с включением пирита и глауконита. Из органических остатков встречены форамниферы, серпулы, остракоды, водоросли *Izhella*, *Nodosinella*. Из многокамерных форамнифер определены *Quasiendothya communis* Raus., *Q. communis regularis* Lip., *Q. communis simplex* Brazh., *Q. bella* N. Tschern., *Septatournayella rauserae* Lip.; однокамерные представлены паратурамминами и сферами (Кольцовская площадь, скв. 4, глубина 1551—1564 м; Всеволодо-Вильвенская площадь, скв. 31, глубина 1850—1866 м). Аналогичными породами сложены верхнефаменские отложения на склонах Осинцевско-Башкирского и Сыктывкарско-Котельничского сводов. Мощность верхнефаменского подъяруса склонового типа разреза колеблется от 100 до 600 м.

Разрез присводового типа верхнефаменского подъяруса распространен на территории южной части Хоперской моноклинали и северо-восточного склона Задонского выступа. Здесь он представлен песчано-глинистыми породами и расчленяется (снизу вверх) на лебедянский, зимовский, сенновский горизонты и хованские слои.

Лебедянский горизонт сложен песчаниками кварцевыми, мелко-средне- и разнозернистыми, неотсортированными, алевролитами глинистыми, аргиллитами алевритистыми, слюдястыми с обуглившимися растительными остатками. Для этих пород характерна пестрая окраска. Мощность лебедянского горизонта здесь колеблется от нуля до 80 м.

Зимовский горизонт мощностью 0—70 м складывается песчаниками серыми и пестроокрашенными, кварцевыми и аргиллитами серыми, алевритистыми, слюдястыми, с обуглившимися растительными остатками. Отсюда выделен комплекс спор *Lophotriletes famenensis* (Naum.) Tschibr., *Archaeozonotriletes famenensis* Naum., *A. mirabilis* Tschibr., *A. golubnicus* Naz., *Hymenozonotriletes papulosus* Senp., *Zonomonoletes glaber* Kedo. (Мариновская площадь, скв. 2, глубина 2890—2902, 2931—2937 м; Подпешинская площадь, скв. 3071, глубина 1071—1079 м; Орлиновская площадь, скв. 3, глубина 1065—1085 м; Хоперская площадь, скв. 948, глубина 684—688, 723—727 м).

Сенновский горизонт мощностью 15—60 м сложен светло-серыми полевошпатово-кварцевыми среднезернистыми песчаниками с включениями пирита и зеленовато-серыми песчаными слюдястыми аргиллитами с растительными остатками. Встречаются редкие прослойки серых известняков, глинистых и органогенно-детритовых, содержащих редкие остатки брахиопод и остракод. Из брахиопод определены *Camarotoe-*

chia cf. *griasisca* Na l. (Орловская площадь, скв. 23, глубина 1138—1143 м). Отсюда выделен комплекс спор, представленный следующими видами: *Archaeozonotriletes mirabilis* Tschibg., *Lophozonotriletes curvatus* Na u m., *Hymenozonotriletes lepidophytus* K e d o., *H. varius* Na u m., *H. papulosus* S e n p. (Бузиновская площадь, скв. 3, глубина 1733—1735 м; Карасевская площадь, скв. 13, глубина 1094—1097 м; Манойлинская площадь, скв. 20, глубина 1581—1590 м; Подпешинская площадь, скв. 3071, глубина 1066—1071 м; Суrowsикинская площадь, скв. 19, глубина 1941—1946 м).

Хованские слои представлены серыми и светло-серыми крупнозернистыми песчаниками, гравелитами, темно-серыми слюдястыми аргиллитами с прослоями каолиновых глин и глинистых известняков, содержащих остатки раковин брахиопод *Camarotoechia* cf. *panderi* Sem. et Moell., *Paulonia* cf. *ranovens* Peetz. (Суrowsикинская площадь, скв. 19, глубина 1915—1920 м) и остракод. В песчано-глинистых породах встречены обуглившиеся растительные остатки. Отсюда определены споры *Hymenozonotriletes lepidophytus* var. *minor* K e d o., *H. lepidophytus* var. *tener* K e d o. и др. (Суrowsикинская площадь, скв. 19, глубина 1915—1920; 1929—1936 м; Манойлинская площадь, скв. 62, глубина 1557—1561 м; скв. 67, глубина 1475—1480 м). Мощность хованских слоев в разрезах рассматриваемого типа колеблется от нуля до 25—30 м.

Мощность верхнефаменского подъяруса изменяется от нуля до 600 м.

Всестороннее изучение девонских отложений позволило дать уточненную и детализированную схему стратиграфии девона, во многом отличную от унифицированной схемы, принятой в 1962 г. и опубликованной в 1965 г.

С учетом мощности, литологической и фаунистической характеристик разрезы девонских образований сгруппированы в пять основных типов. Это помогает определить структурно-фациальную принадлежность разрезов и более обоснованно подойти к палеогеографическим построениям.

УСЛОВИЯ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ И ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

При изучении девонских отложений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции выявлена закономерная смена по разрезу литологических пачек и фаунистических комплексов, отражающая многофазность тектонического режима в период накопления осадков и связанную с нею цикличность процесса осадконакопления.

Изучение характера седиментационных циклов помогает выяснить геологическую историю региона, поэтому при восстановлении условий осадконакопления и истории развития территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции в девонский период в основу анализа положен фациально-генетический метод, разработанный Н. В. Головкинским (1968), Д. В. Наливкиным (1955), Ю. А. Жемчужниковым (1955) и примененный С. М. Домрачевым, В. С. Мелешенко и Н. Н. Чочиа (1948) для стратиграфического расчленения разреза девона западного склона Урала, а также Г. П. Батановой и Л. Ф. Солонцовым (1950), Г. И. Теодоровичем (1952), Г. Л. Миропольской (1957), Г. П. Батановой, Т. Е. Даниловой, Л. Ф. Шароновым (1959), П. А. Карповым (1962), С. В. Тихомировым (1967) и другими исследователями для районов Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Седиментационному циклу в разрезе соответствует комплекс отложений различных фаций, закономерно с определенной направленностью сменяющих друг друга, отражающий тектоно-седиментационный этап геологического развития территории (Батанова и др., 1959). Анализ изменения мощности, состава пород и площади распространения отдельных частей комплекса осадков, отражающего цикл осадконакопления, показывает, что тектонические движения наиболее резко проявляются в начальную фазу циклов и затухают в момент широкого развития трансгрессии. Поэтому в основании комплексов, как правило, залегают обломочные породы начальной фазы трансгрессии, сменяющиеся карбонатными осадками фазы широкого развития ее, затем глинистыми образованиями фазы регрессии. Кульминационным моментом регрессии являются перерыв в осадконакоплении и размыв ранее отложившихся осадков. Наиболее ясно цикличность выражена в отложениях верхней части шельфовой зоны бассейна. В осадках морского побережья и нижней части шельфа выделение циклов вызывает известные затруднения, однако нарастание трансгрессии от начала к середине цикла достаточно ясно прослеживается в смене соответствующих литологических комплексов пород.

Девонский период осадконакопления является частью девонско-турнейского седиментационного цикла I порядка, в составе которого могут быть выделены нижнедевонский, среднедевонско-среднефранский, верхнефранско-фаменский и турнейский циклы II порядка.

Первый, нижнедевонский, цикл изучен пока еще слабо. Осадки этого цикла встречены на территории Башкирии (Чирикova, 1968) и Нижнего Поволжья («О возрасте досреднедевонских отложений...», 1972). Во время перерыва в осадконакоплении, предшествующего среднедевонской трансгрессии, они были в значительной степени уничтожены эрозией. Продукты выветривания были затем переотложены морскими течениями в период продвижения вод эйфельского бассейна и поэтому сохранились лишь на отдельных участках.

Среднедевонско-среднефранский и верхнефранско-фаменский циклы II порядка разделены резким стратиграфическим несогласием, связанным с поднятиями в области Воронежской антеклизы и ее Задонского выступа, Башкирского и Жигулевско-Пугачевского сводов, появлением обширного Немско-Камского свода, образованием Камско-Кинельской системы прогибов на месте обширной доманиковой впадины, уничтожением в результате резкого воздымания северной части Казанско-Кажинского прогиба и проявлением вулканизма на грани мендымского и верхнефранского времени.

В составе циклов II порядка могут быть выделены циклы III порядка: в среднедевонско-среднефранском — эйфельский, живетский и нижне-среднефранский; в верхнефранско-фаменском — верхнефранский, нижнефаменский и верхнефаменский. Для циклов III порядка характерны наличие стратиграфических несогласий между циклами, закономерное чередование пород по разрезу, обновление комплексов фауны и определенная смена фаунистических комплексов, отражающая смену фаций.

Литолого-фациальный анализ девонских отложений Волго-Уральской области показал, что они представляют собой осадки трех групп фаций: континентальных, морских и переходных фаций прибрежной аккумулятивной равнины и заливно-лагунного побережья.

Континентальные фации не имеют широкого распространения и ограничиваются осадками приморской аллювиальной равнины, включающий осадки речных, озерных и болотных образований. Сюда же относятся и осадки надводной части дельты и временных потоков.

Переходные фации представлены осадками фаций прибрежной аккумулятивной равнины, временами заливавшейся морем, и лагунно-заливного побережья.

Отложения фаций прибрежной аккумулятивной равнины представлены гравелитами, крупно- и мелкозернистыми песчаниками с прослоями алевролитов и аргиллитов, иногда содержащих примесь гравийных зерен. Для них характерны косая, косоволнистая, волнисто-параллельная и горизонтальная слоистость, каолинитовый цемент, плохая сортировка обломочного материала, наличие многочисленного растительного детрита, остатков рыб, лингул и филлопод. В период затопления прибрежной равнины морем возникали условия, благоприятные для образования аккумулятивных форм рельефа типа пересыпей, кос, баров, пляжей.

Фации заливно-лагунного побережья примыкали к прибрежной равнине и были отгорожены от моря отмелями и намывными косами. Отложения опресненных лагун, граничащих с устьями рек, представлены песками и реже глинами. Осадки замкнутых спокойных лагун в зоне влажного климата в основном слагаются глинами, часто с пропластками углей и сидеритом. В бухтах, заливах и лагунах при условии неустойчивого положения береговой линии и временами проявляющейся подвижности вод формировались оолитовые гидрогетит-лептохлорит-сидеритовые и аллитовые руды (феррисилитовые лагуны).

В лагунах, находящихся в зоне жаркого и сухого климата, отлагались доломиты и ангидриты. Обломочного песчано-алевритового материала в эти лагуны выносилось мало. Довольно широко распространены илестые осадки горько-соленых лагун. Для отложений осолоненных лагун характерны тонкослоистые глины, гипс, ангидрит и доломиты.

Среди морских фаций различаются фации прибрежной зоны моря, мелководного опресненного моря, открытого мелководного моря с нормальной соленостью; закрытых и полузакрытых морских бассейнов с повышенной соленостью вод; барьерных рифов на границе мелкого и

глубокого шельфа; некомпенсированных и компенсированных впадин и прогибов относительно глубокого моря нижней части шельфа.

В пределах прибрежной зоны моря развиты грубые пески и мелкозернистые пески со знаками ряби, обломочные карбонатные отложения, глинистые породы с трещинами усыхания, с характерной донной фауной, преимущественно толстостенных моллюсков, якорных, зарывающихся и прикрепленных организмов.

В прибрежной зоне моря происходит накопление осадков подводной части дельты. Осадки подводной равнины слагаются грубообломочным материалом, горизонтально они быстро переходят в более тонко отсортированные алевролиты. Отложения склона дельты слагаются косо-слоистыми грубо- и тонкозернистыми песчаниками с остатками солонатоводной фауны. Донные отложения нижней части дельты состоят из хорошо отсортированного материала, образующего выклинивающиеся слабо наклонные и горизонтально лежащие слои, и содержат остатки морской фауны.

Фации мелководного опресненного моря представлены мелкозернистыми песчаниками, алевролитами, иногда тонко переслаивающимися между собой, сильно глинистыми известняками, содержащими остатки фауны остракод, лингул, филлопод, пеллеципод, рыб; отмечаются прослойки сидеритов и оолитовых лептохлоритовых руд. Для терригенных осадков этих фаций характерны сравнительно хорошая выдержанность литологического состава, окатанность и хорошая сортировка обломочного материала. Накопление песков контролировалось рельефом дна бассейна, характером колебательных тектонических движений и связанных с ними перемещений береговой линии.

Фации открытого мелководного моря с нормальной соленостью характеризуются обломочными, органогенно-детритовыми, биоморфными и мелкозернистыми карбонатными осадками. Среди органогенных разновидностей известняков наиболее часто встречаются фораминиферовые, амфипоровые, водорослево-криноидные, коралловые, криноидно-брахиоподовые и остракодовые. Спорадически осадки обогащены глинистым и органическим веществом, что указывает на существование местами застойных условий.

Фации закрытых и полузакрытых морских бассейнов с повышенной соленостью вод характеризуются отложением доломитовых илов, гипсов и ангидритов с почти полным отсутствием органических остатков.

Фации барьерных рифов располагались в зоне перехода от мелководно-морских к относительно глубоководным отложениям, часто совпадающей с уступом в рельефе дна. Образование их связано с жизнедеятельностью колониальных кораллов, мшанок, губок, известковых водорослей. В строении рифов принимают участие также и остатки неколониальных животных, поселяющихся на рифах — фораминиферы, криноиды, брахиоподы, остракоды и др.

В биогермных постройках можно различать фации склона, гребня и плато. Фации склонов представлены массивными органогенно-детритовыми и обломочными известковыми осадками с богатой фауной. На склоне, обращенном в сторону глубоководной части шельфа, отмечаются прослойки темно-серых карбонатно-глинистых осадков. Фации гребня рифа характеризуются большой мощностью осадков, массивной текстурой и вторичной доломитизацией пород. Здесь преимущественно развиты биоморфные и органогенно-детритовые известняки. Породы пористые, кавернозные и трещиноватые. Характерно наличие крустификационных структур. Фации плато обычно представлены слоистыми тонкозернистыми известковыми осадками, с раковинами относительно бедной донной фауны, с прослоями тонкозернистых доломитов и аргиллитов.

Фации относительно глубокого моря (нижняя часть шельфа) разделяются на фации некомпенсированных впадин и прогибов и компенсированных иловых впадин. Первые характеризуются кремнисто-глинисто-карбонатным составом, битуминозностью и осадками небольшой мощности с остатками небогатой мелкой бентонной фауны (лингулы, пелециподы, остракоды), нектонной (гониятиты), придонной (бактриды), многочисленной планктонной фауной (радиолярии, кремниевые губки), планктонно-нектонной фауной (гомоктениды, стилиолины и частично новакии). В пределах некомпенсированных впадин отмечается развитие одиночных рифов мощностью до 200 м.

Для фаций компенсированных иловых впадин типичны карбонатно-глинистый состав пород, обогащенных органическим веществом, и преобладание в комплексе органических остатков кониконх (гомоктенид, стилиолин и новакий), пелеципод (бухиол, птерохений), бактридов, остракод из семейства *Entomozoidae* и большая мощность осадков. Для глубоководных фаций характерен аутигенный пирит.

РАННЕДЕВОНСКАЯ ЭПОХА

Нижнедевонский цикл осадконакопления II порядка еще слабо изучен. Он знаменует начало девонской трансгрессии моря со стороны Уральской геосинклинали и Прикаспийской синеклизы на территорию Волжско-Камской и Воронежской антеклиз. Этому крупному циклу осадконакопления соответствует комплекс осадков мощностью 400 м, внизу — это преимущественно терригенные породы, вверху — карбонатные образования мелководного морского бассейна с повышенной соленостью вод. В разрезах намечается повторяемость комплексов терригенных и терригенно-карбонатных пород, что, по-видимому, позволит выделить в них в дальнейшем циклы III и IV порядков.

На большей части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции в нижнедевонскую эпоху существовал континентальный режим. Волжско-Камская и Воронежская антеклизы представляли собой возвышенный снижавшийся к югу пенеплен, на площади которого шел разрыв додевонских осадочных пород и коры выветривания кристаллического фундамента. Нижнедевонские осадки зафиксированы на южной окраине провинции: в пределах Уметовско-Линевской депрессии (Жирновская, Верхнедобринская, Гуселковская, Тарасовская площади), восточной части Кудиновско-Романовской зоны поднятий (Восточно-Кудиновская площадь), Туймазинско-Стерлитамакской террасы (Копей-Кубовская площадь, Салмыш), в Предуральском прогибе (Яныбаево). Это отложения преимущественно прибрежно-континентального и лагунного происхождения.

В обособленных полузамкнутых бассейнах шло накопление плохо отсортированного обломочного и глинистого материала. Встречающаяся в отдельных прослоях красно-бурая окраска пород свидетельствует о значительном привносе в это время с суши гидроокислов железа. В конце нижнедевонской эпохи соленость бассейна повышалась и появлялись осолоненные лагуны, в которых в условиях аридного климата отлагались доломитовые илы с включениями гипса и ангидрита.

Нижнедевонские отложения выполняли пониженные участки рельефа кристаллического фундамента, имеющие эрозионно-тектоническое происхождение. Об этом свидетельствует отложение на приподнятых участках дна верхних пачек нижнедевонских образований, а в погруженных участках — более полного разреза нижнедевонских осадков. Мощность нижнедевонских образований достигает 400 м.

СРЕДНЕДЕВОНСКАЯ ЭПОХА

Эйфельский век

Эпохе среднедевонского осадкообразования в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции предшествовал континентальный перерыв. Существование этого перерыва подтверждается несогласным залеганием на большей части Волго-Уральской области среднедевонских отложений на породах кристаллического фундамента и различных горизонтах рифейско-вендских образований, а также широким распространением различной по мощности коры выветривания на эрозионной поверхности кристаллического фундамента и осадочных пород протерозойского возраста (Ефремово-Зыково, Тарханы, Аширово). Распространение коры выветривания в подстилающих отложениях и отсутствие крупнообломочного материала в основании среднедевонских отложений (наиболее крупнозернистыми являются гравелиты) свидетельствуют об относительно слабо расчлененном рельефе континента ко времени начала трансгрессии среднедевонского бассейна.

Эйфельский седиментационный цикл знаменует начало широкой трансгрессии моря со стороны Уральской геосинклинали и Прикаспийской синеклизы на размытую поверхность пород кристаллического фундамента и досреднедевонских образований.

В раннеэйфельское (такатинско-вязовское) время в связи с погружениями в области Уральской геосинклинали в ее западной части (Гремячинск, Федоровка, Салмыш, Воскресенка и др.) шло накопление песчано-гравийных и глинистых континентальных осадков, представляющих собой переотложенные продукты коры выветривания, о чем свидетельствует их минеральный состав, представленный исключительно кварцем и каолинитом.

Образование осадков происходило в условиях приморской аллювиальной равнины. Широкое развитие в ее пределах имели фации речных долин, временных потоков, дельт. Отложения речных русел представлены базальными конгломератами, гравелитами и разнозернистыми песчаниками (с линзами гравелитов, неоднократно повторяющимися в разрезе), с косою слоистостью, характерной для речного аллювия. Среди осадков пойм карманообразно залегают осадки руслового аллювия, представленные мелкозернистыми песчаниками и алевролитами с линзовидными прослойками аргиллитов. В вязовское время увеличивается привнос глинистого материала.

Пространственное распространение фаций и петрографо-минералогический состав осадков нижнеэйфельского подъяруса свидетельствуют о том, что снос обломочного материала происходил с запада. Море в это время занимало территорию Уральской геосинклинали. В конце раннеэйфельского времени западные окраины ее испытали подъем, и часть отложившихся осадков была размыта. Не исключена возможность, что нижнеэйфельские осадки отлагались в наиболее погруженных участках древних впадин и на западе провинции.

Верхнеэйфельский этап осадконакопления характеризуется большей дифференциацией тектонических движений с преобладающим развитием нисходящих, в результате чего трансгрессия моря охватывает значительную часть территории.

Вследствие погружения крупных блоков фундамента в районе Казанско-Кажимского прогиба, Верхнекамско-Чусовской и Бугульминско-Бузулукской впадин, Рязано-Саратовской седловины и ее Ивановского отрога от существовавшего в раннеэйфельское время единого континента отделяются Сыктывкарско-Котельнический, Камский, Осинцевско-Башкирский своды. Территория Немско-Камского, Жигулевско-Пугачевского, Токмовского сводов по-прежнему представляет обширное поднятие, занятое сушей.

Сыктывкарско-Котельнический свод и Татарско-Токмовская суша отделяли восточный эйфельский морской бассейн, имевший широкое соединение с Уральской геосинклиной, от эйфельского бассейна центральных областей Русской платформы. Соединялись они небольшими проливами в районе Марпосадской седловины и на юге Милорадовой впадины. Обособленность бассейнов сказалась на характере распространения осадков, особенностях их петрографического состава и комплексов фауны. Наличие проливов обусловило миграцию организмов и смешанный состав комплексов в бассейне Волго-Уральской области. Бугульминско-Бузулукская и Верхнекамско-Чусовская впадины соединялись проливом в районе Бирской седловины (рис. 9). Интенсивное накопление осадков (до 450 м) в это время шло вдоль борта Прикаспийской синеклизы.

Верхнейфельское время характеризуется постепенным продвижением береговой линии моря в сторону сводов и выступов фундамента, вслед за которым происходило перемещение и базальных пачек, поэтому возраст их не однозначен.

Кальцеоловое время. С начальной фазой трансгрессировавшего верхнейфельского моря связано образование базальной пачки песчано-гравийных пород кальцеолового и ряжского горизонтов. Мало отсортированный и слабо переработанный обломочный материал преимущественно кварцевого состава отлагался в зоне прибрежной равнины, часто заливавшейся морем. Местами шло накопление оолитовых железных руд (Кирс, Зимино, Бавлы). На общем фоне территории, погружавшейся под уровень моря, были участки с замедленным опусканием, которые выделялись в рельефе дна в виде островов (Петро-Херсонский, Пашкинский, Орловский, Клетско-Почтовский, Коробковский выступы, Терсинское сводовое поднятие, отдельные участки Степновского вала). Наиболее значительное прогибание испытывал Ивановский палеопрогиб, где мощность осадков ряжского возраста достигает 94 м.

В направлении к прибортовой зоне Прикаспийской синеклизы наблюдаются постепенное уменьшение зернистости песчаного материала, увеличение мощности глинистых прослоев, появление карбонатного цемента в песчаниках и прослоев карбонатных пород, преобладание горизонтальной слоистости в породах базальной пачки. Это говорит о смене в этом направлении фаций внутриконтинентальной аккумулятивной равнины фациями заливно-лагунного побережья и о трансгрессии моря со стороны Прикаспия.

В конце кальцеолового времени в Верхнекамско-Чусовской и Бугульминско-Бузулукской впадинах установились условия мелководного морского бассейна с нормальной соленостью и глинисто-карбонатным осадкообразованием. В прибрежно-морских условиях продолжали отлагаться грубозернистые и гравийные песчаники, имевшие близ суши пестроцветную окраску (Алябьево-Пономаревка, Тарханы, Сулино). Вблизи Яикского свода отлагался относительно более тонкий песчаный материал (без гравийной примеси). В Ивановском, Карповско-Шляховском прогибах и Уметовской депрессии в конце ряжского (кальцеолового) времени шло отложение доломитово-глинистых илов в условиях лагуны и жаркого аридного климата. Основными источниками сноса в ряжско-кальцеоловое время были Камский, Осинцевско-Башкирский и Яикский своды на востоке и Сыктывкарско-Котельнический свод, нерасчлененный Татарско-Токмовский континент, Терсинское сводовое поднятие и Воронежская антеклиза на западе.

Бийское время знаменует максимальное развитие трансгрессии эйфельского бассейна. В распространении ее намечается два этапа: нижнебийский (морсовский) и верхнебийский (мосоловский). В Бугульминско-Бузулукской впадине в течение обоих этапов отлагались известковые и глинисто-известковые осадки значительной мощности (до 100 м).

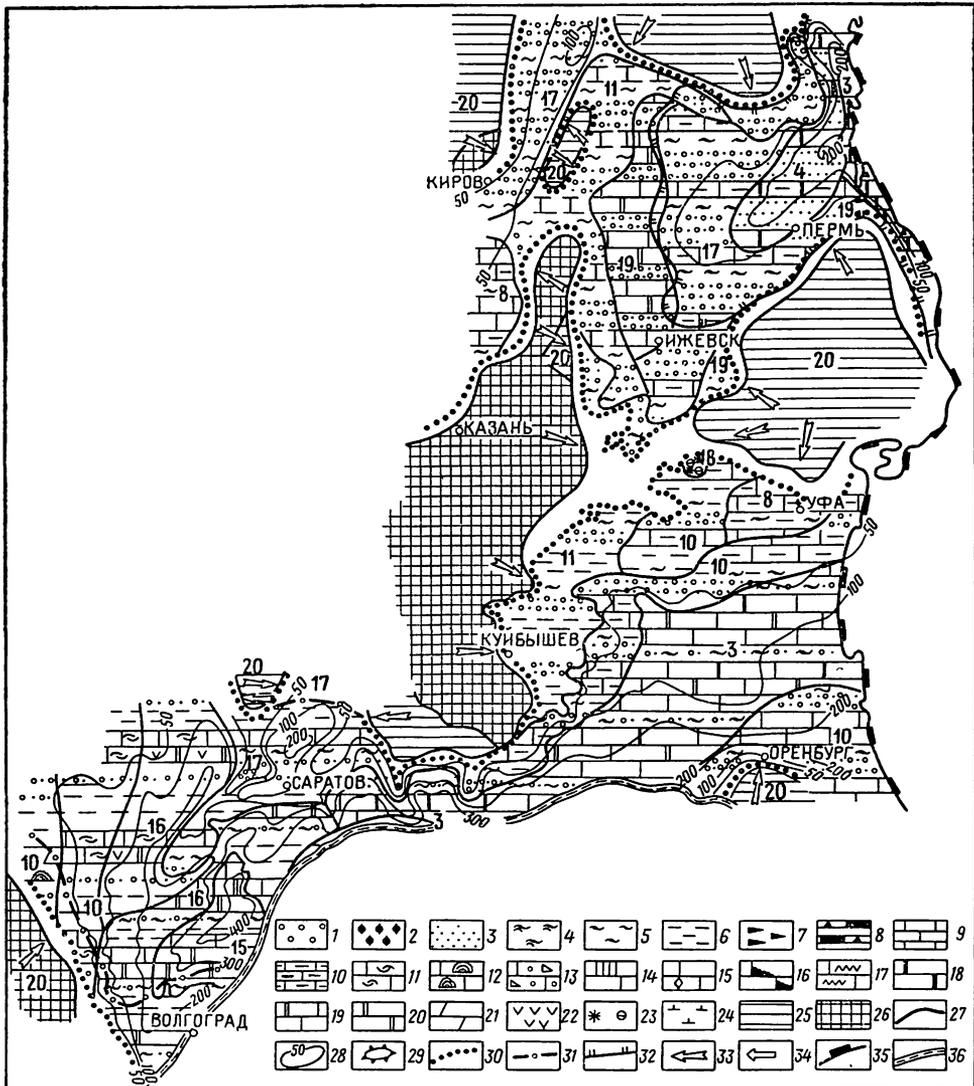


Рис. 9. Литолого-палеогеографическая карта, эйфельский век среднего девона. Составители: М. Г. Адлер, Г. П. Батанова, А. Л. Ворожит, Т. Е. Данилова, А. И. Денисов, Е. Е. Иванов, Н. Ф. Коробова, А. В. Кутуков, С. И. Новожилова, Е. С. Супрунов, С. В. Яцкевич

1 — конгломераты, гравелиты; 2 — песчаники полимиктовые; 3 — пески, песчаники кварцевые; 4 — алевриты полимиктовые; 5 — алевриты, алевриты кварцевые; 6 — глины, аргиллиты; 7 — горючие и битуминозные сланцы и аргиллиты; 8 — битуминозно-окремненные сланцы; 9 — известняки; 10 — глинистые известняки; 11 — известняки с обильным органогенным детритом; 12 — водорослевые известняки; 13 — обломочные известняки; 14 — пелитоморфные известняки; 15 — перекристаллизованные известняки; 16 — ступчатые известняки; 17 — известняки со стилолитами; 18 — битуминозные известняки; 19 — доломитизированные известняки; 20 — доломиты; 21 — мергели; 22 — гипсы и ангидриты; 23 — сидерито-шамозитовые руды; 24 — известковистость; 25 — осадочные породы в областях размыта древней суши; 26 — кристаллические породы в областях размыта древней суши; 27 — границы лиголого-фациальных зон; 28 — изопакиты; 29 — органогенные постройки (биогермы, рифы); 30 — границы древних размывов; 31 — границы районов, где размыта какая-либо часть разреза; 32 — границы районов с перерывом в основании разреза; 33 — главное направление сноса обломочного материала; 34 — второстепенное направление сноса обломочного материала; 35 — граница складчатых сооружений Урала; 36 — граница Прикаспийской синеклизы.

Цифры на карте: палеогеографические области: 1 — море, относительно глубоководная зона некомпенсированных впадин и прогибов; 2 — море, относительно глубоководная зона компенсированных впадин и прогибов; 3 — море, чередование относительно глубоководной и мелководной зон; 4 — море, прибрежная зона, затем чередование относительно глубоководной и мелководной зон; 5 — море, относительно глубоководная часть открытого шельфа; 6 — рифы в некомпенсированных впадинах и прогибах; 7 — рифы в переходной от мелководной к глубоководной зоне; 8 — море, мелкая часть открытого шельфа; 9 — море, мелководная часть шельфа, приобретающая режим иловой впадины; 10 — море, мелкая часть шельфа и прибрежная зона; 11 — море, прибрежная зона; 12 — опресненное море, мелкая часть шельфа; 13 — опресненное море, прибрежная зона и мелкая часть шельфа; 14 — опресненное море, прибрежная зона; 15 — засоленный бассейн, мелкая часть открытого шельфа; 16 — засоленный бассейн, мелкая часть шельфа и заливно-лагунное побережье; 17 — море, мелкая часть шельфа и прибрежная равнина; 18 — заливно-лагунное побережье; 19 — прибрежные равнины, временами заливавшиеся морем; 20 — возвышенные равнины (области сноса)

На глинисто-карбонатных илах селились многочисленные фораминиферы, криноидеи, кораллы, мшанки, брахиоподы, гастроподы, остракоды. Из планктона здесь обитали кониконхи. Это указывает на относительно глубоководные условия накопления осадков в области шельфа и на сравнительно высокую температуру вод бассейна.

Близкие условия существовали и в Верхнекамско-Чусовской впадине, но мощность осадков здесь не превышала 60 м. Обилие фауны строматопоридей, табулят, криноидей, брахиопод, остракод и водорослей определяет малые глубины бассейна и нормальную соленость вод в пределах этой впадины.

На территории Уметовско-Линевской депрессии и ее обрамления в нижнебийское (морсовское) время водоем не имел широкой связи с открытым морем. Это предопределило осаждение в нем в условиях аридного климата ангидритово-доломитовых илов. Возможно, это была засоленная лагуна или глубоко вдававшийся в сушу залив с повышенной соленостью вод. Признаки рассоления лагуны отмечаются ближе к береговой линии (на северо-восточном склоне Задонского выступа, Хоперской моноклинали, северной части Терсинского сводового поднятия), где наблюдаются появление прослоев известняка с остатками раковин остракод и расслаивание глинисто-карбонатных пород морсовского горизонта грубозернистыми песчаниками.

Более крутые склоны нижней части шельфа проходили вблизи Прикаспийской синеклизы на Украинской, Ершовской, Трактовской, Северо-Линевской, Верхнедобринской, Тарасовской площадях. Это доказывается резким (до 200 м) градиентом изменения мощности в этом районе.

В конце морсовского времени в прибортовой зоне Прикаспийской синеклизы отлагался доломитово-глинистый материал. Севернее, выше по склону шельфа, он сменялся терригенными осадками (Семеновка, Клиндовка, Коханы, Долматовка). Характер отложений свидетельствует о близости континента с сильно изрезанной береговой линией, а также о небольшой глубине и, возможно, опресненности бассейна.

Во вторую (мосоловскую) фазу трансгрессии установились условия открытого морского бассейна с нормальной соленостью, в котором шло отложение известковых осадков и обитала многочисленная фауна строматопоридей, табулят, брахиопод, остракод, пелеципод, гастропод.

В трансгрессивные фазы нижнебийского и верхнебийско-черноярского этапов осадконакопления вследствие углубления бассейна отлагались светло-серые и серые карбонатные осадки с примесью глинистого и песчаного материала около островов (Языковского, Никольского, Жуковского, Долматовского, Пашкинско-Краснооктябрьского).

На большей части верхнего шельфа, на севере Бугульминско-Бузулукской впадины, в Бирской седловине, на южной, восточной и северной окраинах Верхнекамско-Чусовской впадины, бийские осадки представлены органогенно-детритовыми и биоморфными (строматопоровыми, амфипоровыми, фавозитовыми, криноидными, брахиоподовыми и остракодовыми) известковыми отложениями. Местами на приподнятых участках морского дна в пределах современного Краснокамско-Полазненского вала формировались биогермные постройки. Состав пород и комплекс фауны свидетельствуют о мелководном открытом теплом море с нормальной соленостью и нормальным газовым режимом.

Прибрежная зона в бийское время существовала в виде узкой полосы, окаймлявшей сушу. Прибрежные осадки отлагались в северной части Казанско-Кажимского прогиба, на склонах Камского свода, участками на северном склоне Осинцевско-Башкирского свода и восточном склоне Татарско-Токмовского континента. Для песчаников этой зоны характерны грубозернистость, плохая отсортированность и каолиновый

состав цемента, нередко пестрая ржаво-желтая и фиолетово-серая окраска.

В прибрежной зоне прослеживаются фации лагун и заливов, которые охватывали значительные площади на Вороньевском выступе (Кирс, Зимино) и на южном куполе Татарского свода (Бавлы, Лениногорск). Здесь существовали условия, благоприятные для формирования оолитовых гематит-шамозитовых руд с содержанием Fe_2O_3 до 65%.

Верхние части склонов, вершины древних сводов и валообразных поднятий были источниками разрушения и сноса обломочного материала. Снос шел с Сыктывкарско-Котельнической, Камской, Осинцевско-Башкирской, Татарско-Токмовской, Яикской, Воронежской суш.

Современная граница распространения бийских отложений близка к первоначальному положению береговой линии. Лишь в районе Татарско-Башкирской седловины распространение бийских осадков, вероятно, было шире, так как здесь встречаются останцы от размыва этих отложений.

В черноморское (афонинское) время началась регрессия моря вследствие тектонических движений положительного знака в области суши. На склонах Сыктывкарско-Котельнического, Камского сводов, Татарско-Токмовского континента, Осинцевско-Башкирского свода, в районе Татарско-Башкирской седловины и Яикского свода, на многих площадях в Саратовском Заволжье, в западной части Хоперской моноклинали в черноморское время не происходило накопления осадков. На границе эйфельского и живетского веков территория, на которой прослеживался перерыв в осадконакоплении, увеличилась, черноморские отложения были размыты на северо-восточном склоне Задонского выступа, в южной части Кудиновско-Романовской зоны поднятий, на Суводском выступе, на ряде площадей Саратовского Заволжья и на отдельных участках южного склона Аткарского выступа. Поступление преимущественно пелитового материала с суши и небольшие колебания мощности черноморских образований говорят о том, что тектонические движения, хотя и проявлялись в это время, но были относительно спокойными.

Наиболее глубоководные осадки прослеживаются в Уметовско-Линевской депрессии и на восточном склоне Осинцевско-Башкирского свода. Черноморские отложения представлены здесь осадками «доманиковского типа». В направлении на север и северо-запад они сменяются нормально морскими карбонатными осадками, содержащими прослой глинистого и глинисто-известкового материала.

Близкие условия были на Терсинском сводовом поднятии. Но условия нормального морского режима с нормальными соленостью и газообменом здесь чередовались с условиями застойных вод с пониженным газообменом. В северной части Казанско-Кажимского прогиба, на восточном склоне Вороньевского выступа, в северной части Арчединско-Донской системы уступов, в Кудиновско-Романовской зоне поднятий установился режим застойных вод с пониженным газообменом в придонных частях бассейна.

Ближе к суше — на юго-восточном склоне Татарско-Токмовского континента и восточном склоне Воронежской антеклизы — появляются прослой песчано-алевритовых осадков кварцево-слиудистого состава, содержащих остатки растений (Туймазы, Сулино), светлоокрашенных коалинитовых глин (Хоперская моноклираль) и бедных оолитовых шамозитовых руд (южная часть Арчединско-Донской системы уступов). Это осадки морского побережья.

В северной части Волго-Уральской области, на территории Верхнекамско-Чусовской впадины (Белоево, Пограничное, Зюкайка, Обва) накопление осадков в черноморское время происходило в условиях полузамкнутого бассейна с повышенной соленостью вод, в котором шло отложение доломитов.

Живетскому циклу осадкообразования предшествовало кратковременное отступление моря. На сводах, сложенных породами кристаллического фундамента и досреднедевонского осадочного комплекса, продолжался континентальный перерыв, сопровождавшийся формированием преимущественно латеритной коры выветривания. Осушение территории, на которой ранее были отложены эйфельские осадки, привело к сильному их выветриванию, к каолинизации глинистых пород, доломитизации и развитию трещиноватости карбонатных образований. Степень интенсивности этих процессов возрастает вверх по разрезу эйфельских отложений. Своеобразные «карманы разрыва» в эйфельских известняках заполнены песчаниками воробьевского горизонта (Ленинская, Кайрактинская, Белебеевская площади). Структурный план эйфельского века сохранился в общих чертах и в живетский век, однако уменьшение наклона поверхности к югу привело к общему выполаживанию структур, а, следовательно, и к более широкому продвижению живетской трансгрессии.

Начальная фаза живетского цикла осадконакопления характеризуется широким развитием денудационных процессов в области суши и отложением на большей части Волго-Уральской области песчаных прибрежно-морских осадков, связанных с авандельтами, отмелями и донными течениями. В фазу максимального развития живетской трансгрессии (старооскольское время) шло отложение преимущественно карбонатно-глинистых осадков с типично морской фауной. Завершился живетский цикл осадконакопления регрессией бассейна — отступлением береговой линии в сторону моря (муллинское время) и отступлением в основном песчано-глинистых осадков с обедненным комплексом фауны.

На фоне живетского цикла осадконакопления III порядка четко проявилась цикличность более мелкого порядка, характеризующаяся троекратной сменой трансгрессивных и регрессивных фаз (воробьевский, старооскольский и муллинский циклы IV порядка). Характерная особенность живетской трансгрессии — меньшее по сравнению с эйфельским бассейном развитие карбонатных осадков.

Более широкое распространение воробьевских отложений по сравнению с подстилающими черныярскими образованиями доказывает, что осадконакопление в воробьевское время связано с началом трансгрессивной фазы живетского цикла. Однако перемещение береговой линии в сторону сводов не было интенсивным, и значительная часть территории по-прежнему оставалась сушей.

Анализ изменения мощности воробьевских образований показывает региональный наклон территории в сторону Прикаспийской синеклизы. Изменение мощности воробьевских осадков находится в прямой зависимости от палеотектонического плана. Изопахитой 150 м четко выделяется Карповско-Шляховский прогиб, мощности в 300 м прослеживаются в пределах Уметовско-Линевской депрессии, более 140 м составляют мощности воробьевских отложений в Ивановском прогибе, Баландинской, Елшано-Сергиевской и Казанлинской впадинах. Сергиевско-Абдуллинская и Бугульминско-Бузулукская впадина характеризуются мощностями 25—50 м.

Перемещение береговой линии к северу было более заметным по прогибам Казанско-Кажимскому, Алтунино-Шунакскому, Украинскому, Ветлянскому. Трансгрессия прежде всего захватила их территорию, а затем уже склоны сводов и выступов. Зоны прогибов и впадин разделяли площади относительно слабого погружения. К ним относились Сыктывкарско-Котельнический, Камский своды, Вороньевский выступ, Осинцевско-Башкирский и Яикский своды, Аткарский выступ.

С живетским веком связано дальнейшее формирование Казанско-Кажимского прогиба, разделившего Татарско-Токмовский континент на Немско-Татарский и Ульяновско-Балаковский своды.

В связи с общим наклоном территории в сторону Прикаспийской синеклизы отмечается смена фаций с юга на север от глубокой части шельфа к верхней части и затем к прибрежно-морским образованиям (рис. 10). Воробьевские осадки прослежены в настоящее время до Юк-сево.

Определенная последовательность в накоплении осадков в течение воробьевского времени фиксирует изменение глубин бассейна. В начальный момент живетской трансгрессии в южной и юго-западной наиболее глубокой части бассейна отлагался хорошо отсортированный мелкозернистый песчаный и алевритовый материал кварцевого состава. В направлении к Прикаспийской синеклизе в пределах Антиповско-Щербаконской приподнятой зоны и Бугульминско-Бузулукской впадины песчаные пласты выклиниваются и замещаются известковыми образованиями с многочисленной фауной остракод.

Выше по склону шельфа, ближе к центральной части сводов и выступов, в это время шло отложение плохо отсортированного песчаного в меньшей степени гравийно-галечного материала. Только на склонах Яикского свода отлагался более тонкий глинисто-алевритовый материал.

В конце воробьевского времени береговая линия стабилизировалась и кратковременно широкое распространение получили фации известковых илов (до северной границы Бугульминско-Бузулукской впадины — район Домосейкино, Сулино). Ближе к суше карбонатные осадки замещались алевритовыми. Во впадинах и прогибах они обогащались глинистым материалом.

На некоторых площадях Саратовского Поволжья (в пределах Елшано-Сергиевского вала на Суровской и Песчано-Уметовской площадях) отмечено резкое (до 28 м) возрастание мощности известняков, связанное с развитием здесь биогермных построек. Затем началось постепенное обмеление бассейна. Шло отложение известково-глинистых осадков темно-серой окраски с включениями пирита в более глубокой части шельфа и табачно-зеленых с включениями сидерита и шамозита, нередко алевритовых в мелкой части шельфа. Ближе к источникам сноса отлагался песчаный материал.

Таким образом, смена фациальных зон в воробьевское время зависела прежде всего от удаленности их от источника сноса. Однако распределение песчаного материала в пределах одной и той же фациальной зоны было связано с микрорельефом дна. На приподнятых участках отлагались более чистые пески, иногда значительной мощности (до 28 м на Кудиновско-Коробковском валу). В пониженных участках отмечается увеличение глинистости (Габриэлян, Батанова и др., 1967).

Морской бассейн воробьевского времени был мелководным с признаками опреснения с преобладающим развитием фаций песчаных отмелей, кос, баров и авандельт (в значительной степени перемытых и переотложенных морскими течениями и волновыми движениями вод) в прибрежной зоне в начальную фазу развития и мелководным с нормальной соленостью в последующем. Н. И. Марковский и В. А. Бабадаглы (1974) считают, что отложения песчано-алевритового материала в начале воробьевского времени в районе Саратовского Поволжья связано с аллювиально-дельтовыми осадками (развитыми от Аткарского выступа до широты Вольновской площади).

Источниками сноса в это время были Сыктывкарско-Балаковская система сводов, Камский свод, Вороньевский выступ, Немско-Татарский, Осинцевско-Башкирский, Яикский своды, Воронежская антеклиза и отдельные приподнятые участки в пределах мелкой части шельфа.

В связи с регрессией моря в конце воробьевского времени в северной и юго-восточной (Балаково, Калганы, Салмыш) частях Волго-Уральской области отмечается кратковременный континентальный перерыв.

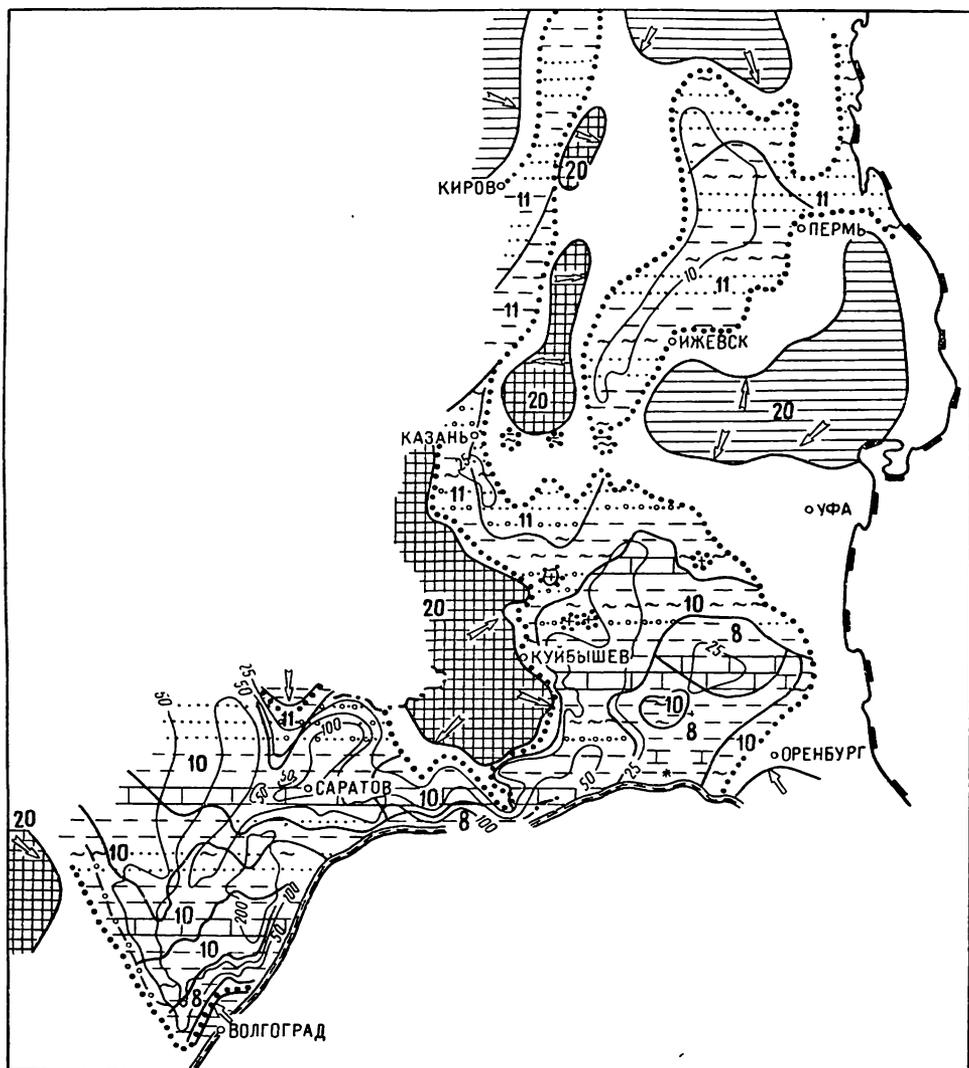


Рис. 10. Литолого-палеогеографическая карта, воробьевское время, живетский век среднего девона. Составители: М. Г. Адлер, Г. П. Батанова, А. Л. Ворожбит, Т. Е. Данилова, Е. Е. Иванов, А. П. Ильиных, Н. Ф. Коробова, А. В. Кутуков, С. И. Новожилова, Е. С. Супрунов, С. В. Яцкевич

Условные обозначения см. на рис. 9

Старооскольское время соответствует времени максимального развития трансгрессии живетского бассейна. Это время характеризуется относительно спокойным развитием тектонических движений и выровненным рельефом морского дна, о чем свидетельствуют однотипность строения старооскольского горизонта на большой площади, уменьшение зон распространения грубозернистого материала и тонкая слоистость аргиллитов и алевролитов.

Новая волна трансгрессии распространялась преимущественно со стороны Прикаспийской синеклизы. Западно-Уральское море, по-види-

тому, не оказывало заметного влияния на живетский бассейн седиментации, существовавший на платформе. Связь этих бассейнов была затруднена вследствие формирования на западном склоне Урала зоны архипелага.

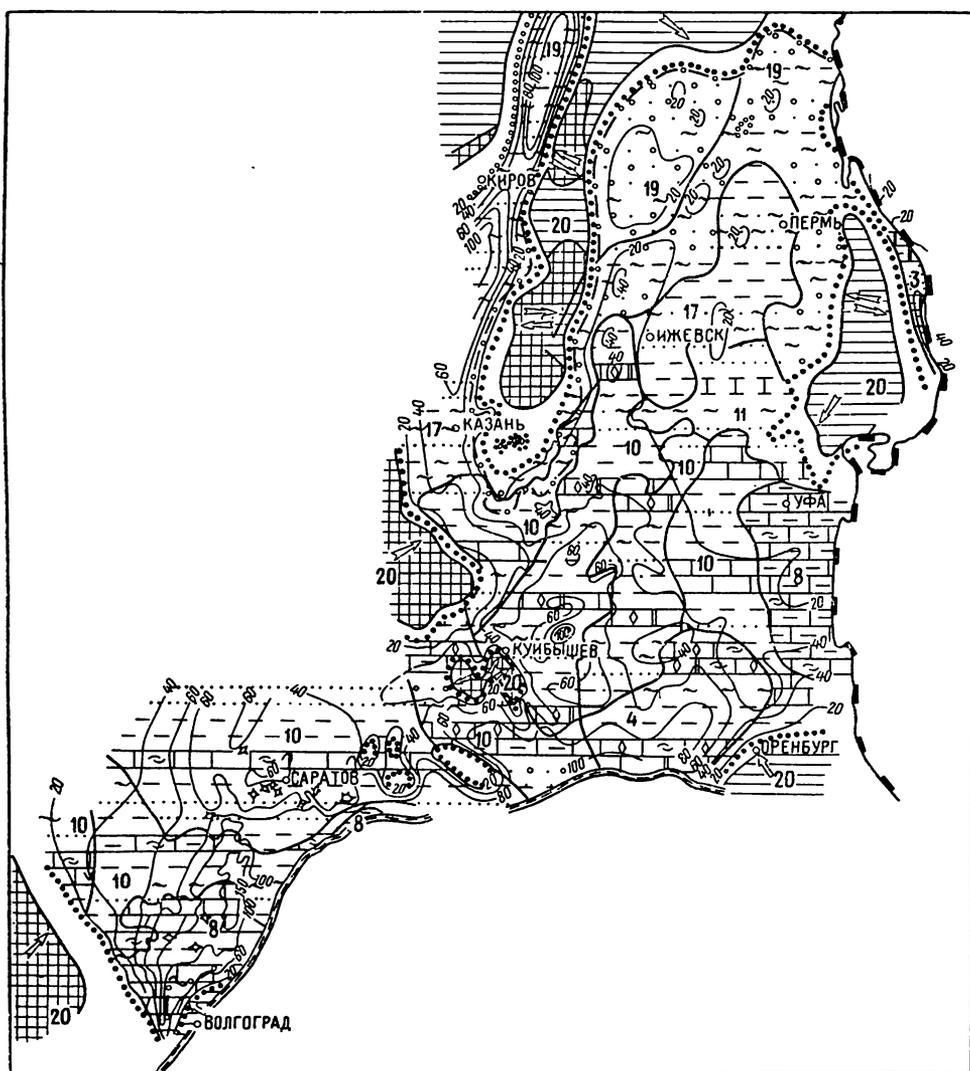


Рис. 11. Литолого-палеогеографическая карта, старооскольское время, живетский век среднего девона. Составители: М. Г. Адлер, Г. П. Батанова, А. Л. Ворожит, Г. Е. Голодковина, Т. Е. Данилова, А. И. Денисов, Е. Е. Иванов, А. П. Ильных, Н. Ф. Коробова, А. В. Кутуков, С. И. Новожилова, Е. С. Супрунов, С. В. Яцкевич
Условные обозначения см. на рис. 9

На фоне общего закономерного увеличения мощности старооскольских отложений в сторону Прикаспийской синеклизы наибольшие значения ее прослеживаются в пределах Уметовско-Линевской, Казанлинской, Марксовской и Бугульминско-Бузулукской впадин и в Казанско-Кажимском прогибе (рис. 11).

Границы суши в старооскольское время в целом сократились. Токмовско-Балаковский свод расчленился на несколько крупных поднятий. Южная часть Немско-Татарского и окраины Осинцевско-Башкирского

сводов перекрылись морем. Небольшие острова сохранились лишь в Саратовском Заволжье на ряде площадей Степновского вала, отдельных куполах Екатериновско-Южно-Языковского и Спиридоновско-Кулешовского поднятий, на Нурлатской и Ульяновской площадях в Татарии.

Вместе с тем в это время вследствие тектонических движений положительного знака произошло соединение Немско-Татарского и Камского сводов в единый крупный свод. Сергиевско-Абдуллинская впадина прекратила свое существование. Продвижение береговой линии в сторону суши привело к смещению зоны развития карбонатных осадков в старооскольское время на север и сокращению площади распространения глинистого материала каолинитового состава.

Южная граница распространения песчано-алевритовых пород проходила в пределах Камышинской, Коробковской, Орловской, Квасниковской, Любимовской, Ершовской площадей и в восточных районах достигала Осинцевско-Башкирского свода.

К югу от границы песчано-алевритовых пород прослеживается зона развития карбонатно-глинистых образований нижней части шельфа. На большей части территории Волго-Уральской области накопление осадков происходило в условиях моря с нормальным солевым и газовым режимом. Населявшие его организмы представлены разнообразной донной фауной строматопор, кораллов, брахиопод, кониконх, остракод, трилобитов и др. В Бугульминско-Бузулукской впадине и в пределах Приволжской приподнятой зоны в старооскольское время существовали специфические условия, близкие к доманиковым. Здесь отлагались темносерые битуминозные известняки, мергели, аргиллиты. Комплекс фауны в них представлен преимущественно планктонными формами: кониконх-стилиолинидами, веристеллинидами и гомоптеподами. Комплекс бентонных форм беден, в его состав входят пелециподы, остракоды и единичные брахиоподы.

Севернее в некотором удалении от источников сноса проходила зона развития фаций верхней части шельфа открытого морского бассейна нормальной солености. Северная граница ее достигает южных районов Казанско-Кажимского прогиба и Верхнекамско-Чусовской впадины. Здесь в начале старооскольского времени отлагались сравнительно хорошо отсортированный и окатанный вследствие неоднократного переотложения песчаный материал кварцевого состава и глинисто-алевритовые осадки.

Небольшие неровности дна в условиях мелководного бассейна приводили к линзовидному характеру залегания песчаных тел. В последующем на всей территории мелкого шельфа шло накопление карбонатных илов (время отложения осадков репера R—D₂st), на которых селилась многочисленная придонная фауна фораминифер, губок, строматопороидей, кораллов, криноидей, пелеципод и остракод. В морских водах обитали гониатиты и кониконхи. Особенно разнообразен биоценоз беспозвоночных был на западе Хоперской моноклинали, юго-юго-западном склоне Покровско-Горбатовского, Алябьевском, Юртаево-Колтанском поднятиях и южном склоне Осинцевско-Башкирского свода.

В зоне шельфа, на границе верхней и нижней частей его на Кленовской, Соколовогорской, Отроговской, Квасниковской и Нурлатской площадях во второй половине старооскольского времени формировались биогермные постройки мощностью до 100 м, относящиеся к типу одиночных рифов. Рифообразующими организмами были строматопороидеи и кораллы. На рифовых постройках обитали криноидеи, брахиоподы. Вокруг рифовых массивов (Грязнушинская, Сосновская, Любимовская площади) шло образование склоновых (шлейфовых) фаций, для которых характерно накопление обломочных известковых осадков часто песчаной размерности.

Вблизи Сыктывкарско-Котельничского, Осинцевско-Башкирского свода, Татарско-Камской суши в зоне прибрежной равнины, временами заливавшейся морем, и морского побережья шло образование глинисто-песчаных осадков. В начале старооскольского времени здесь отлагались аллювиально-дельтовые, плохо отсортированные разномерные пески с детритом наземных растений и каолинитово-гидрослюдистые глины. Во второй половине старооскольского времени отлагались хорошо отсортированные кварцевые пески и алевролиты, формировавшие типичные фации прибрежной зоны моря — фации пляжей, кос, песчаных отмелей, баров, между которыми существовали небольшие заливы, бухты, лагуны.

В конце старооскольского времени началась новая регрессия моря, почти повсеместно стали отлагаться глинистые осадки, кроме районов Хоперской моноклинали, Кудиново-Романовской и Антиповско-Балыклейской приподнятых зон, Бугульминско-Бузулукской впадины, Алябьевского и Юртаево-Колганского поднятий и южного склона Осинцевско-Башкирского свода, где продолжалось отложение глинисто-карбонатных осадков. Ближе к вершинам сводов и наиболее высоким участкам приподнятых зон отлагались глинисто-алевритовые илы и сидерит-шамозитовые осадки.

В конце старооскольского времени отмечается обогащение карбонатных осадков органическим веществом, особенно интенсивное во впадинах, где существовал режим застойных вод, видимо, связанный с гибелью планктона вследствие увеличения привноса глинистого материала в фазу регрессии моря. По сравнению с воробьевским временем в старооскольское время сократился вынос железа. В связи с продвижением трансгрессии переместились и железорудные фации в сторону суши. Сидерито-лептохлоритовые осадки в старооскольское время отлагались на Терсинской площади в пределах Терсинского сводового поднятия, на Абрамовской площади в зоне Арчединско-Донской системы уступов, на Татышлинской, Казанчинской, Югомашевской и других площадях западного склона Осинцевско-Башкирского свода, на склонах Татарско-Камской суши (Елабужская, Бондюжская, Танайско-Бехтеревская площади). Основными источниками сноса обломочного материала и железа были Осинцевско-Башкирский, Сыктывкарско-Котельничский своды, Татарско-Камская и Ульяновско-Канашская суши.

На Нурлатской (Эллерн, Иванов, Шевцов, 1965) и Новоелховской (Михайлова, 1958) площадях отмечаются проявления вулканизма в старооскольское время.

В старооскольских осадках четко прослеживаются признаки фациальных изменений по направлению к линии их выклинивания, что позволяет считать границу распространения этих осадков близкой к первичной, отражающей положение береговой линии в момент максимальной трансгрессии живетского моря.

Близость комплексов фауны, жившей в старооскольское время на территории Волго-Уральской провинции, к одновозрастной фауне других районов Русской платформы говорит о широкой связи между морями этих регионов.

Муллинское время по условиям образования осадков имеет много общего со старооскольским и характеризуется в общих чертах унаследованным от него палеоструктурным планом. Это время соответствует регрессивной фазе живетского цикла осадконакопления, отличительная особенность которого — широкое распространение глинистых осадков.

В муллинское время продолжалось погружение Уметовско-Линевской депрессии, Марксовской, Милорадовой, Бугульминско-Бузулукской, Верхнекамско-Чусовской впадин, Карповско-Шляховского и Казанско-Кажимского прогибов, компенсировавшихся накоплением осад-

ков мощностью 45—143 м. Увеличенные мощности осадков зафиксированы также в локальном прогибе, отделяющем Восточно-Коробковское поднятие от Западно-Коробковского, в прогибах между Кудиновской и Романовской антиклинальными зонами, а также в Кузайкинском и Ба-

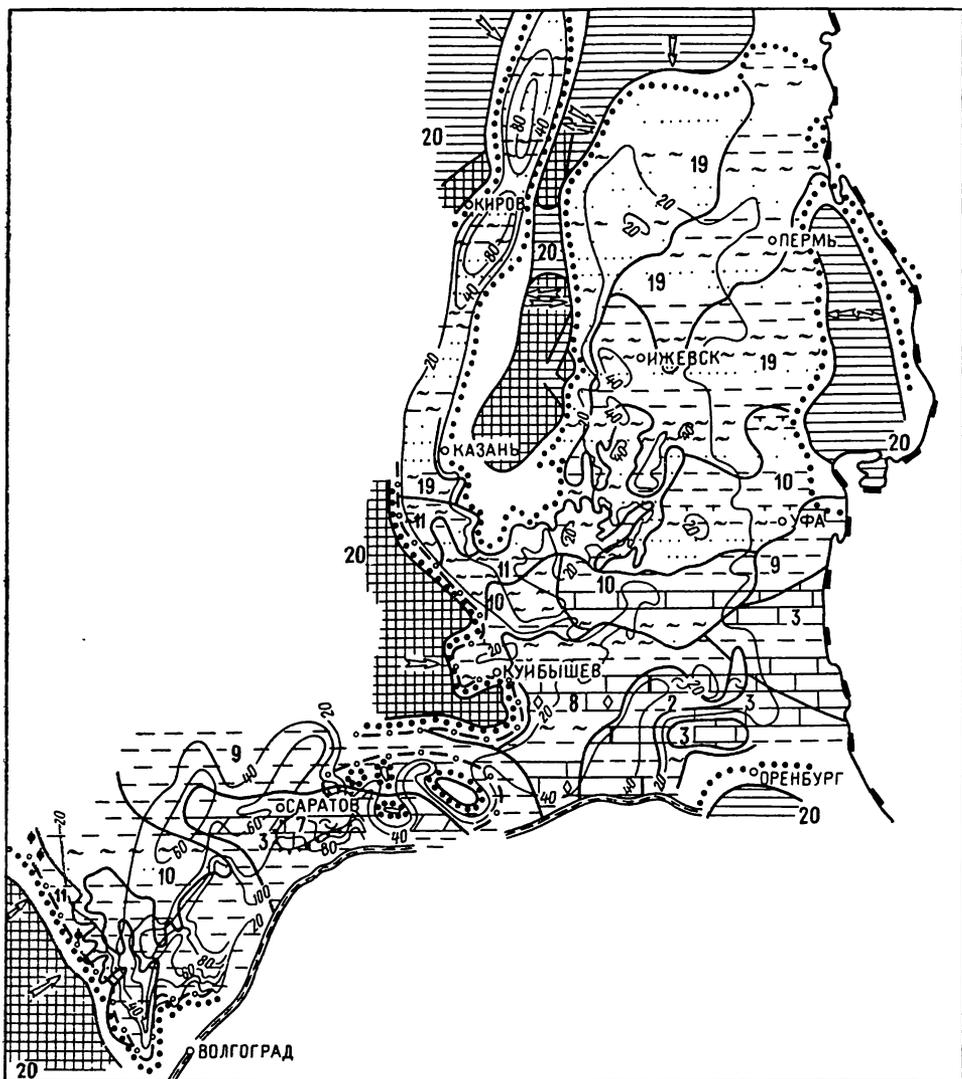


Рис. 12. Литолого-палеогеографическая карта, муллинское время, живетский век среднего девона. Составители: М. Г. Адлер, Г. П. Батанова, А. Л. Ворожбит, Г. Е. Голодовкина, Т. Е. Данилова, А. И. Денисов, Е. Е. Иванов, Н. Ф. Коробова, А. В. Кутуков, Е. С. Супрунов, С. В. Яцкевич
Условные обозначения см. на рис. 9

ганинском. Мощность осадков в них достигает 130 м. Размеры суши несколько увеличились. Она занимала Воронежскую антеклизу, Яикский свод, наиболее приподнятую часть Осинцевско-Башкирского свода, Сыктывкарско-Котельнический свод и территории соединившихся в это время Покровско-Горбатовской приподнятой зоны с Ульяновско-Канашской вершиной и Немско-Татарского свода с Камским сводом.

Общее увеличение мощности горизонта к югу согласуется с изменением фациального состава осадков и подтверждает вывод об углублении бассейна в этом направлении (рис. 12).

В нижней части шельфа (Бугульминско-Бузулукская впадина и погруженный южный склон Осинцевско-Башкирского свода) отлагался преимущественно карбонатно-глинистый материал. На погруженном южном склоне Осинцевско-Башкирского свода существовало открытое море с нормальными соленостью вод и газовым режимом. В нем происходило накопление преимущественно известковых и реже глинистых осадков и обитала разнообразная донная фауна строматопор, кораллов, криноидей, мшанок, брахиопод, остракод. В Бугульминско-Бузулукской впадине, как и в старооскольское время, отлагались осадки доманикового типа—черные глинисто-битуминозные кониконхиевые известняки со специфическим комплексом донной фауны лингул, пелеципод, остракод и редких замковых брахиопод. Это указывает на существование здесь иловой впадины, движение вод в которой было ослабленным. На большей части территории исследования (до южных окраин Немско-Татарского и Осинцевско-Башкирского сводов) распространялись фации открытого мелкого моря, временами сменявшиеся прибрежно-морскими. В раннемуллинское время здесь шло отложение алевритового, мелкопесчаного и глинистого материала. Из железистых минералов здесь отлагались сидерит и шамозит (Хоперская моноклираль). Во второй половине муллинского времени в верхней части шельфа до широты южных районов Татарии шло отложение карбонатно-глинистых илов. Интенсивное накопление глинистого материала, спокойные, почти застойные условия в придонной части бассейна, его некоторое опреснение обусловили появление угнетенной фауны (остракод, лингул, бухиол, брахиопод), и лишь в момент отложения карбонатных осадков отмечается появление табулят.

В Нижневолжской впадине в муллинское время образовывались преимущественно глинистые илы гидрослюдистого состава с примесью небольшого количества монтмориллонита и каолинита. На них обитали немногочисленные остракоды и брахиоподы. В Саратовском Поволжье в среднемуллинское время отлагались карбонатные илы (возможные аналоги «черного известняка»). Вблизи верхушек старооскольских рифовых массивов мощность накопившихся карбонатных осадков достигала 18—20 м.

Граница распространения грубозернистого материала и каолинитовых глин соответствует южной границе распространения прибрежно-морских осадков, проходившей в южной части Казанско-Кажимского прогиба, на юге Немско-Татарско-Камской и Осинцевско-Башкирской суш. Из органических остатков здесь были встречены раковины лингул, филлопод, чешуя и обломки панцирей рыб, обрывки и споры растений сколенодонты, что говорит об опреснении вод верхней части шельфа. На восточном склоне Ульяновско-Покровского свода в начале муллинского времени отлагались алевритовые осадки с сидеритом, около Немско-Татарско-Камского свода — песчаные и алевритовые отложения, содержащие споры и обрывки растений. Характер изменения кластического материала на склонах этих сводов говорит о том, что Татарско-Немско-Камский свод в начале муллинского времени имел большую высоту, чем Ульяновско-Покровский и, следовательно, подвергался более значительному разрушению. Мощные толщи прибрежных песков прослеживаются параллельно контуру Татарско-Немско-Камского свода. Это были крупные подводные отмели, образование которых связано с донными течениями. Размеры полос колеблются от 300 м до 2—3 км в сечении. Часто полосы разветвляются на 2—3 рукава или сливаются между собой. В результате регрессии моря в предпашийское время в береговых озерах и феррисилитовых лагунах шло отложение оолитовых гематит-шамозитовых руд (Альметьевская, Абдрахмановская площади). В Верхнекамско-Чусовской впадине муллинские отложения также представлены прибрежными в основном песчано-алевритовыми осадками, среди кото-

рых прослеживаются песчаные аргиллиты, оолитовые шамозитовые и сидерит-шамозитовые лагунные и озерно-болотные отложения. Этот же тип прибрежных осадков прослеживается на северо-восточном склоне Задонского выступа. Рукавообразное распределение полимиктового, плохо окатанного и слабо отсортированного алевроито-песчаного материала на северо-восточном склоне Задонского выступа (форма «птичьей лапы»), возможно, связано с нахождением в этих районах подводной части дельты.

Снос обломочного материала шел в основном с Воронежской антеклизы, восточного склона Ульяновско-Канашской, Немско-Татарско-Камской суши, Осинцевско-Башкирского и Сыктывкарско-Котельнического сводов.

Размыв муллинских отложений в пределах Трехостровского выступа, Немско-Татарского и Осинцевско-Башкирского сводов в предпашийское время; переотложение осадков в конце муллинского времени (окатанные гальки фосфата кальция и сидерита в Антиповско-Балаклейской зоне, в южной части Немско-Татарского свода, на Бирской седловине и в Казанско-Кажимском прогибе), смещение к югу границы распространения известковых осадков и расширение границ области сноса — все это свидетельствует об отступлении моря в муллинское время. Вместе с тем сообщением его с морями восточной части Русской платформы сохранилось, что доказывается близостью комплексов фауны.

ПОЗДНЕДЕВОНСКАЯ ЭПОХА

Франкий век

Позднедевонская эпоха в целом характеризуется грандиозной трансгрессией моря, коренными структурно-тектоническими преобразованиями, резкой дифференциацией колебательных движений, обусловивших широкое развитие доманиковых и рифогенных фаций, и развитием вулканизма.

Началу позднедевонской эпохи предшествовал региональный подъем, сопровождавшийся континентальным перерывом и формированием коры выветривания на территории суши. В связи с осушением краевых участков девонского бассейна, расширением областей сноса и усилением денудационных процессов в пределах суши увеличился привнос обломочного материала, и широкое распространение в пашийское время получили прибрежные песчаные фации. В пашийское время произошли изменения структурного плана. На юго-западе активно стал проявлять себя как источник сноса Задонский выступ, в Бугульминско-Бузулукской впадине образовалась Радаевская котловина северо-восточного простирания, Немско-Татарско-Камская суша расчленилась на Немско-Татарский свод, Вороньевский, Гайнинский и Ксенофоновский выступы.

Вновь возникшие структуры оказали значительное влияние на распределение, состав, мощность и полноту разрезов нижнефранских отложений. Более позднее франское время знаменуется образованием Камско-Кинельской системы прогибов, длительное время контролирующей ход истории геологического развития и процесс седиментогенеза Волго-Уральского региона.

В франское время изменился и органический мир. Уменьшилось количество водной растительности за счет развития более высокоорганизованных растений. Пышно развивались древовидные папоротники, хвощи, плавуны, появились членистостебельные (Наумова, 1953; Тузова, 1959). Из фауны широкое развитие получили четырехлучевые кораллы, атрипиды, спирифериды и кониконхи.

Пашийское время характеризуется терригенным типом отложений мелководного характера (рис. 13). Отчетливо выраженная

следовательность в осадконакоплении фиксирует два этапа в распространении трансгрессии. В первый из них шло отложение пласта Dr-II, хорошо выдержанного на значительной площади, и алевроито-глинистых осадков над ним, во второй этап в связи с усилением трансгрессии —

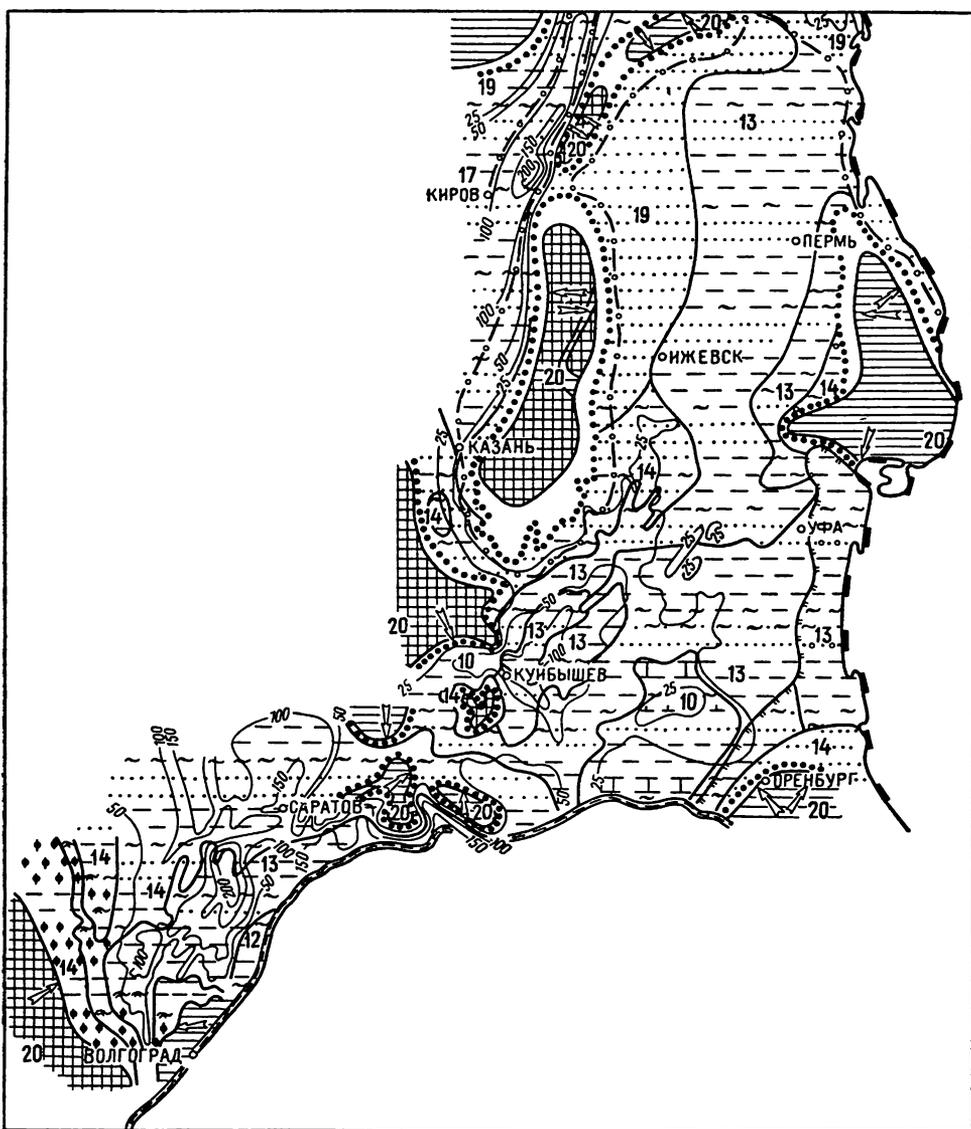


Рис. 13. Литолого-палеогеографическая карта, пашийское время, франкий век позднего девона. Составители: М. Г. Адлер, Г. П. Батанова, А. Л. Ворожбит, Т. Е. Данилова, А. И. Денисов, Т. Я. Елистратова, Е. Е. Иванов, Н. Ф. Коробова, А. В. Кутуков, С. И. Новожилова, Е. С. Супрунов, С. В. Яцкевич
Условные обозначения см. на рис. 9

политологически неоднородного пласта Dr-I и карбонатно-глинистой пачки над ним.

В связи с тем, что стратиграфическая граница пашийского и кыновского горизонтов условно принята в подошве «верхнего известняка», мы вынуждены рассматривать в качестве фаций верхнепашийского этапа лишь прибрежно-мелководные морские фации момента отложения пласта Dr-I, хотя с точки зрения ритмичности осадконакопления кар-

бонатно-глинистые отложения гайнинских слоев, служащие верхней частью верхнепашийского ритма IV порядка, должны быть отнесены к верхнепашийскому подгоризонту. Об этом говорит и отсутствие в них типичной кыновской фауны (*Cyrtopirifer* ex *g.* *murchisonianus*).

Характер изменения мощности осадков, морфология структурных элементов крупного порядка, направленность смены фациальных зон — все говорит о преемственности структурного плана пашийского времени от муллинского. Отличием являются разделение Татарско-Немско-Камской суши на Татарско-Немский свод, Вороньевский, Гайнинский и Ксенофонтский выступы и образование южнее Казанско-Кажимского прогиба Радаевской котловины северо-восточного простирания.

В пашийское время произошло интенсивное погружение Линевской мульды, компенсировавшееся накоплением осадков мощностью до 356 м, Баландинской (219 м), Казанлинской (193 м) и Елшано-Сергиевской впадин. По-прежнему испытывал значительное погружение Казанско-Кажимский прогиб. Мощность осадков в нем достигала более 350 м.

Основными источниками привноса обломочного материала в это время были Воронежская антеклиза, Сыктывкарская, Ульяновско-Канашская и Безенчукско-Балаковская вершины, Покровско-Горбатовская группа поднятий, Немско-Татарский свод, Вороньевский, Гайнинский и Ксенофонтский выступы, Яикский и Осинцевско-Башкирский своды. Об этом свидетельствует крупно-среднезернистый плохо отсортированный песчаный материал на их склонах. В пределах образовавшихся островов размывались породы кристаллического фундамента, осадки досреднедевонских и выведенные на поверхность среднедевонские отложения.

Накопление осадков в пашийское время происходило в мелководном опресненном бассейне. На это указывают терригенный тип отложений и своеобразный биоценоз ползающих и зарывающихся в осадок эвригалинных организмов — илоедов, червей, лингул, пелеципод, филлопод. В большом количестве в пашийских отложениях встречаются остатки наземных растений.

Почти на всей исследуемой территории большую часть пашийского времени господствовали условия прибрежного мелководья, характеризующегося чрезвычайно неустойчивой береговой линией с многочисленными временно возникавшими островами, сетью опресненных лагун, озер и дельт.

В нижнепашийское время морской бассейн отличался преобладанием прибрежно-морских фаций и меньшим развитием мелководно-морских. Это был слабо выраженный этап морской трансгрессии. Трансгрессия развивалась с юга, постепенно проникая по пониженным зонам прогибов и впадин на север. В древних прогибах формировались осадки самого нижнего песчаного пласта, который прослеживается до широт Абдрахмановской площади (южный склон Немско-Татарского свода). Затем морские воды постепенно залили более северные районы, о чем свидетельствует выклинивание нижних пластов пашийского горизонта в этом направлении.

К концу нижнепашийского этапа в связи с уменьшением поступления обломочного материала с суши в палеопрогибах отлагались глинистые и карбонатно-глинистые осадки. Карбонатные прослои с фауной замковых брахиопод были встречены в юго-западной части Радаевской котловины (Березовка, Печорск, Карлово-Сытовка) и в Бугульминско-Бузулукской впадине. В глинистых осадках обычно встречается фауна беспозвоночных, представленная эвригалинными формами — филлоподами и лингулами. Многочисленны здесь растительные остатки.

В прибортовой зоне Прикаспийской синеклизы в начале пашийского времени установился режим мелководного шельфа, существовавший

здесь в течение всего пашийского времени. На этой территории шло накопление преимущественно алевритовых и глинистых осадков.

На севере и северо-западе Волго-Уральской антеклизы, юго-восточном склоне Воронежской антеклизы и на склонах Яикского свода существовала прибрежная зона моря, где отлагались в основном разнородные (от мелко- до крупнозернистых) пески; на склоне Воронежской антеклизы отлагались пески полимиктовые (туффитовые, туффито-кварцевые). Глинисто-алевритовые осадки, содержащие сферолиты сидерита и оолиты шамозита, отлагались в понижениях морского дна, защищенных от волнений отмелями. На севере Волго-Уральской области в начале пашийского времени, по-видимому, существовала прибрежная равнина, на которой шло накопление аллювиально-дельтовых осадков. Затем она перекрылась прибрежными морскими осадками. Аллювиально-дельтовый генезис пашийских отложений Саратовского Поволжья обосновывают В. А. Бабадаглы и др. («Аллювиально-дельтовые отложения...», 1975).

На грани нижне- и верхнепашийского времени, а затем в кыновское время наиболее приподнятая часть Немско-Татарского свода претерпела значительный подъем, вызвавший глубокий размыв пашийских и живетских пород в прилегающей полосе.

В верхнепашийское время береговая линия переместилась в сторону суши, и в бассейне начал устанавливаться нормальный морской режим.

В южной части бассейна продолжали существовать условия шельфа, где в относительно удаленных от берега участках дна бассейна со слабыми волнениями и течениями отлагались тонко-горизонтально-слоистые глинисто-алевритовые осадки и обитала немногочисленная фауна лингул и филлопод. В Бугульминско-Бузулукской впадине донная фауна была более разнообразной, в состав ее входили строматопоры, кораллы, криноидеи, брахиоподы и остракоды. Условия шельфа, но, видимо, более мелководные, распространялись и на северную часть Казанско-Кажимского прогиба.

В Верхнекамско-Чусовской впадине и южной части Казанско-Кажимского прогиба по-прежнему существовала прибрежная равнина, в которой в условиях дельт, опресненных лагун, заливов осаждался плохо отсортированный алевритово-глинистый материал с примесью песчаного материала. Временами эта территория перекрывалась мелким морем, на что указывает фауна лингул, оолиты шамозита и глауконит.

На юго-восточном склоне Немско-Татарского свода в конце пашийского времени произошло обмеление бассейна, о чем свидетельствуют многочисленные ходы илоедов, иероглифы, трещинки высыхания, скопления гравия (Петровская, 1970; Миропольская, 1957), углисто-глинистые сланцы (Троепольский, 1956), пестроокрашенные алевролиты в верхней части пашийских образований.

Формирование обломочного материала в пашийское время происходило как за счет размывающихся участков суши, так и в значительной мере за счет переотложения ранее образовавшихся осадков. Сложность строения песчаных коллекторов в центральной части Волго-Уральской области, развитие их в виде различных полос или рукавов объясняются большинством исследователей деятельностью донных течений (Постников, 1959; Петровская, 1960; Саркисян, Михайлова, 1961). Ширина потока, мощность осадков, протяженность распространения и отсортированность песчаного материала определялись гидродинамическими условиями отдельных частей бассейна и характером течений. В глинистых осадках, отлагавшихся в низинах, местами шло образование оолитов лептохлорита и сидерита. Широкое развитие в глинисто-алевритовых осадках сидерита говорит о слабо восстановительных условиях в осадке, обогащенном органическим веществом.

В пашийских отложениях ряда районов Волго-Уральской области (Сырьяны, Гаврилово, Шестаки, Казаклары, северо-западный склон Задонского выступа) отмечаются следы вулканической деятельности. Следствием ее было накопление толщи туфогенных пород мощностью до 29 м в Сырьянском районе, вулканомиктовых песчаников (50 м) в районе Задонского выступа, а также образование 40-метрового лавового потока в Казакларах (Успенский, 1952; Шевцов, 1961; Карпов, 1965; Батанова, 1966).

Кыновское время характеризуется дальнейшим опусканием территории и нарастанием трансгрессии. Источники сноса отступают на более далекое расстояние, сокращается поступление обломочного материала. Это время отличается накоплением преимущественно карбонатно-глинистых осадков (рис. 14).

Хотя литолого-фациальная характеристика пород кыновского горизонта сравнительно слабо изменяется по площади, тектонические движения этого времени довольно четко фиксируются в изменении мощности пород. Наибольшее погружение испытывали Казанско-Кажимский (689 м) и Алтунино-Шунакский (100 м) прогибы, Радаевская котловина (286 м), Баландинская (88 м) и Елшано-Сергиевская (199 м) впадины, Линеvская (161 м) мульда, прогиб, разделяющий Западно-Коробковское и Восточно-Коробковское поднятия (256 м), и Карповско-Шляховской (153 м) прогиб. При этом для южной части Казанско-Кажимского прогиба, Радаевской котловины и Алтунино-Шунакского прогиба характерна разноплановость блоковых движений в начале и в конце кыновского времени.

Суша занимала территорию Воронежской антеклизы, Балаковской вершины, Покровско-Горбатовской зоны поднятий и Безенчукско-Звенигородского выступа, Ульяновско-Канашской вершины, Яикского свода, вершины Немско-Татарского свода, Вороньевского выступа, Сыктывкарского свода. В конце гайнинского времени кратковременно площадь суши на территории Немско-Татарского свода была увеличена за счет возникновения Кукморско-Мелекесской зоны поднятий (Эллерн, Иванов, Шевцов, 1965). Вершина Немско-Татарского свода и Вороньевский выступ разделяли Казанско-Кажимский прогиб и Верхнекамско-Чусовскую впадину. Отсутствие кыновских отложений на Аткарском выступе связано с размывом этих отложений в более позднее время.

Выдерживающееся на значительной территории строение кыновского горизонта, наличие в нем прослоев известняков с типичной морской фауной свидетельствуют об отложении осадков в морском бассейне. Уменьшение роли песчаных осадков в направлении к Прикаспийской синеклизе и Уралу, а также увеличение процента карбонатно-глинистых пород в разрезе горизонта в этом направлении говорят о трансгрессии моря в пределы Волго-Уральской области с юга и востока.

На большей части исследуемой территории отложение кыновских осадков происходило в условиях шельфа: вблизи суши образование осадков шло в зоне побережья, во впадинах и прогибах — в относительно глубоких частях шельфа. Относительно глубоководные условия накопления осадков были в течение всего кыновского времени в пределах Уметовско-Линеvской депрессии, Бугульминско-Бузулукской впадины, Казанско-Кажимского прогиба, во второй половине кыновского времени — на территории Радаевской котловины и Алтунино-Шунакского прогиба.

Относительно глубоководная часть шельфа характеризовалась отложением карбонатно-глинистых илов в условиях застойного режима вод и восстановительной среды в осадке, на что указывает сильная пиритизация, битуминозность и темно-серая окраска пород. В этих условиях обитал специфический комплекс организмов: ринхонеллид, бухиол, птерохений, онтарий, паракардиумов, кониконх, ортоцератид, го-

ниатитов. Значительное погружение Уметовско-Линевской впадины и Казанско-Кажимского прогиба компенсировалось накоплением глинистых и карбонатно-глинистых осадков. Углубление Радаевской котловины во второй половине кыновского времени привело к образованию в ее

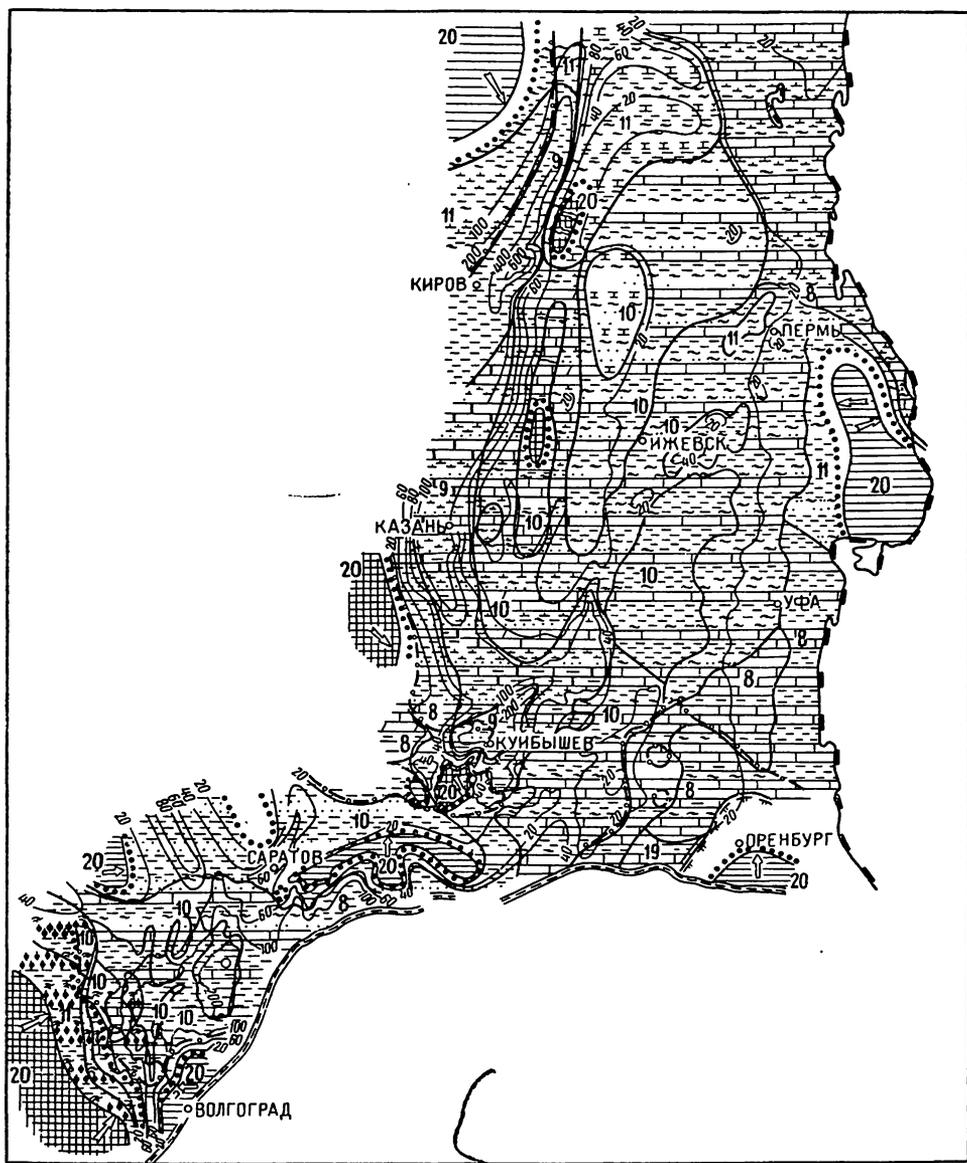


Рис. 14. Литолого-палеогеографическая карта, кыновское время, франкийский век позднего девона. Составители: М. Г. Адлер, Г. П. Батанова, А. Л. Ворожбит, Т. Е. Данилова, А. И. Денисов, Е. Е. Иванов, Н. Ф. Коробова, А. В. Кутуков, Г. В. Лобова, С. И. Ножилова, Е. Е. Супрунов, С. В. Яцкевич

Условные обозначения см. на рис. 9

северо-восточной части (район Байтугана, Буз-Баш, Балыкля) иловой впадины глубиной, не превышающей обычные глубины шельфа (Наливкин, 1955). В юго-западной части Радаевской котловины (от Раковки до Березовки) условия опресненного полузакмкнутого водоема с очень слабыми течениями (Тихий, 1957), в котором обитали бухиолы и филлоподы, сменялись условиями открытого мелководного морского бассейна.

Алтунино-Шунакский прогиб, по-видимому, был связан с Радаевской котловиной, так как история его образования сходна с геологической историей северо-восточной части Радаевской котловины (Батанова, 1966; Новожилова и др., 1968). Относительно глубоководным бассейн был и в районе Бугульминско-Бузулукской впадины.

На большей части Волго-Уральской области — на территории западной части Верхнекамско-Чусовской впадины, на погруженных склонах Немско-Татарского и Осинцевско-Башкирского сводов, Баландинской и Казанлинской впадин — отложение кыновских осадков происходило в основном в верхней части шельфа. О мелководности бассейна говорят волнистая и косая слоистость алеврито-глинистых пород, прослойки песчано-алевритовых осадков, органогенно-детритовая структура известняков, характер захоронения фауны (обломки створок).

Комплекс бентонной фауны, обитавшей на морских мелководных участках кыновского бассейна, был богаче по составу, нежели в пашийское время.

Отсутствие карбонатных прослоев в кыновских отложениях в южных районах Саратовского Поволжья, различия в составе комплексов брахиопод западных и восточных районов (*Atrypa pseudoralica* Mikr не встречается в западных районах) указывают на наличие барьера субмеридионального простиранья, образованного меридионально простирающейся Сыктывкарско-Балаковской системой сводов.

В зоне мелкого моря в гайнинско-раннеарчединское время были широко развиты фации песчаных отмелей и мелких островов. Они прослеживаются в южной части Казанско-Кажимского прогиба (Узюково-Мелекесский район), на многих локальных поднятиях (Соколовогорском, Гуселковском) Саратовского Поволжья, в западной части Бугульминско-Бузулукской впадины (Екатериновский, Сидоровский участки). Здесь широко были развиты также фации донных течений, на что указывают полосовидная форма песчаных тел на склонах сводов, хорошая отсортированность обломочного материала в их пределах, косая слоистость, признаки локальных размывов в подстилающих отложениях.

В позднеарчединское время на большей части Волго-Уральской области мелководно-морские условия сменились условиями открытого морского бассейна, в котором шло отложение карбонатных и глинисто-карбонатных осадков. Были перекрыты морем краевые части Балаковской вершины, Немско-Татарского и Осинцевско-Башкирского сводов. Радаевская котловина соединилась с Казанско-Кажимским прогибом.

Фациальное сходство осадков и фауны Уметовско-Линевской депрессии, Казанско-Кажимского прогиба и Радаевской котловины подтверждает высказанное ранее предположение о сообщении этих водоемов (Эллерн, Валеев, 1962). В позднеарчединское время оно происходило через Марпосадскую седловину и на юге в районе покрытых морем склонов Балаковской вершины.

В Кукморско-Мелекесской зоне поднятий в это время шло накопление карбонатных илов с пышным развитием на них колониальных кораллов *Megaphyllum paschiense*, криноидей и водорослей.

Преимущественно карбонатные осадки отлагались в полосе, разделяющей Радаевскую котловину и Бугульминско-Бузулукскую впадину, и далее на юго-восточном склоне Русской платформы. Терригенные отложения прослеживались в Верхнекамско-Чусовской впадине. Формирование оолитовых железных руд в конце терригенного осадконакопления говорит о кратковременной смене здесь мелководно-морских условий прибрежными. Такая же картина накопления осадков в конце гайнинского времени наблюдается и на Балаковской вершине. Прибрежные осадки прослеживались в наиболее приподнятых участках сводов.

Суша на Осинцевско-Башкирском своде сложена песчано-глинистыми осадками верхнего протерозоя.

Наибольшее количество песчано-алевритового материала поступало с Татарской суши, которая в предархединское время испытала значительный подъем, приведший к перерыву в осадконакоплении в краевых частях бассейна (Акишев, 1959; Филиппова, 1960; Батанова, 1967). В результате архединские отложения на склонах Татарского свода со стратиграфическим несогласием залегают на пашийско-живетских образованиях, в основании их прослеживаются осадки, типичные для прибрежной зоны моря — гравелиты, брекчии, конгломераты с фосфоритовой и сидеритовой галькой, переходящие кверху в мелкозернистые песчаники и алевриты. В конце кыновского времени Немско-Татарская суша перекрывается морем, но в районе скв. 52 Привятской по-прежнему происходит отложение осадков прибрежной зоны — базальных гравийно-галечных конгломератов, сильно каолинизированных и ожелезненных.

В первую половину кыновского времени образовалась Мелекесско-Узюковская суша, разделившая Казанско-Кажимский прогиб и Радаевскую котловину. В пределах ее размывались пашийско-живетские отложения, и в условиях мелководной опресненной части бассейна шло отложение песков и алевритов с примесью гравия и остатков наземных растений. На юге Волго-Уральской провинции зона побережья располагалась на северо-восточном склоне Задонского выступа и юго-западном участке Хоперской моноклинали.

В конце кыновского времени, когда во впадинах накапливались кикинские карбонатно-глинистые осадки значительной мощности, в восточных районах (на палеоподнятиях, ограничивающих Радаевскую котловину, южном склоне Немско-Татарского свода, приподнятых Покровско-Сорочинском и Петро-Херсонском участках, в Бугульминско-Бузулукской впадине и др.) отмечается перерыв в осадконакоплении.

Саргаевское время является переломным моментом в истории девона. С него начинается отложение в бассейне преимущественно карбонатных осадков. Это связано с сокращением и удалением источников сноса, с расширением границ трансгрессирующего моря (рис. 15). В саргаевское время море перекрыло Немско-Татарскую, Ульяновско-Канашскую, краевые части Осинцевско-Башкирской и Вороньевской суши. Суша сохранилась на крайнем юго-западе в пределах Задонского выступа, Безенчукско-Звенигородской и Балаковской вершин, Якского свода, наиболее приподнятых участков Осинцевско-Башкирского и Сыктывкарско-Котельнического сводов и Вороньевского выступа. Это время знаменует начало формирования Жигулевской дислокации и сопряженной с ней Ставропольской депрессии. В пределах Уметовско-Линевской, Баландинской, Верхнекамско-Чусовской впадин, Карповско-Шляховского и Казанско-Кажимского прогибов, Радаевской котловины продолжалось унаследованное с кыновского времени погружение. Амплитуда его меньше, чем в кыновское время. Максимальное погружение испытывали Карповско-Шляховский прогиб, Уметовско-Линевская депрессия (мощность осадков соответственно 150 и 155 м) и Казанско-Кажимский прогиб (мощность до 135 м). Границы Радаевской котловины в это время сократились за счет ее северо-восточной части.

В отличие от кыновского времени в саргаевское время Казанско-Кажимский прогиб выколаживается и несколько расширяется к северо-востоку. Саргаевские отложения в северной части прогиба не сохранились вследствие размыва их в более позднее время.

По характеру изменения мощности саргаевских отложений территория Волго-Уральской нефтегазоносной провинции четко разделяется на две части: восточную и западную. В восточной части мощность осадков обычно не превышает 10 м, редко достигая 40—50 м, в западной — мощ-

ность этих отложений достигает 160 м и более. Зоны развития больших мощностей прослеживаются в виде двух полос, разделенных Безенчукско-Звенигородской и Балаковской сушами. Одна полоса включает Казанско-Кажимский прогиб и Радаевскую котловину, вторая — Казанлинскую впадину, Уметовско-Линевскую депрессию и Карповско-Шля-

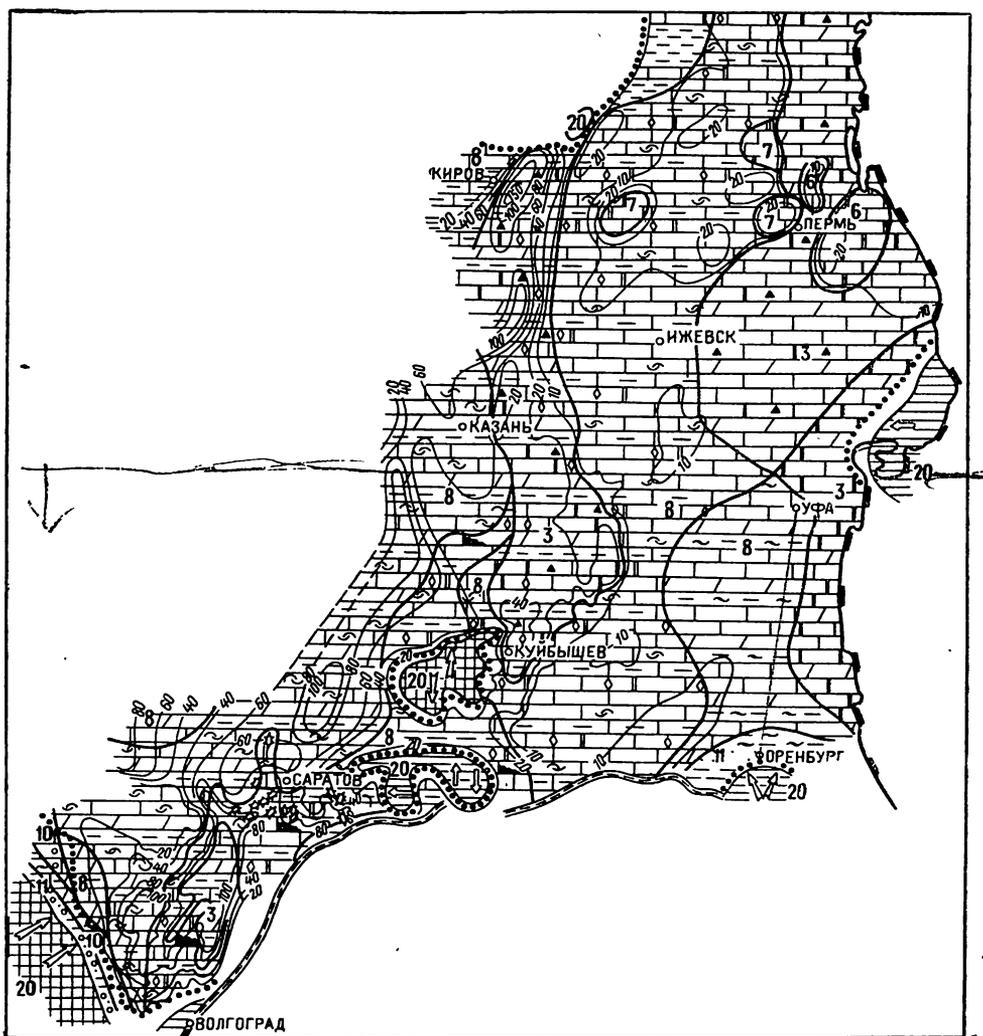


Рис. 15. Литолого-палеогеографическая карта, саргаевское время, франкий век позднего девона. Составители: М. Г. Адлер, Г. П. Батанова, Н. Ф. Коробова, А. Л. Ворожбит, Е. Е. Иванов, А. В. Кутуков, Г. В. Лобова, А. М. Назаренко, С. И. Новожилова, Н. А. Соколова, Е. С. Супрунов, С. В. Яцкевич
Условные обозначения см. на рис. 9

ховский прогиб. Такое распределение мощности осадков обусловлено характером тектонических процессов в саргаевское время в пределах этой территории. Наличие прослоев брекчий, конгломератов, карманов размыва в районе Бавлов, Ромашкино, Акташа, Бондюга свидетельствует о перерыве в осадконакоплении на грани саргаевского и кыновского времен на востоке Волго-Уральской области (Батанова, 1967). Условия осадконакопления в саргаевское время были достаточно дифференцированы, о чем говорит смена литолого-фациальных зон на исследуемой территории.

В нижней части шельфа, которая занимала площадь Казанско-Кажимского прогиба, юго-западной части Радаевской котловины, Линево-Уметовской депрессии, были развиты доманиковые фации известково-глинисто-битуминозных илов с характерным биоценозом донной фауны бухиол, птерохений, энтомозоид. Из планктона здесь обитали кониконхи.

Казанско-Кажимский прогиб испытывал наибольшее погружение в первую половину саргаевского времени, когда шло накопление преимущественно глинистых осадков, сменившихся затем глинисто-карбонатными. Более богатый комплекс фауны встречается в южной части прогиба, где отлагались чистые, небитуминозные карбонатные осадки. В Уметовско-Линевской депрессии в начале саргаевского времени осаждались преимущественно карбонатные осадки. Остальная часть территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции находилась в зоне верхней части шельфа с нормальной соленостью вод.

В северной части Хоперской моноклинали отлагались преимущественно мелкодетритовые, оолитовые, мелкокомковатые и тонкозернистые известковые осадки. Встречаются прослойки органогенно-детритовых известняков.

На юге Хоперской моноклинали отлагались глинистые илы лагунного типа. В Саратовском Заволжье, в прибортовых зонах Радаевской котловины, на юге Осинцевско-Башкирского свода и южной части Верхнекамско-Чусовской впадины преобладали микрозернисто-пелитоморфные, органогенно-детритовые, сгустковые, брекчиевидные и глинистые известковые осадки. На территории Немско-Татарского свода в начале саргаевского времени были широко распространены отложения обломочных известковых осадков (Акташ, Бондюг) с многочисленными обволакивающими водорослями по поверхности обломков, зернами глауконита и фосфорита. На площадях Соликамской и Юрезано-Сылвенской депрессий, Косьвинско-Чусовской и Бирской седловин отлагались битуминозные илы, на которых обитали бухиолы, птерохении и энтомозоиды. Аэрация вод на этих участках бассейна была затруднена.

В хорошо аэрируемых участках бассейна были широко развиты органогенные постройки типа биостром и биогерм (Кленовская, Меловатская и Паникская площади в Волгоградском Поволжье, районы Глазова, Северо-Камска, Майкора и Истока в Пермском Прикамье). Они слагались водорослевыми и кораллово-водорослевыми известняками с прослоями доломитов.

В полосе, прилегающей к Яикскому своду, Задонскому выступу, Воронежской антеклизе и западной части Ставропольской депрессии, в первую половину саргаевского времени находилась прибрежная зона моря.

На крайнем северо-западе Хоперской моноклинали и северо-восточном склоне Задонского выступа прослеживаются прослойки плохо отсортированных, гравийных полевошпатово-кварцевых песчаников и алевроитовая примесь в прослоях карбонатных пород. Здесь отлагались железистые гравелиты с обломками фосфатов, известковые конгломераты и органогенно-детритовые известняки, свидетельствующие о близости суши. На северном склоне Яикского свода в прибрежной зоне отлагались мелкозернистые пески и алевроиты с растительными остатками, прослоями сидеритов и глин. В западной части Ставропольской депрессии в начале саргаевского времени в условиях мелководья отлагались алевроитистые глины с гидроокислами железа и остатками лингул и филлопод (скв. 1, Троекуровская), а затем известковые осадки, на которых селилась фауна открытого моря с нормальной соленостью вод.

Разнообразие фауны, населявшей саргаевский бассейн в пределах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, и наличие в составе ее форм широко распространенных в саргаевское время в морях Русской

платформы и Урала позволяют говорить о широкой связи этих бассейнов в саргаевское время.

В среднефранское время резко проявилась дифференциация тектонических движений в пределах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Это отразилось в характере изменения мощностей и четкой смене фаций. Наибольшее погружение испытывала Уметовско-Линевская депрессия (мощность осадков здесь до 784 м). Казанлинская и Баландинская впадины, Казанско-Кажимский прогиб также компенсировались осадками, но амплитуда погружения их не превышала 250 м. Широкое развитие в доманиково-мендымское время получила недокомпенсированная осадками впадина, в результате сокращения площади которой к концу среднефранского времени образовалась устойчивая тектоническая форма — система Камско-Кинельских прогибов.

Осинцевско-Башкирский свод в это время в своей западной части был перекрыт осадками. Транспортировка песчано-алевритового обломочного материала шла в основном с Воронежской антеклизы и Яикского свода. На севере в это время источниками сноса, по-видимому, были наиболее высокие участки Сыктывкарско-Котельничского свода.

Верхнекамско-Чусовская впадина несколько изменила свое простираание. Наиболее погруженные участки ее имели меридиональное направление. Безенчукско-Звенигородская и Балаковская вершины отчетливо разделялись Перелюбской впадиной.

В мощности среднефранских отложений зафиксирован и дальнейший рост Кудиновско-Романовской, Антиповско-Балыклейской и Золотовской (Каменской) зоны поднятий, Степновского и Карамышского валов и отдельных выступов типа Суводского. Все это свидетельствует об активности тектонических движений в среднефранское и особенно в алатырское время, поскольку амплитуда колебания мощности этих отложений велика. Первая половина среднефранского времени характеризовалась дальнейшим развитием трансгрессии. Широкое распространение в это время получили фации доманика и рифогенные постройки. Распределение фациальных зон, помимо тектонической расчлененности территории, зависело от удаленности их от источника сноса (рис. 16).

В доманиковом (рудкинское) время границы бассейна несколько уменьшились. На это указывают меньшая по сравнению с саргаевским горизонтом площадь распространения рудкинских отложений на Хоперской моноклинали и в южных районах Арчединско-Донской системы уступов, а также увеличение площади Безенчукско-Звенигородской вершины за счет присоединения к ней обмелевшего участка моря в районе Хворостянки. На территории восточной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции возникла обширная некомпенсированная впадина, граница которой на юго-западе проходила восточнее Узюково, Ореховки, Жабино, на западе через Казань, Кукмор, на севере южнее Бородулино—Перми.

Углубление бассейна привело к исчезновению Радаевской котловины. Казанско-Кажимский прогиб продолжал развиваться в доманиковом время. Максимальное погружение его отмечается в северной части, о чем свидетельствует распространение здесь глубоководных фаций доманиковых отложений. Северо-восточный борт был пологим, в пределах его накапливались глинистые осадки, периодически сменявшиеся кремнисто-битуминозно-известковыми илами. Достаточно глубоководные условия были в Татарско-Башкирской седловине. Это, по мнению О. М. Мкртчяна (1964), свидетельствует о том, что ось седловины являлась зоной более активного опускания, что отразилось в характере изменения мощности доманикового горизонта в этом районе.

Доманиковое время отличается господством на большей части Волго-Уральской области специфических, относительно глубоководных условий с режимом иловых впадин. В доманиковой впадине накапливает-

ся карбонатный, а временами кремнисто-глинисто-карбонатный материал темной и черной окраски, обогащенный органическим веществом и пиритом. Значительное, но неравномерное содержание кремнезема в бассейне привело к окремнению осадков. Кремнезем поступал с востока, из Уральской геосинклинали, где, по данным Н. М. Страхова (1936) и

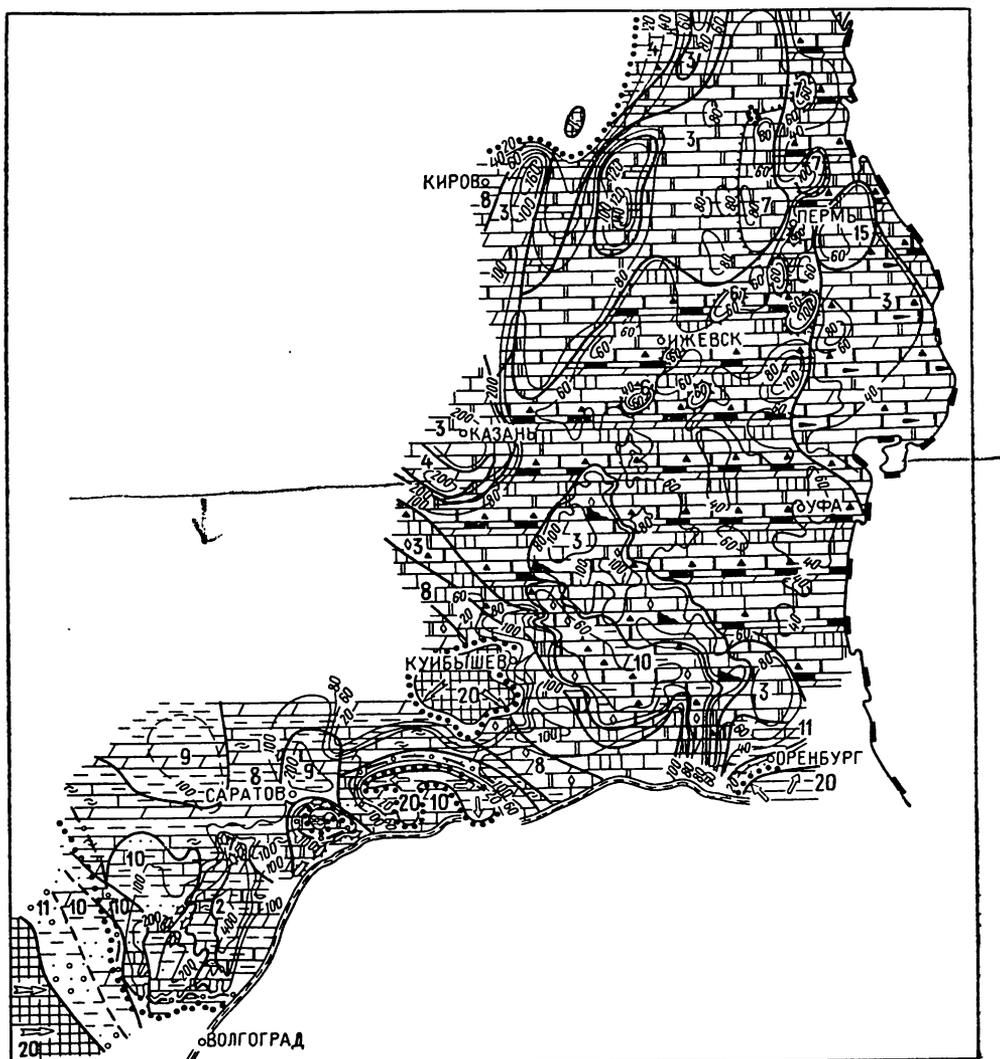


Рис. 16. Литолого-палеогеографическая карта, среднефранское время, франкийский век позднего девона. Составители: М. Г. Адлер, И. А. Антропов, Г. П. Батанова, А. Л. Воровыт, Ф. Х. Горбачук, А. А. Губайдуллин, Т. Я. Елистратова, Г. Я. Данилов, А. П. Ильиных, А. В. Кутуков, Т. И. Мартыненко, М. Ф. Микрюков, А. М. Назаренко, С. И. Новожилова, Н. А. Соколова, С. В. Яцкевич
Условные обозначения см. на рис. 9

Л. А. Гуляевой и др. (1961), в это время активно действовали вулканы. Привнос глинистого материала в доманиковый бассейн по сравнению с саргаевским временем уменьшился. При преобладании восстановительной среды в осадке и наличии кремнезема в водах бассейна развивался своеобразный биоценоз планктонных и бентонных форм. Из простейших изобиловали радиолярии, особенно радиолярии отряда *Spummellaria*, кремневые скелеты которых слагают часто прослой ра-

диоляритов. Встречаются спиккулы губок, также с кремневым скелетом. Большим количеством особей представлены пелециподы *Buchiola* и *Pterochaenia*. В комплексе остракод преобладали энтомозоиды. Головоногие представлены видами родов *Gephyroceras* и *Bactrites*. В водах бассейна обитали массовые кониконхи, относящиеся к семействам *Homoctenidae*, *Polycylindridae*, *Viriatellinidae* и *Styliionidae*. Их раковины часто переполняют прослой известняков и мергелей (Ляшенко, 1973). Своеобразен состав брахиопод — много лингул, лейоринхусов. Условия не благоприятствовали расселению кишечнорастных, иглокожих, мшанок и водорослей, обитающих обычно на глубинах, не превышающих 100 м. В биофациальном комплексе преобладали пелециподово-радиоляриево-кониконхиевые сообщества.

Соленость воды бассейна была нормальной. На это указывают состав биоценоза, состав осадков также не противоречит этому. Лишь в некоторых разрезах горизонта в восточной части Южно-Татарского свода отмечены маломощные прослой глинистых доломитов и доломитизированных известняков, свидетельствующих о повышенной солености вод на отдельных участках.

Несмотря на кажущееся однообразие осадков доманиковой впадины, благодаря различной глубине ее на различных участках, неравномерному поступлению глинистого и в отдельных местах алевритового материала, ослаблению или усилению волнений водных масс условия накопления осадков в пределах впадины не были одинаковыми.

На приподнятых участках дна бассейна внутри впадины (Сараево, Бузовьязы, Давлеканово, Калиновка, Боровка, Радаевка, Колганы) или в окраинных частях ее (Сюровай, Постол, Бураново, Кулешовка, Утевка, Красносамарка) темные обогащенные органикой карбонатно-глинистые осадки чередовались со светлыми, почти не содержащими органики, и даже местами отлагался алевритовый материал (Утевка). В светлых разностях известняков встречаются членики криноидей, кораллы, замковые брахиоподы.

На юго-западе типично доманиковые фации прослеживались в Уметовско-Линевской депрессии, которая, вероятно, через районы Прикаспийской синеклизы имела сообщение с восточным доманиковым бассейном. Мощность их не превышает 60 м.

В доманиковой впадине и по ее бортам (в районе Северокамска, Чермоза, Майкора, Пермском Прикамье), в прибортовой зоне Уметовско-Линевской депрессии (на Красноярской, Жирновско-Бахметьевской, Верхнедобрянской, Топовской площадях), Карповско-Шлиховского прогиба (Северо-Дорожнинская, Березовская и Кудиновская площади) в доманиковое время были широко развиты рифогенные карбонатные постройки. Мощность их достигает 114 м.

Впервые на возможность распространения рифов в девонских отложениях платформы указывал И. А. Антропов (1959). По литологическому составу пород, характеру изменения мощности и распространению биогермных образований он судил о широком распространении рифогенных фаций в девонских отложениях Волго-Уральской области и закономерной взаимосвязи их с развитием доманиковых фаций. Впоследствии рифогенные образования были прослежены в других районах Волго-Уральской области (Мкртчян, 1964; Леонтьев, 1960; Карпов, 1963; Батанова, 1966).

На севере мощность рифовых построек не превышает 60 м, на юге она увеличивается до 114 м. Размеры массивов от 2×3 до 10×13 км.

По направлению к центральным частям впадин и прогибов происходит замещение чистых разностей карбонатных пород, развитых в пределах рифовых массивов, карбонатно-глинистыми породами и уменьшение мощности осадков.

На западном борту доманиковой впадины условия накопления осадков были иными. В эту часть бассейна поступало большое количество глинистого материала. Однако временами режим иловой впадины нарушался, и в условиях лучшей аэрации вод отлагались менее глинистые карбонатные илы. Об этом свидетельствуют прослойки в доманиковом горизонте органогенно-детритовых слабоглинистых небитуминозных известняков с богатым биоценозом донной фауны строматопороидей, табулят, брахиопод, гирванелл, характерных для условий открытого морского бассейна.

В Куйбышевском Поволжье западнее доманиковой впадины (до Константиновки и Пролетарки) отлагались карбонатные и глинисто-карбонатные осадки темно-серой окраски с обедненной фауной бухиол, кониконх и гониатитов. Среди них отмечаются прослойки ракушняка, сложенных раковинами лейоринхусов. Полоса ракушняка прослеживается от Ореховки через Никольскую площадь на Узюково. Все это указывает на то, что западнее доманиковой впадины условия бассейна сменялись на мелководно-морские.

Типично мелководная часть шельфа прослеживалась в области Немско-Камского свода, Восточно-Оренбургского структурного выступа, северного и юго-восточного склонов Безенчукско-Звенигородской вершины, Терсинской террасы и Арчединско-Донской системы уступов. Здесь формировались органогенно-детритовые карбонатные осадки, слабоглинистые и слабобитуминозные. Их небольшая мощность подчеркивает стабильную обстановку мелководья в этих районах. На хорошую аэрацию бассейна указывает биоценоз, включающий фораминиферы, криноидеи, амфипоры, кораллы, мшанки, брахиоподы, гастроподы, пеллециподы, остракоды, водоросли.

На склонах Воронежской антеклизы (Алферовская, Сидоринская, Южно-Саушинская и Верховская площади) и Яикского свода отлагались терригенные осадки прибрежной зоны моря.

Снос обломочного материала происходил с Сыктывкарско-Котельнической суши, Яикского свода и Воронежской антеклизы.

Семилукско-алатырское (мендымско-самсоновское) время знаменует существенную перестройку палеотектонического плана, главная особенность которой — возникновение на месте обширной доманиковой впадины Камско-Кинельской системы некомпенсированных прогибов. Одновременно с возникновением этой громадной структуры во внутренней ее части и по бортам зарождаются рифовые массивы.

К тектоническим элементам, унаследованным от предыдущего времени и испытывающим движения отрицательного знака, следует отнести Казанско-Кажимский и Перелюбский прогибы, Казанлинскую впадину и Уметовско-Линевскую депрессию. Наиболее интенсивное погружение испытывала Уметовско-Линевская депрессия, в пределах которой мощность семилукско-алатырских отложений составляет 616 м. В Казанско-Кажимском прогибе мощность этих отложений равна 250 м, а в Перелюбском прогибе и в Казанлинской впадине она не превышает 100 м.

Зоны отсутствия семилукско-алатырских отложений прослеживаются на Сыктывкарско-Котельническом своде и в северной части Немско-Камского свода, на Безенчукско-Звенигородской и Балаковской вершинах, Воронежской антеклизе и Яикском своде. Восточная граница Безенчукско-Звенигородской вершины сместилась в это время от Узюково-Жабино на восток в район Белоозерки и Кулешовки, и площадь ее увеличилась. Небольшие мощности осадков прослеживаются в пределах Осинцевско-Башкирского и Южно-Татарского сводов, Хоперской и Балашовской моноклиналей.

В начале семилукского времени Аткарский выступ, Степновский и Карамышский валы были приподняты над уровнем моря. Лишь в конце семилукского времени происходит их погружение.

Анализ смены литолого-фациальных зон и границ их распространения показывает, что мендымское (семилукское) время ознаменовалось некоторым приостановлением трансгрессии, а алатырское время является регрессивным этапом в истории франского бассейна. Регрессия происходила ступенчато. Она проявилась в кратковременном перерыве и сокращении границ бассейна в начале алатырского времени на территории, прилегающей к Сыктывкарско-Котельническому своду, Ульяновско-Канашской вершине, Яикскому своду, Воронежской антеклизе, в последовавшей небольшой трансгрессии в середине алатырского времени и в региональном перерыве в предверхнефранское время.

В пределах Камско-Кинельской системы прогибов продолжал развиваться унаследованный от предыдущего времени бассейн доманикового типа. Здесь установились условия обособленного относительно глубоководного шельфа, обстановка была характерной для иловых некомпенсированных впадин. Наибольшее погружение испытывали Муханово-Ероховский, Актаныш-Чишминский, Нижнекамский, Можгинский, Казанбашский, Усть-Черемшанский и Буинский участки. Биоценоз форм имел состав, близкий к доманиковому. Для него характерно обилие радиолярий, кониконх, бухиол, птерохений, лейоринхусов и энтомозид. В первую половину мендымского (семилукского) времени глинистые осадки преобладали над карбонатными. В юго-западных районах в Казанлинской и Уметовско-Линевской впадинах отлагались карбонатно-глинистые осадки. В Уметовско-Линевской впадине в семилукское время отмечается некомпенсированное прогибание, в алатырское — компенсированное прогибание, мощность осадков до 524 м. Морской водоем в пределах Уметовско-Линевской депрессии имел повышенную соленость, поскольку в фаунистическом комплексе отсутствуют такие стеногалинные формы, как фораминиферы, кораллы, криноидеи, а среди карбонатных пород отмечаются прослойки доломита (Восточно-Коробковская и Линевская площади). В конце семилукского времени происходит погружение Карамышского вала и Аткарского выступа. Здесь начинают отлагаться глинисто-мергельные осадки, обогащенные органическим веществом с раковинами кониконх.

За пределами впадин существовали условия открытого мелководного шельфа с нормальными газовым и гидродинамическим режимами. На обширной площади накапливались глинисто-карбонатные осадки.

Среди мелководно-морских отложений четко вырисовываются вершины Осинцевско-Башкирского, Южно-Татарского и Немско-Камского сводов. Это были обширные отмели, в образовании которых большую роль играл биогенный фактор. В северо-восточной части Немско-Камского свода на наиболее повышенных участках дна также шло формирование органогенных построек (Полом, Васильевка, Очер) типа биогерм. При этом отмечается унаследованность фаций. Биогермы мендымско-самсоновского времени формировались там, где доманиковые и даже саргаевские отложения представлены мелководными фациями. В отдельные отрезки времени морские условия сменялись лагунными.

Вдоль краевых частей развития мелководных морских фаций в зоне перехода их в относительно глубоководные и в пределах Камско-Кинельской системы прогибов широкое развитие получают рифовые постройки. Они прослеживаются в районе Майкора и Перми на восточном склоне Немско-Камского свода, на восточном склоне Ульяновско-Канашской вершины, по бортам Казанлинской и Малиноовражной впадин (Косолаповская, Шумейская и Генеральская площади), Уметовско-Линевской депрессии (Верхнедобринская, Линевская, Жирновско-Бахметьевская, Тарасовская и Западно-Коробковская площади) и Карповско-Шляхов-

ского прогиба (Северо-Дорожнинская площадь). Во внутренней части прогибов зарождаются Ныробский, Березниковский, Ярино-Истокский, Лобановский, Рассветовский, Ижевский и другие рифовые массивы. В биоценозах рифовых построек бурно развивались водоросли — гирванеллы, коактилумы, ректангулины, шугурии. В самсоновское время в сообществе фауны и флоры органогенных построек увеличивается количество строматопороидей, табулят и мшанок.

Прибрежно-морские условия существовали на территории, прилегающей к Воронежской антеклизе и ее Задонскому выступу, Яикскому своду, восточной части Ульяновско-Канашской вершины, Сыктывкарско-Котельническому своду, Вороньевскому, Клинцовскому выступам. Большая ширина полосы прибрежно-морских отложений была на восточном склоне Задонского выступа, где отлагались грубо- и разнотерные пески, гравий, оолитовые гидрогетитовые и шамозитовые руды, сидеритово-глинистые илы. В связи с подъемом суши в начале алатырского времени выведенные на поверхность осадки на юге начали размываться и расширилась зона (до широты Северо-Дорожнинской площади) прибрежно-морских отложений. Увеличился привнос обломочного материала в бассейн, мощность терригенных осадков достигла более 115 м.

На склоне Яикского свода отлагался более тонкий обломочный материал — кварцевые мелкозернистые пески и песчанистые алевролиты, алевролитистые глины гидрослюдистого состава с обрывками растений.

На восточном склоне Ульяновско-Канашской вершины обозначается зона, отличающаяся более обильным привносом глинистого материала. Поступление глинистого материала компенсировало погружение дна моря в этом районе. Здесь нет в осадках признаков, характерных для иловых впадин, — обилия органического вещества и кремнезема.

На склонах Клинцовского выступа также отмечаются прослои песчаных осадков (Калининская, Березовская и Любимовская площади).

Таким образом, к концу среднефранского времени на востоке Волго-Уральской нефтегазоносной провинции все отчетливее проявлялась тенденция к обособлению палеосводов и палеодепрессий с принципиально различным характером осадконакопления: компенсированным на палеосводах и некомпенсированным в палеодепрессиях. Погружение дна бассейна на юго-западе сопровождалось компенсацией осадками в последующее алатырское время.

В конце алатырского (самсоновского) времени море регрессировало, полоса песчаных осадков продвинулась в сторону моря, и на значительной территории отложились глинистые илы.

Следующему крупному верхнефранско-фаменскому циклу предшествовал региональный перерыв в осадконакоплении. Этот перерыв захватил обширную территорию Волго-Уральской области и Западного склона Урала (Домрачев, Мелешенко, Чочиа, 1948; Батанова, 1953 и др.). Тектонические движения положительного знака сопровождалось подводными вулканическими извержениями, о чем свидетельствуют дайки диабазов в семилукско-алатырских отложениях на Терсинской, Большой и Хоперской площадях и пропластки туфогенных пород среди известняков верхней части мендымского горизонта в районе Дмитриевки, Шалым, Гожано-Быркино и др.

Регрессия моря на грани средне- и верхнефранского времени привела к увеличению площади прибрежных осадков в начальную фазу верхнефранского цикла осадконакопления на окраине Воронежской антеклизы, Задонского и Клинцовского выступов, восточного склона Ульяновско-Канашской вершины, Яикского свода, а также к несогласному залеганию верхнефранских образований на Безенчукско-Звенигородской и Балаковской вершинах, в зонах поднятий (Степновской, Приволжской), на Хоперской моноклинали, в южной части и на отдельных участках Арчединско-Донской системы уступов.

В евлановско-ливенское время трансгрессия достигла своего максимума. Тектонические движения в это время имели преимущественно нисходящий характер. Об этом свидетельствует трансгрессивное залегание верхнефранских отложений на Карамышском и Степновском валах, на Безенчукско-Звенигородской и Балаковской вершинах. К концу верхнефранского времени островные суши на месте Безенчукско-Звенигородской вершины и наиболее приподнятые участки Осинцевско-Башкирского свода целиком погрузились под уровень моря.

С резким погружением Уметовско-Линевской депрессии в конце верхнефранского цикла осадконакопления связано и отложение линевской толщи карбонатно-глинистых осадков на ее территории. Вероятно под уровнем моря на грани франского и фаменского веков находились и другие погруженные участки бассейна, однако аналогов линевской толщи в пределах Волго-Уральской области пока не найдено.

Большая часть Волго-Уральской области в конце франского века была выведена на поверхность. Об этом свидетельствуют признаки вторичной доломитизации и закарстованности пород в кровле верхнефранского подъяруса и прослои обломочных известняков в основании задонского горизонта в ряде районов (Тарасовка, Байтуган, Зольный, Гражданка, Карагай). В пределах Серафимовско-Балтаевского вала во время предфаменского перерыва были полностью уничтожены верхнефранские, мендымские и частично доманиковые отложения.

Камско-Кинельская система некомпенсированных прогибов продолжала существовать примерно в тех же границах, что и в мендымско-самсоновское время. Она прослеживалась от Прикаспийской синеклизы до северной границы Немско-Камского свода, разделяя Осинцевско-Башкирский, Южно-Татарский, Немско-Камский и Безенчукско-Звенигородско-Балаковский своды. Мощность осадков в осевой зоне прогибов составляет 50 м.

В это время продолжалось погружение, в значительной мере компенсировавшееся накоплением осадков, Уметовско-Линевской депрессии (322 м осадков), Баландинской и Казанлинской впадин (150 м) и Карповско-Шляховского прогиба (279 м), находившихся в различных палеогеографических зонах. В позднефранское время закончил свое существование Казанско-Кажимский прогиб.

Условия накопления воронезских и евлановско-ливенских осадков близки друг другу. Во время их отложения на большей части исследуемой территории сохранялся режим открытого морского бассейна с нормальным газовым режимом и соленостью (рис. 17).

В самой глубокой части шельфа — в осевой и внутренних прибортовых зонах Камско-Кинельской системы некомпенсированных прогибов — осадконакопление происходило в условиях, близких к таковым в доманиковое время. Здесь отлагались глинисто-карбонатные, а затем карбонатные осадки минимальной мощности с фауной, состоящей из спикул губок, массовых радиолярий, однокамерных фораминифер, гладких брахиопод (ринхонеллид), энтомозоид.

В пределах Камско-Кинельской системы прогибов развивались биогермные массивы (Бастрыкский, Казыровский, Пановский, Северо-Елтанский и др.). Судя по мощности рифов, глубина шельфа в Камско-Кинельской системе прогибов изменялась от 70 до 220 м.

В Уметовско-Линевской депрессии прогибание частично компенсировалось накоплением осадков. Здесь шло отложение глинистых и карбонатно-глинистых илов. Комплекс бентонной фауны был беден в видовом отношении и не богат количеством экземпляров. Вероятно, отнюдь не большая глубина бассейна и слабая аэрация придонных слоев воды не способствовали расселению организмов.

По внешним прибортовым зонам Камско-Кинельской системы прогибов и Уметовско-Линевской депрессии прослеживались зоны развития

рифов краевого (барьерного) типа. Они зафиксированы по бортам Уметовско-Линевской депрессии; краевым частям Немско-Камского свода (Волго-Вятский риф барьерного типа, включающий Ульяновскую цепь биогермов, Приказанское рифовое поле и Малмыжско-Глазовскую цепь

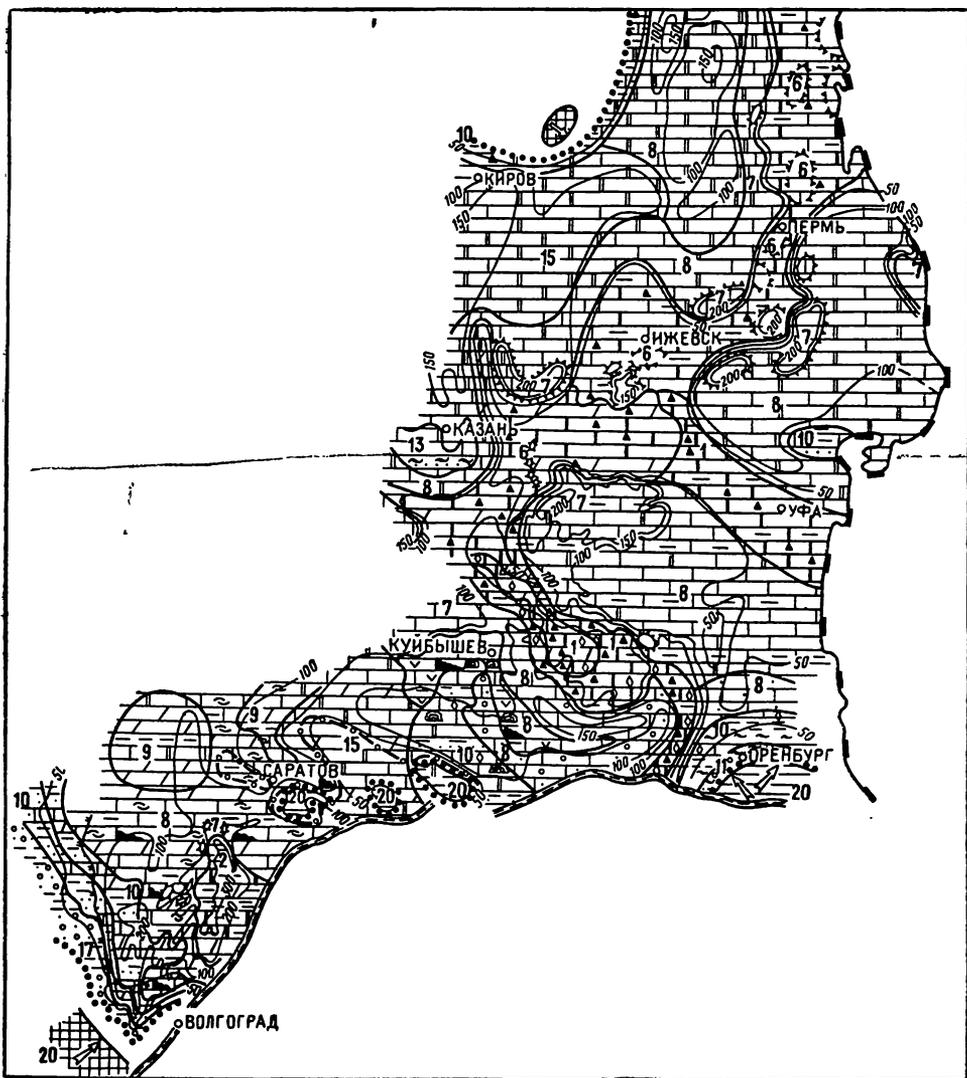


Рис. 17. Литолого-палеогеографическая карта, верхнефранское время, франкий век позднего девона. Составители: И. А. Антропов, Г. П. Батанова, Х. А. Валиахметова, А. Л. Ворожбит, Ф. Х. Горбачук, А. А. Губайдуллин, Г. Я. Данилов, В. В. Кондулуква, А. В. Кутуков, Г. И. Мартыненко, А. М. Назаренко, Н. А. Соколова, М. А. Юнусов, С. В. Яцкевич

Условные обозначения см. на рис. 9

биогермов—Антропов, 1968, 1972) и краевым частям Осинцевско-Башкирского свода, примыкающим к Актаныш-Чишминскому прогибу; на Южно-Татарском своде в это время находилась крупная Альметьевская банка.

В сложении рифов принимали участие органогенные известковые осадки (строматопоровые, амфиопоровые, водорослево-фораминиферовые и водорослевые), отличающиеся массивной текстурой. Терригенный материал сюда не доносился течениями, известковые скелеты обитавших рифообразующих организмов: сине-зеленых (гирванелл, коактилумов,

ижелл, шугурий), багряных (соленопор, эпифитонов) и зеленых (дизипорелл) водорослей, фораминифер *Parathuramina*, *Geinitzina*, *Nodosaria*, строматопороидей *Amphipora*, табулят *Mastopora*, *Aulopora*, четырехлучевых кораллов *Peneckiella*, *Disphyllum*, *Thabellaphyllum* — создавали основу подводной отмели (рифового массива), в пределах которой обитали организмы-рифолюбы: фораминиферы, криноидеи, брахиоподы, остракоды, а на склонах — губки. Постепенное погружение дна бассейна способствовало наращиванию рифа. Мощность рифовых построек достигала 200 м.

В верхней части шельфа (Хоперская моноклираль, Арчединско-Донская система уступов, Кудиновско-Романовская приподнятая зона, Карамышский вал, Немско-Камский и Осинцевско-Башкирский своды, Безенчукско-Звенигородская, Балаковская вершины; Южно-Татарский свод) образование осадков происходило в мелководном морском бассейне. В пределах его накапливались светло-серые и коричневатые-серые известковые осадки мелкозернистой, органогенно-детритовой, органогенно-шламовой и конгломератовидной структуры с многочисленными остатками водорослей, фораминифер, табулят, кораллов, брахиопод и остракод. Глинистые осадки отлагались в виде тонких прослоев и налетов на плоскостях наслоения.

В пределах Карповско-Шляховского прогиба цвет осадков темно-серый, в них встречаются включения пирита. Наличие песчаных пород в верхнефранских образованиях говорит о накоплении осадков в верхней части шельфа. За пределами юго-западного борта Мухановско-Ероховского прогиба, в Новосергиевском и Соболевском районах отлагались карбонатные осадки, переполненные остатками водорослей.

На юго-восточной периклинали Волго-Уральской антеклизы в условиях большой мелководности бассейна преобладали фораминиферовые, коралловые, криноидные, брахиоподовые, мелкообломочные комковатые известковые осадки.

На Безенчукско-Звенигородской вершине и на склонах Балаковской вершины, трансгрессивно перекрытых морем, существовали донные течения, на что указывают известковые гальки и обломки кварца и полевых шпатов среди известняков и доломитов (Гражданка, Хворостянка, Зольный, Красавка, Покровка).

Среди известковых илов в верхней части шельфа в направлении прибрежных зон появляются прослойки песчаных осадков.

Граница суши и моря в верхнефранское время проходила по северо-восточному склону Задонского выступа и уходила на северо-запад к центральной части Воронежской антеклизы. Островные участки суши прослеживались также на Балаковской вершине. До верхневоронежского времени островом была Безенчукско-Звенигородская вершина. Яикский и Сыктывкарско-Котельничский своды в течение всего верхнефранского времени не погружались под уровень моря. Воздымалась северная часть Казанско-Кажимского прогиба и Немско-Камского свода. Эта крупная приподнятая зона на севере, по-видимому, соединялась с Балтийским щитом (Аронова, Гассанова и др., 1970).

В прибрежной зоне, прилегающей к суше, отлагались грубозернистый песчаный и гравийный материал полевошпатово-кварцевого состава, гидрогетитовые железные руды и песчано-глинистые илы.

На восточном склоне Ульяновско-Канашского свода (Блудоров, Троепольский, 1953; Тихий, 1951) в начале верхнефранского времени существовала лагуна, на месте которой вследствие обмеления возникли острова и болота приморского типа (Тат-Азелевская, Улеминская, Сюкеевская и Янчиковская площади). Это нашло отражение в накоплении здесь алевроито-песчано-глинистых осадков и торфа. К концу воронежского времени море перекрыло эту территорию, и до конца ливенского времени здесь господствовали условия мелкого открытого шельфа.

На вершине Осинцевско-Башкирского свода в начале верхнефранского времени также существовал мелководный ограниченный бассейн, где накапливались терригенные глинисто-алеврито-песчаные осадки орловской свиты, источником для образования которых служила островная суша в западной части Кара-Тау (Домрачев, 1952).

Обособление зоны Сыктывкарско-Немско-Камских поднятий происходило, по-видимому, неодновременно. Оно связано с пульсационными движениями положительного знака различной амплитуды. На склонах ее отлагались известковые гравелиты и конгломераты, оолитовые известняки (Чигирино, Вожгалы).

Позднефранское время ознаменовалось вулканической деятельностью, следы которой зафиксированы в Шальме, Мелекесе, Гожано-Быркино и других пунктах. Вероятно, с вулканической деятельностью связано поступление кремнезема в морские воды, что благоприятно сказалось на развитии радиолярий и кремневых губок.

Сходство фауны, заселявшей западную часть бассейна, с фауной, жившей в морях западной части Русской платформы, может говорить о свободном сообщении этих бассейнов. Ископаемые, встречающиеся в пределах восточной части Волго-Уральской области, ближе к уральским, поэтому можно предположить существование связи бассейна на Русской платформе с морями западного склона Урала.

На рубеже франского и фаменского веков произошли значительные физико-географические изменения, приведшие к смене геохимического режима бассейна, состава осадков и комплексов фауны. К этому времени прекратили свое существование атрипы, теодосии, кониконхи.

Фаменский век

В фаменский век выделяются два седиментационных цикла: нижнефаменский и верхнефаменский. На это указывают трансгрессивный комплекс осадков нижней части задонско-елецких образований в пределах сводов и увеличение засоленности бассейна в конце нижнефаменского цикла, более широкое развитие в лебедянское время прибрежно-морских фаций на склоне Воронежского свода и постепенное нарастание трансгрессии к озерско-хованскому времени, а также перерывы в осадконакоплении в предфаменское, предверхнефаменское и в предмалевское время. В предфаменское время на большей части Волго-Уральской области был перерыв в осадконакоплении, и только в пределах Уметовско-Линевской депрессии и прилегающих районов прибортовой зоны в это время шло непрерывное осадконакопление и отлагались линевская и уметовская толщи осадков. Вследствие поднятия на грани франского и фаменского веков Жигулевско-Пугачевского и Южно-Татарского сводов, Воронежской антеклизы верхнефранские известняки на прилегающей к ним территории подвергались процессам выщелачивания. В начальную фазу нижнефаменского цикла ближе к вершинам сводов отлагался песчаный материал с примесью зерен свежих полевых шпатов (Красавка, Красная Поляна, Рахмановская, Пугачевская и Балаковская площади на Жигулевско-Пугачевском своде, Нижнецарицынская, Карповская и Мариновская площади на юго-восточном склоне Воронежской антеклизы).

Верхнефаменские образования на ряде участков также залегают с разрывом и стратиграфическим несогласием на нижележащих отложениях франского яруса (Ершовская и Карпенковская площади) или на породах кристаллического фундамента (Суровикинская площадь). Кроме того, поднятия в начале данковско-лебедянского времени привели к обмелению и засолонению бассейна на территории Жигулевско-Пугачевского и Южно-Татарского сводов и Ставропольской депрессии, а также к расширению площади распространения песчаных пород в прибрежной зоне моря по сравнению с елецким временем.

Предмалевский перерыв проявился в размыве заволжских и верхней части данково-лебединских отложений на северо-западе Балаковской моноклинали, в Приказанском районе (скв. 16, 25, 127), на Березниковском рифовом массиве, в северной части Камско-Кинельской системы прогибов; в появлении прослоев глин каолинового состава с ходами илоедов в кровле заволжского горизонта на Хоперской моноклинали (Усть-Бузулукская площадь); в отложении песчаного материала и гальки из плотных глин в основании малевского горизонта в прибрежной зоне (Яриков, 1964).

В целом же палеоструктурный план, существовавший в позднефранское время, сохраняется и в фаменском веке (рис. 18). В фаменский век, как и в верхнефранское время, условия осадконакопления определялись существованием Камско-Кинельской системы некомпенсированных прогибов, компенсированной Уметовско-Линевской впадины, относительно слабо погруженных шельфовых зон в пределах Жигулевско-Пугачевского, Южно-Татарского, Немско-Камского и Осинцевско-Башкирского сводов. Основными источниками сноса в фаменский век были Воронежская антеклиза, Сыктывкарско-Котельнический свод и северная часть Немско-Камского свода, Яикский свод, на склонах которых отмечается отложение прибрежно-морских и аллювиально-дельтовых осадков. Полностью отсутствуют фаменские отложения на южном окончании Клинцовского выступа.

Зоны распространения относительно глубоководных фаций по-прежнему контролируются Камско-Кинельской системой некомпенсированных прогибов (мощность фаменских осадков 25—90 м) и Уметовско-Линевской депрессией, погружение которой в значительной степени компенсировалось накоплением осадков (мощность до 900 м). Области Южно-Татарского, Осинцевско-Башкирского сводов, Ульяновско-Канашской и Балаковской вершин, а с заволжского времени и Яикского свода, вовлеченные в устойчивое погружение, представляли собой обширные шельфовые отмели с компенсированным осадконакоплением.

Фаменский бассейн унаследовал основные фациальные зоны франского бассейна. В Камско-Кинельской системе прогибов произошли следующие изменения: в заволжское время обособляются Можгинский, Шалымо-Калининский, Добрянский и Колво-Вишерский прогибы; в Добрянском и Джебольско-Вишерском прогибах начинают накапливаться терригенно-карбонатные осадки; северная граница Можгинского прогиба отодвигается к югу. В осевой и внутренних прибортовых зонах Камско-Кинельской системы прогибов продолжается накопление кремнисто-карбонатных битуминозных осадков небольшой мощности. Во внутренних прибортовых зонах временами появляются мелководные осадки: органогенно-детритовые и криноидные известняки и доломиты (Дунаевка, Раковка, Яблоневка).

В позднем фамене условия накопления осадков в иловых впадинах изменились. Наряду с кремнисто-глинисто-карбонатными илами накапливались органогенно-детритовые и обломочные известковые осадки, содержащие остатки планктонных и бентонных фораминифер, остракод, сине-зеленых, зеленых и багряных водорослей. Осадки, заполняющие впадину, имели мощность 31—68 м.

В юго-восточной части Актаныш-Чишминского прогиба развивались одиночные биогермы (Кызыл-Кюч, Таймурзино, Карача-Елга, Щелканово, Волково и др.), сложенные в основном известковыми водорослями и строматопорами.

В Уметовско-Линевской депрессии в задонское время накопился карбонатно-глинистый материал мощностью до 300 м, в котором обнаружены остатки брахиопод и остракод. В верхнефаменское время депрессия сократилась за счет подъема восточного борта, и наиболее погруженная часть ее сместилась к западу. В это время осаждались преи-

мущественно карбонатные осадки. Органические остатки в них более разнообразны. Здесь встречаются фораминиферы, брахиоподы, остракоды. Близкие с Уметовско-Линевской депрессией условия осадконакопления существовали в прибортовой зоне Прикаспийской синеклизы на

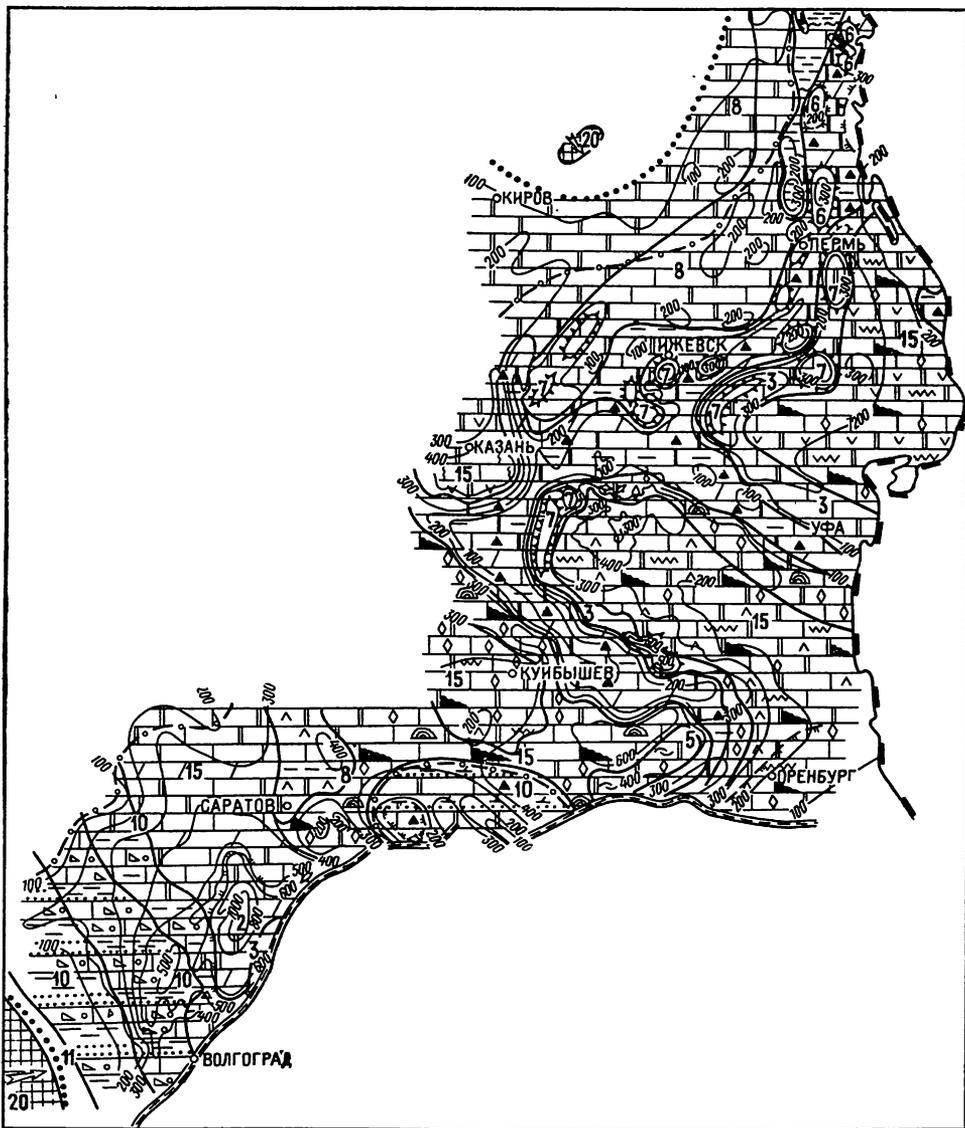


Рис. 18. Литолого-палеогеографическая карта, фаменийский век позднего девона. Составители: И. А. Антропов, А. Л. Ворожбит, Ф. К. Горбачук, А. А. Губайдуллин, Г. Я. Данилов, В. В. Кондулукова, А. В. Кутуков, Г. И. Мартыненко, А. М. Назаренко, В. А. Сенченко, Н. А. Соколова, В. И. Шевченко, М. А. Юнусов, С. Я. Яцкевич
Условные обозначения см. на рис. 9

Западно-Ровенской, Щербаковской, Южно-Уметовской и Антиповско-Балыклейской площадях.

В краевых частях мелководного шельфа, совпадающих с внешними бортовыми зонами Камско-Кинельской системы прогибов и границами Балаковского, Немско-Камского, Южно-Татарского и Осинцевско-Башкирского сводов, шло накопление исключительно карбонатных осадков. Доломитизация известняков и присутствие доломитов говорят об увеличивающейся концентрации солей магния в бассейне. Органический

мир этой части бассейна состоял из звездчатых и сифониковых водорослей, фораминифер, криноидей и брахиопод. Здесь были условия, благоприятные для развития рифовых построек барьерного типа. Породообразующими в зоне рифов в фаменское время являлись водоросли и фораминиферы.

Мощность осадков в фаменских рифах достигала 805 м. Одни из них заканчивают существование к концу девонского периода (Манчарово, Чермасан и др.), другие продолжали расти и в последующее время (район Пугачева). За внешней биогермной грядой Альметьевской рифовой банки и Большого Волго-Вятского рифа отлагались преимущественно доломиты с заметным содержанием сульфатов. Сообщество фауны здесь обедненное. В районе Токмовского свода отлагались доломиты, ангидриты и гипсы — осадки внутренней (зарифовой) лагуны с повышенной соленостью вод.

По бортам Уметовско-Линевской депрессии, где во франкий век рифогенные образования были широко распространены, в фаменский век аккумуляция карбонатных органогенных образований прекратилась.

В конце верхнефаменского времени амплитуда движений положительного знака у сводов начала сокращаться, вследствие чего бассейн на этих участках постепенно углублялся и к озерско-хованскому времени приобрел нормальную соленость. Распространение фациальных зон в позднефаменское время осталось в общих чертах таким же, но бассейн имел свои особенности. Погружение в озерско-хованское время было медленным, опускания чередовались с длительными промежутками преимущественно стабильного уровня. Преимущественно органогенное осадконакопление охватило и склоны рифовых построек. Органогенные породы перекрыли предрифовые полосы до верхнефаменских глубоководных кремнисто-глинисто-карбонатных отложений. Таким образом, в поздне-фаменское время области мелководных участков шельфа расширились, а относительно глубоководные сократились. В позднефаменское время условия благоприятствовали развитию фауны. Даже в относительно глубоководной зоне шельфа условия обособленных иловых впадин перестали быть преобладающими. Наряду с кремнисто-глинисто-карбонатными отложениями с радиоляриями и пелециподами накапливались органогенно-детритовые и обломочные известняки с планктонными и бентонными фораминиферами, сине-зелеными, зелеными и багряными водорослями. Мощность этих осадков составляла не более 50 м. В бортовых участках (Уратьминская, Билярская и Приказанская площади) рифогенные заволжские образования достигали мощности 525 м.

Озерско-хованское время — это время широкой трансгрессии нормально-морского бассейна. К Степновскому валу она пришла в конце хованского времени. Об этом говорит тот факт, что здесь на данково-лебедянских залегают хованские отложения. Яикский свод в то время был также перекрыт мелким морем. Здесь накапливались детритово-шламовые, тонко-мелкозернистые и сгустково-комковатые осадки, которые впоследствии приобрели псевдобрекчиевидный облик. Лишь южное окончание Клиновского выступа не было перекрыто морем.

Прибрежные осадки в фаменский век отлагались вдоль северо-восточного склона Задонского выступа и на юге Хоперской моноклинали, а также на восточном склоне Немско-Камского свода. На крайнем юго-западе Волго-Уральской области в зоне морского побережья отлагался грубозернистый песчаный материал, глинистый каолинового состава и железистый в виде оолитов гидрогетита и шамозита. Граница распространения песчаного материала в елецкое и озерское (позднесенновское) время переместилась к вершине Задонского выступа. В данково-лебедянское время на Хоперской моноклинали отлагался известковый галечник (Яриков, 1964). Из фауны в зоне литорали обитали пелециподы и рыбы.

На восточном склоне Немско-Камского свода существовала приморская равнина с широким развитием аллювиально-дельтовых фаций, уничтоженных последующим размывом. Приведенные данные позволяют сделать следующие выводы. Геологическая история развития Волго-Уральской нефтегазоносной провинции в девонский период может быть подразделена на ряд тектоноседиментационных этапов.

Начальный нижнедевонский этап геологической истории характеризовался преобладанием денудационных процессов на территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Лишь в наиболее опущенной южной части (древняя Уметовско-Линевская депрессия, юго-восточный склон Татарского свода, Предуральский прогиб) отлагались терригенные и доломитовые лагунные и прибрежно-континентальные осадки.

Эйфельский век ознаменовался широкой трансгрессией моря в пределы исследуемой территории со стороны Уральской геосинклинали и Прикаспийской синеклизы. В начале эйфельского века аккумуляция осадков проходила в аллювиальных, дельтовых и прибрежно-морских условиях, в которых накапливались гравийно-песчаные отложения. В последующее время на востоке существовал открытый морской бассейн, а на западе в морское время — засолоненная лагуна, в которой формировались хемогенные сульфатно-доломитовые осадки, в мосоловское время здесь установились условия открытого морского бассейна. Определенное внимание как емкостные резервуары для скопления углеводородов в этих отложениях заслуживают карбонатные коллекторы порово-трещинного типа, а также песчаные коллекторы порового типа ряжско-морсовских и кальцеолово-бийских отложений.

В течение живетского века вследствие тектонических движений различного знака произошла троекратная смена трансгрессивных и регрессивных фаз развития живетского бассейна. В начальные фазы трансгрессии осадконакопление шло в прибрежной части моря, где отлагались преимущественно песчаные осадки пляжей, кос, отмелей, баров, с которыми связаны залежи нефти и газа, а на севере — аллювиально-дельтовые осадки. Широкому развитию трансгрессии сопутствовало карбонатное осадконакопление. С зонами развития органических построек связано формирование залежей нефти и газа. В регрессивные фазы шло накопление преимущественно глинистых пачек, служащих покрывками.

С началом франского века связаны проявления активного вулканизма и широкое накопление терригенных осадков, благоприятных для аккумуляции углеводородов. Это век существенных структурных преобразований, которые привели к возникновению в доманиковое время крупной отрицательной структуры депрессионной впадины, а затем в алатырское — Камско-Кинельской системы прогибов. В пределах последней сформировались своеобразные глубоководные (депрессионные), по-видимому, нефтепронизводящие фации, и в бортовых частях прогибов рифогенные нефтегазоносные фации. Однако не только они, а и фации слоистых карбонатных осадков открытого шельфа, широко распространенные вне системы прогибов, представляют определенный интерес, как возможные емкости для скоплений нефти и газа.

В фаменский век в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции центральной структурой остается Камско-Кинельская система прогибов. В это время в шельфовых зонах обособились обширные области затрудненного водообмена, где существовали условия засоления и происходило накопление хемогенных доломитов, а также ангидритов и гипсов. В фаменский век происходило постепенное затухание процессов рифообразования. В целом для Волго-Уральской области наблюдается отчетливое изменение осадков в сторону глубоководности в направлении к Прикаспийской синеклизе. Таковы общие черты литолого-палеогеографической обстановки, которая существовала на территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции в девонский период.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД-КОЛЛЕКТОРОВ

В разрезе девонских отложений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции породы-коллекторы широко распространены. Среди них выделяется множество структурно-литологических типов, отличающихся друг от друга вещественно-минералогическим составом, структурно-текстурной характеристикой, структурой порового пространства, степенью развития трещиноватости, характером проявления вторичных процессов, емкостными и фильтрационными свойствами. Плотные глинистые и карбонатные разновидности пород циклично чередуются с пористо-проницаемыми. Последние группируются в определенные пачки, выделяющиеся как пласты-коллекторы.

По комплексу геологических и промыслово-геофизических материалов выделяется ряд в той или иной мере регионально выдержанных пластов-коллекторов, служащих объектом поисков в них залежей нефти и газа. Разработка единой номенклатуры этих пластов тесно связана с детальным стратиграфическим расчленением девонских отложений и их корреляцией. Она имеет большое значение для разведки и разработки нефтяных месторождений, выяснения условий формирования и классификации нефтяных залежей, а также для сравнительной оценки перспектив нефтегазоносности. Между тем этот вопрос долгое время не находил должного разрешения в геологической практике. В различных областях и республиках Волго-Уральской провинции продуктивные пласты, приуроченные к разновозрастным стратиграфическим горизонтам, имели одинаковые индексы, и, наоборот, пласты в одновозрастных горизонтах обозначались разными индексами. При таком положении возникали затруднения в понимании возраста нефтегазоносных пластов, а следовательно, неправильной была их межобластная корреляция.

В целях устранения этих затруднений межведомственная координационная комиссия по Волго-Уральской нефтегазоносной провинции в 1960 г. составила сводную таблицу, иллюстрирующую возраст и синонимику индексов пластов в ее различных районах, и рекомендовала единую номенклатуру для всего Урало-Поволжья. Рекомендованная схема синонимики продуктивных пластов облегчила единое понимание возраста пластов и их корреляцию, но не ликвидировала разнобоя в их индексации, так как цифровое обозначение пластов в терригенной толще девона без указания возраста горизонта не давало ясного представления о том, какой номенклатурой пластов пользовались авторы, местной или общепринятой. Кроме того, в настоящее время в разрезе девона выявлены новые продуктивные горизонты, которые не отражены в номенклатуре пластов 1960 г. и индексация которых была сделана произвольно.

Учитывая вышеизложенное, в феврале 1969 г. в Волгограде на совещании координационных комиссий была выработана новая унифицированная схема индексации пластов-коллекторов палеозойских отложений. В основу ее положен следующий принцип: начальная заглавная буква обозначает систему, после нее — пишущая горизонт и порядковый номер пласта (сверху вниз). Для обозначения терригенных пластов-коллекторов приняты римские цифры, а для карбонатных — арабские (рис. 19).

Выделение зон распространения коллекторов в терригенной толще девона проведено по классификации А. И. Кринари (1959), согласно ко-

КАРБОНАТНАЯ ТОЛЩА ДЕВОНА

Озерско-хованский горизонт. Пласты-коллекторы Dch-1; Dch-2; Dch-3

В разрезе озерско-хованского горизонта выделяются три пласта-коллектора: Dch-1, Dch-2 и Dch-3, залегающие соответственно в его кровле, средней части и подошве. Из указанных пластов наиболее широко распространен пласт Dch-1, который прослеживается на территории Ртищевско-Баландинского и Степновского валов, Жигулевско-Пугачевского, Южно-Татарского и Башкирского сводов, а также на территории бортов и реже в центральной части Камско-Кинельской системы прогибов.

На большей части территории Урало-Поволжья пласт Dch-1 представлен пелитоморфными, пелитоморфно-сугликовыми, органогенно-детритовыми и биоморфными (фораминиферовыми) в различной степени доломитизированными и перекристаллизованными известняками с подчиненными прослоями тонко- и мелкокристаллических сульфатизированных доломитов.

Несмотря на неоднородность литолого-фациального строения, пласт Dch-1 достаточно четко выделяется на электрокаротажных диаграммах отрицательными показаниями ПС и повышенными кажущимися сопротивлениями. По физико-коллекторским свойствам пласт неоднороден: по данным радиокаротажа и микрозондов в нем прослеживается до шести пористо-проницаемых прослоев мощностью от 0,4 до 20 м. Наибольшие мощности прослоев коллекторов отмечены на территории Жигулевско-Пугачевского свода (Вешняковская и Богородская площади). Общая мощность коллекторов пласта Dch-1 колеблется от 5 до 40 м, отмечается тенденция к сокращению в направлении вершин Южно-Татарского, Башкирского и Жигулевско-Пугачевского сводов и к осевой части Камско-Кинельской системы прогибов. Его пористость не превышает 18%, составляя в среднем 7—9%, а проницаемость определяется десятиными долями и единицами миллидарси. В единичных случаях она достигает 28 мД.

В пласте широко распространены системы открытых трещин, а также трещин, выполненных кальцитом и битумом. По трещинам наблюдаются полости выщелачивания. Параметры трещинных коллекторов определяются следующими величинами: трещинная пористость m_T от 0,01 до 0,07%, объемная плотность T от 1 до 80 л/м и трещинная проницаемость k_T от 0,03 до 17 мД.

По структуре порового пространства большая часть поровых коллекторов пласта Dch-1 относится к типу поровых, трещинно-поровых, реже каверново-поровых (Покровка), а по величине параметров — к классу низкопроницаемых и к подклассу малоемких.

Промышленно нефтеносен пласт Dch-1 на Покровском, Гражданском и Зольненском месторождениях в пределах Жигулевско-Пугачевского свода, на Алексеевском и Фатеевском месторождениях в Бузулукской впадине и на Соколовогорском и Степновском месторождениях на Степновском валу.

Пласт Dch-2 наиболее четко прослеживается на территории Северо-Татарского, Южно-Татарского, Башкирского и Жигулевско-Пугачевского сводов. В других районах Урало-Поволжья он имеет локальное распространение. В районе сводов пласт Dch-2 представлен органогенно-детритовыми известняками, подверженными сильному воздействию процессов перекристаллизации, доломитизации и выщелачивания. На бортах Камско-Кинельской системы прогибов пласт Dch-2 сложен органогенно-детритовыми и биоморфными (остракодовыми, брахиоподовыми, водорослевыми, фораминиферовыми) известняками со следами выщела-

чивания, обусловившего образование здесь коллекторов кавернового типа (Хилковская, Волго-Сокская площади и др.). В Центральной части прогибов (Усманская, Дурасовская, Борская площади) в составе пласта развиты глинисто-кремнистые породы с трещинами, выполненными вторичным кальцитом.

По простиранию пласт Dch-2 неоднороден, часто замещается плотными разностями пород. В его разрезе выделяются до 10 прослоев коллекторов мощностью от 0,2 до 4 м. На их долю приходится в среднем 44% мощности пласта, которая колеблется от 5 до 19 м. Пористость пород-коллекторов колеблется от 7 до 15%, составляя в среднем 8—10%, а проницаемость определяется единицами миллидарси. Параметры трещиноватости пласта Dch-2 соразмерны с параметрами пласта Dch-1. По структуре пустотного пространства и коллекторским свойствам породы характеризуемого пласта большей частью относятся к типу трещинно-поровых, к классу низкопроницаемых и подклассу малоемких. Реже отмечается порово-каверновый тип коллектора (Хилковская, Волго-Сокская, Иргизская, Ореховская площади и др.).

Пласт Dch-3 выделяется в основании озерско-хованских отложений на отдельных площадях Жигулевско-Пугачевского свода (Краснополянская, Аскульская, Куйбышевская площади) и по бортам Камско-Кинельской системы прогибов (Кулешовская, Ореховская, Восточно-Боголюбовская, Озеркинская и др.). Он представлен в основном слабоглинистыми доломитизированными известняками биоморфной и органогенно-детритовой структуры с признаками интенсивного выщелачивания и перекристаллизации. В осевой части Камско-Кинельской системы прогибов пласт сложен темно-серыми и черными пелитоморфными глинисто-битуминозными и органогенно-детритовыми, нередко трещиноватыми известняками. Его общая мощность колеблется от 7 до 35 м. Пористость пород-коллекторов изменяется от 7 до 15%, составляя в среднем 8%, а проницаемость определяется долями и единицами миллидарси. Большая часть пород-коллекторов пласта Dch-3 относится к типу трещинно-поровых, к классу низкопроницаемых и подклассу малоемких.

Песчано-алевритовые породы-коллекторы в хованских слоях распространены ограниченно. Они прослежены в пределах Задонского выступа (Суровикинская, Тормосинская площади). Суммарная мощность этих пород изменяется от нуля до 24 м. Они слагаются песчаниками серыми кварцевыми с каолинизированными полевыми шпатами среднекрупнозернистыми, с гравийными зернами, плохо отсортированными, с хлоритово-глинистым и каолинитовым цементом порового типа.

Данковский горизонт. Пласты-коллекторы Ddn-1 и Ddn-I

Пласт Ddn-1 приурочен к верхней части данковского горизонта и прослеживается почти по всей территории Волго-Уральской нефтегазонадной провинции. Небольшой мощности пласты встречаются в средней и редко в нижней части горизонта. Всего на отдельных площадях насчитывается до 18 пропластков. Мощность каждого из них обычно не превышает 6 м.

В значительной своей части пласт Ddn-1 представлен комковато-сгустковыми органогенно-детритусовыми (шламовыми) и водорослевыми известняками и буровато-серыми, мелко- и среднекристаллическими, реже пелитоморфными, местами загипсованными и выщелоченными доломитами. Суммарная мощность карбонатных проницаемых прослоев колеблется от 1,5 м в центральной части до 100 м во внешней бортовой зоне Камско-Кинельской системы прогибов. На юго-западе мощность их не превышает 70 м.

Пористость слагающих пласт карбонатных пород-коллекторов колеблется от 1,5 до 24%, а проницаемость местами (Башкирский свод)

достигает 1000 мД. Размеры пор изменяются от 0,05 до 0,35 мм. В каверзных доломитах пористость достигает 26,7%. Наиболее низкие коллекторские свойства отмечены в осевой части Камско-Кинельской системы прогибов. На бортах пористость увеличивается до 24%. Здесь же увеличивается и мощность пластов-коллекторов до 100 м. Параметры трещиноватости определяются следующими величинами: трещинная пористость m_T от 0,01 до 0,5%, проницаемость трещин k_T от 0,03 до 100 мД; объемная плотность T от 1 л/м до 240 л/м.

По соотношению пор, каверн и трещин в общей структуре пустотного пространства в пласте Ddp-1 выделяются четыре типа коллекторов: трещинный, поровый, порово-каверново-трещинный и каверново-трещинный.

В коллекторах трещинного типа различаются макро- и микротрещины. Трещины выполнены вторичным кальцитом, доломитом, реже глинистым материалом. Реже трещины открытые, с корочкой кальцита по стенкам. Ширина открытых трещин десятые доли миллиметра, закрытых до 5 мм. Среди микротрещин различаются линейные, извилистые и микростилолиты. Они заполнены кальцитом и глинистым или глинисто-битуминозным веществом. Отмечаются микротрещины, заполненные нефтью, и полые. Зоны повышенного распространения коллекторов трещинного типа локализуются на склонах сводов, тяготея к крутым крыльям и осям структур II порядка.

Коллекторы порового типа распространены в основном в области вершин Северо-Татарского, Южно-Татарского и Башкирского сводов, по бортам Уметовско-Линевской депрессии и на Каменской и Антиповско-Балыклейской приподнятых зонах.

Породы-коллекторы порово-каверново-трещинного типа широко распространены по площади. Они встречаются в виде маломощных прослоев (0,5—0,8 м) среди плотных пород. Этот тип коллектора отмечен на Южно-Татарском и Башкирском сводах. Известняки, пронизанные сетью каверн, наблюдались на Бакалинской, Шаранской, Суллинской, Шкаповской и многих других площадях.

В Предуральском прогибе породы-коллекторы верхнефаменского подъяруса представлены трещинным и трещинно-каверновым типами. Их первичная (межзерновая) пористость низкая (0,5—1%), а проницаемость определяется сотыми и десятими долями миллидарси. Несмотря на это, из данных коллекторов получены интенсивные нефтепроявления на Ефремово-Зыковской и Пономаревской площадях в пределах юго-восточного склона Южно-Татарского свода, на Долматовской и Петро-Херсонской площадях в Мухановско-Ероховском прогибе и на Ириновской площади в районе Саратовских дислокаций.

По параметрам пористости и проницаемости большая часть пород-коллекторов пласта Ddp-1 относится к классу низко- и среднепроницаемых и подклассу малоемких и среднеемких. На территории внешней биогермной гряды Камско-Кинельской системы прогибов развиты коллекторы III класса. На территории мелководного шельфа преобладают поровые и порово-трещинные коллекторы IV и V классов.

Промышленно продуктивен пласт на Ириновской площади в зоне Саратовских дислокаций, на Хилковской площади в Мухановско-Ероховском прогибе, на Ефремовско-Зыковской, на Субхангуловской, Туймазинской, Шкаповской, Серафимовской, Стахановской и других площадях Южно-Татарского свода.

В южной части Кудиновско-Романовской приподнятой зоны, в пределах Карповско-Шляховского прогиба, а также в районе Арчединско-Донской системы уступов пласт сложен алевритово-песчаными породами Ddp-1, суммарная мощность которых достигает 78 м, уменьшаясь к границе замещения их карбонатно-глинистыми образованиями. Песчаники мономинеральные, кварцевые, прослоями полевошпатово-кварце-

вые, крупно-, средне- и мелкозернистые. Цемент глинисто-кальцитовый и глинистый. Тип цемента базальный, порово-базальный и поровый. Пористость песчано-алевритовых пород рассматриваемого пласта от 14 до 25%, а их проницаемость от 112 до 376 мД. Они относятся к среднепроницаемым коллекторам III класса, к подклассу среднеемких.

Лебедянский горизонт. Пласт-коллектор D1b-1

Пласт выделяется в разрезе девонских отложений юго-восточной части Волго-Уральской области и прослеживается в подошве лебедянского горизонта на территории Восточно-Оренбургского структурного выступа (Калганская площадь), Южно-Татарского свода (Шалтинская и Аркаевская площади) и Бузулукской впадины (Новосергиевская площадь). Литологически он представлен шламовыми известняками мощностью от 12 м (Калганская площадь) до 67 м (Новосергиевская площадь). Средняя пористость пород-коллекторов 19,4%. Тип коллектора преимущественно каверново-поровый и трещинно-поровый.

Елецкий горизонт. Пласты-коллекторы

Del-1 и Del-2, Del-I, Del-II

Пласт Del-1 выделяется на территории Южно-Татарского и Башкирского сводов, Бирской седловины, Восточно-Оренбургского структурного выступа, Золотовско-Каменской приподнятой зоны, Терсинской террасы. Литологически он представлен известняками кристаллически-зернистыми, сгустковыми, органогенно-детритовыми, прослоями пористо-каверновыми, местами трещиноватыми и доломитами мелко- и крупнозернистыми, слабопористыми и мелкокаверновыми. Битуминизация доломитов пятнистая. На Оренбургском структурном выступе мощность пласта достигает 33 м. Пористость слагающих пласт пород-коллекторов составляет 18—21%, а проницаемость 340—520 мД. В северном направлении пласт постепенно уплотняется, пористость снижается до 3—4%. Породы рассечены довольно густой сетью прямолинейных и извилистых трещин, идущих в различных направлениях. Трещины выполнены битумом, кальцитом, глинистым веществом и ангидритом. Встречаются открытые трещины. Параметры трещиноватости выражаются следующими цифрами: объемная плотность 15—75 1/м, трещинная пористость 0,03—0,17% и трещинная проницаемость 0,1—5 мД.

В Волгоградском Поволжье кроме пласта Del-1 выделяется еще пласт Del-2 в подошве горизонта (Кленовско-Колокольцовская ступень), где он слагается известняками микро- и тонкозернистыми с трещинами и стилолитами. Этот пласт промышленно нефтеносен на Кленовском месторождении.

На Хоперской моноклинали и юго-восточном склоне Задонского выступа карбонатные породы пластов Del-1 и Del-2 замещаются песчаниками кварцевыми и полевошпатово-кварцевыми, крупнозернистыми с гравийными зернами и средне- и крупнозернистыми. Вблизи зоны замещения развиты мелкозернистые песчаники и алевролиты. Сцементированы песчаные породы глинистым, хлоритово-глинистым и карбонатным цементом порового, порово-пленочного и базального типов.

В центральной части Арчединско-Донской системы уступов и Хоперской моноклинали мелко- и среднезернистые песчаники с пленочным и порово-пленочным цементом глинистого состава имеют пористость 18—26%, проницаемость 628—2578 мД и являются весьма высокопроницаемыми коллекторами I и II классов. Песчаные породы-коллекторы продуктивны на Арчединско-Паникском и Зимовском месторождениях.

Задонский горизонт. Пласты-коллекторы Dzd-1, Dzd-2 и Dzd-III

В задонском горизонте выделяются три пласта-коллектора: пласт Dzd-1 в верхней части, Dzd-2 в средней и Dzd-III в основании горизонта.

Наиболее распространен пласт Dzd-2. Литологически он представлен известковистыми мелкокаверново-пористыми доломитами и органогенно-детритусовыми (шламовыми) водорослевыми комковато-сугликовыми известняками. Поры в доломитах имеют неправильную округлую и овальную форму, повторяющую форму выщелоченных органогенных обломков и отдельных зерен ангидрита. Каверны обычно инкрустированы крупными кристаллами доломита и кальцита более поздней генерации.

Известняки иногда тонкослоистые, с тонкими трещинами по слоистости. Для этого пласта характерно повсеместное поглощение глинистого раствора, катастрофические уходы жидкости и провалы бурового инструмента во время бурения. Мощность пласта изменяется от 6 до 40 м, закономерно увеличиваясь в южном направлении.

Пласт перекрывается пачкой сильно глинистых известняков и аргиллитов мощностью 18—20 м. На Каменской приподнятой зоне в этой пачке прослеживается пласт-коллектор Dzd-1, эффективная мощность которого 5—17 м. Он сложен известняками комковатой структуры, пористо-каверновыми. В подошве пласта известняки уплотнены, в них отмечается микротрещиноватость. По данным промыслово-геофизических исследований пористость этих известняков 8—12%.

Пласт Dzd-2 в отдельных районах Волго-Уральской провинции обладает достаточно высокими коллекторскими свойствами, пористость до 24% и проницаемость до 951 мД (Антиповская площадь). Нередко отмечаемая в карбонатных породах пласта Dzd-2 трещиноватость характеризуется следующими параметрами $m_T = 0,08 \div 0,19\%$, $k_T = 0,1 \div 5$ мД и $T = 25 \div 40$ 1/м. По своему строению и значениям параметров большая часть коллекторов этого пласта относится к типу порово-каверновых и трещинно-поровых, к классу средне-, низко- и весьма низкопроницаемых и подклассу средне- и малоемких.

Промышленно нефтеносен пласт на Антиповской площади в западной части прибортовой зоны Прикаспийской синеклизы.

На юго-западе Кудиновско-Романовской приподнятой зоны, в центральной части Карповско-Шляховского прогиба и Арчедино-Донской системы уступов, а также на юго-восточном склоне Задонского выступа и Хоперской моноклинали в основании горизонта выделяется пласт, представленный алеврито-песчаными породами (пласт Dzd-III). Суммарная мощность песчаных пород пласта Dzd-III в центральной части Карповско-Шляховского прогиба достигает 46 м. В пласте насчитывается от 2 до 8 песчаных прослоев, каждый из которых имеет мощность от 2 до 31 м. В значительной своей части песчаники кварцевые, реже полевошпатово-кварцевые. Зернистость песчаников увеличивается в сторону Задонского выступа. Цемент в песчаниках глинистый, хлорито-глинистый и карбонатный, пленочного, порового и базального типов.

Пористость песчаников пласта Dzd-III колеблется от 8 до 31,7%, а проницаемость от 0,01 до 5576 мД. Наиболее высокопористые и проницаемые песчаники (коллекторы I и II классов) прослеживаются в центральной части Арчедино-Донской системы уступов и на юге Карповско-Шляховского прогиба. Северо-восточнее этого района коллекторская характеристика пласта резко ухудшается; здесь выделяется зона развития весьма проницаемых и низкопроницаемых коллекторов IV и V классов. Промышленно нефтеносными песчаники задонского горизонта являются на Арчедино-Паникской, Шляховской и Кудиновской площадях в Волгоградском Поволжье.

Верхнефранский подъярус. Пласты-коллекторы Dlv-1, Dlv-2, Dev-1, Dev-2, Dev-III, Dvr-1, Dvr-2 и Dvr-III

В разрезе верхнефранского подъяруса выделяются восемь пластов-коллекторов, относящихся к ливенскому, евлановскому и воронежскому горизонтам. Часть из них не имеет самостоятельного значения и в отдельных районах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции рассматривается совместно с другими смежными пластами как единый объект поисков и разведки залежей.

Благоприятными для формирования карбонатных пород-коллекторов верхнефранского подъяруса были борта впадин и прогибов, где широко развиты рифогенные образования. Суммарная мощность проницаемых прослоев в зоне развития рифовых массивов достигает 180 м вдоль северного и северо-западного бортов Уметовско-Линевской депрессии и 20—37 м во внешней прибортовой зоне Камско-Кинельской системы прогибов. Для рифов характерно резкое колебание мощности коллекторов на коротком расстоянии и преимущественно порово-каверновый тип коллектора.

В разрезе верхнефранских отложений наиболее широко распространен пласт Dlv-1, приуроченный к верхней части подъяруса и перекрывающий карбонатно-глинистой пачкой задонского горизонта. Литологически он представлен пелитоморфными, мелкозернистыми, сгустковыми, биоморфными, биоморфно-детритовыми (криноидными, фораминиферовыми) и органогенно-детритовыми в различной степени перекристаллизованными известняками и крупнозернистыми доломитами.

По типу структуры пласт-коллектор Dlv-1 является порово-каверновым и стилолито-трещинно-поровым. Мощность пласта изменяется в широких пределах: от 10 до 40 м. Наибольшие мощности отмечены на погруженном восточном склоне Жигулевско-Пугачевского свода (Собольевская площадь), в западной прибортовой зоне Уметовско-Линевской депрессии (Тарасовская площадь), а наименьшие—в центральной части Камско-Кинельской системы прогибов. Пористость пород пласта колеблется от 1 до 25%, проницаемость от 1 до 320 мД. По показателям параметров большая часть коллекторов относится к классу низко- и среднепроницаемых и подклассу малоемких. В зоне развития рифов развиты среднепроницаемые каверново-поровые коллекторы III и II подклассов.

Другие пласты-коллекторы верхнефранского подъяруса Dlv-2, Dev-1, Dev-2, Dev-III, Dvr-1, Dvr-2 и Dvr-III прослеживаются только на отдельных площадях рассматриваемого региона. Литологически они представлены пелитоморфными, сгустковыми, неравномерно глинистыми и перекристаллизованными известняками, мелко- и крупнокристаллическими, перекристаллизованными и кавернозными доломитами. В зоне рифогенных образований развиты обломочные, сгустково-комковатые, биоморфные, детритово-биоморфные и оолитовые известняки. Наряду с известково-доломитовыми породами в указанных пластах встречаются прослои аргиллитов и мергелей, характеризующиеся обычно высокой трещиноватостью. Мощность пластов изменяется от 2 м в осевой части Камско-Кинельской системы прогибов до 180 м в западной бортовой части Уметовско-Линевской депрессии. В зависимости от текстурных особенностей различаются поровый, трещинный и каверновый типы коллекторов. Трещиноватость определяется следующими параметрами: объемная плотность $T=25\div 120$ 1/м, трещинная пористость $m_T=0,05\div 1\%$ и трещинная проницаемость $k_T=0,1\div 120$ мД. По данным анализа керна, пористость карбонатных пород изменяется от 7% в центральных районах Камско-Кинельской системы прогибов (Карача-Елгинская пло-

щадь) до 25% (в бортовых частях Камско-Кинельской системы прогибов и Уметовско-Линевской депрессии). Проницаемость в зоне развития рифов достигает 250 мД. Как и в вышележащем пласте Dlv-1, здесь развиты преимущественно каверново-поровые среднепроницаемые, средне- и высокые коллекторы (III класс, III и II подклассы). На большей части территории мелководного шельфа развиты поровые и трещинно-поровые низкопроницаемые коллекторы IV класса. В осевой части Камско-Кинельской системы прогибов прослеживаются весьма малые коллекторы V класса, и лишь в рифогенных массивах отмечаются коллекторы IV класса.

Промышленные притоки нефти из верхнефранских отложений получены в Юрезано-Сылвенской и Бельской депрессиях (Усть-Айское, Бакранское и Табынское месторождения), в Благовещенской впадине (Сергеевское, Турбаслинское, Загорское месторождения), на Башкирском своде (Кушкульское, Степновское месторождения), в Бузулукской впадине (Карагайское месторождение), Доно-Медведицком валу (Жирновское, Песковатское, Бахметьевское, Котовское месторождения).

Кроме карбонатных пород-коллекторов в южной части Башкирского свода (Кушкульская и Тургеневская площади), на Жигулевско-Пугачевском своде (Покровская, Марьевская, Романовская площади), Восточно-Оренбургском структурном выступе (Калганская площадь), в Перелюбской впадине (Рахмановская площадь) и на значительной территории Волгоградского Поволжья (Кудиновско-Романовская приподнятая зона, Карповско-Шляховской прогиб, Арчединско-Донская система уступов, южная часть Терсинской террасы и Хоперская моноклиналь) развиты терригенные породы-коллекторы, представленные преимущественно тонко- и мелкозернистыми песчаниками кварцевого состава с глинистым, железисто-глинистым и карбонатно-глинистым цементом базального, порово-базального, порового и порово-пленочного типов. На Хоперской моноклинали, северо-восточном склоне Задонского выступа и на Жигулевско-Пугачевском своде отмечаются средне- и крупнозернистые с гравийными зёрнами песчаники, плохо- и среднеотсортированные. Пористость песчаников местами (Арчединско-Донская система уступов) достигает 29%, а проницаемость 856 мД.

Песчаники верхнефранского подъяруса по своим коллекторским свойствам относятся к классу средне- и высокопроницаемых и подклассу средне- и высокые. На территории Волгоградского Поволжья, где песчаные коллекторы широко распространены, наиболее пористые и проницаемые песчаники (коллекторы II класса и I подкласса) развиты в центральной части Хоперской моноклинали и на западе Арчединско-Донской системы уступов.

На север и восток от указанного района коллекторские свойства верхнефранских песчаников в связи с замещением их карбонатно-глинистыми породами заметно ухудшаются и в пределах Кудиновско-Романовской приподнятой зоны и южной части Терсинской террасы намечается зона развития низко- и весьма низкопроницаемых и мало- и весьма малые коллекторы.

В терригенном разрезе верхнефранского подъяруса в Волгоградском Поволжье выделяется от 2 до 17 песчаных прослоев, каждый из которых имеет мощность от 2 до 15 м. Их суммарная мощность изменяется от нуля до 86 м. Наибольшие мощности песчаников отмечены в центральной части Арчединско-Донской системы уступов и в Карповско-Шляховском прогибе. Промышленно нефтегазоносны они на Карасевской и Арчединско-Паникской площадях Арчединско-Донской системы уступов, на Шляховской площади в Карповско-Шляховском прогибе, на Кленовской площади Кленовско-Колокольцевской структурной ступени.

**Алатырский (самсоновский) горизонт. Пласты-коллекторы
Dal (sam)-1, Dal-2, Dal-3, Dal-4 и Dal-V,
Dal-VI**

Пласты карбонатных пород-коллекторов в алатырском горизонте прослеживаются в юго-западной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Наиболее детально они изучены в Волгоградском Поволжье, где в верхней части горизонта выделяются четыре карбонатных пласта-коллектора и в нижней — два терригенных пласта-коллектора. Литологически верхние пласты (Dal-1—Dal-4) в бортовых частях впадин и прогибов представлены известняками в различной степени глинистыми, неравномерно перекристаллизованными и доломитизированными, органо-генно-детритовыми, со стилолитовыми швами, местами пористыми.

В осевой части Камско-Кинельской системы прогибов (Алтуховская, Борская, Заплавненская и другие площади Муханово-Ероховского прогиба) в сложении пласта Dal-1 участвуют перекристаллизованные трещиноватые известняки и трещиноватые доломиты. Пористость слагающих пласт карбонатных пород невысокая, в редких случаях достигает 15%, в среднем она составляет 6—8%. Проницаемость обычно не превышает 0,1 мД. Мощность рассматриваемого пласта колеблется от 7 до 25 м.

Зона относительно повышенной пористости (до 15%) известняков алатырского горизонта прослеживается по бортам Уметовско-Линевской депрессии (Западно-Линевская, Тарасовская, Новокоробковская площади) в Бузулукской впадине (Дергуновская, Карагайская, Сидоровская, Садовая площади, по бортам Муханово-Ероховского прогиба). Суммарная мощность проницаемых пластов достигает 113 м. В центральных частях впадин и прогибов пористость пород-коллекторов не превышает 9% (Баженовская, Долматовская, Малышевская и другие площади). Из-за малочисленности данных класс коллектора в этих районах не установлен.

Промышленная нефтеносность пласта Dal (sam)-1 выявлена на Долматовской площади, в пределах осевой зоны Муханово-Ероховского прогиба, на Жирновской и Линевской площадях Доно-Медведицкого вала.

В разрезах южной части Кудиновско-Романовской приподнятой зоны, Карповско-Шляховского прогиба, Арчединско-Донской системы уступов и южной части Терсинской террасы выделяются пласты Dal-V, Dal-VI, представленные алеврито-песчаными породами. Суммарная мощность пластов изменяется от 2 до 95 м.

Алеврито-песчаные породы пластов Dal-V и Dal-VI по составу кварцевые. По гранулометрическому составу песчаники мелко-, средне- и крупнозернистые, а алевриты преимущественно крупнозернистые. Наиболее крупнозернистые песчаники прослеживаются в южной части Кудиновско-Романовской приподнятой зоны и Карповско-Шляховского прогиба. Отсортированность песчаников различная. Цемент преимущественно глинистый, реже глинисто-кальцитовый, кальцитовый и сидеритовый контактового, порового и порово-пленочного типов. Ближе к зоне замещения карбонатно-глинистыми породами в песчаниках преобладают порово-базальный и базальный типы цемента.

Пористость песчаников местами (Арчединско-Донская система уступов, скв. 3 Миронычевская) достигает 25%, а проницаемость 1920 мД. Песчаники с наиболее высокими коллекторскими свойствами (коллекторы I класса) прослеживаются в западной части Арчединско-Донской системы уступов.

В пределах южных частей Арчединско-Донской системы уступов, Карповско-Шляховского прогиба, Терсинской террасы и западной части

Кудиновско-Романовской приподнятой зоны выделяется полоса развития средне- и высокопроницаемых коллекторов II и III классов. Терригенные коллекторы V класса отмечаются в юго-восточной части Кудиновско-Романовской приподнятой зоны, северной части Карповско-Шляховского прогиба и восточной части Терсинской террасы.

Промышленные притоки нефти из песчаных пластов Dal-V и Dal-VI получены на Кудиновском и Шляховском месторождениях в Волгоградском Поволжье.

Мендымский (семилукский) горизонт. Пласты-коллекторы Dmd(sm)-1, Dmd(sm)-2 и Dsm-I, Dsm-II

В разрезе мендымского горизонта проницаемые породы прослеживаются на большей части Волго-Уральской нефтегазосной провинции. Преимущественно это карбонатные породы. В восточных районах в этом горизонте выделяются два пласта-коллектора Dmd-1 и Dmd-2, приуроченные к средней его части и изолированные друг от друга маломощными (3—5 м) глинистыми прослоями. В разрезах девона Саратовского Поволжья мощность перемычки между пластами увеличивается до 40 м и пласты пород-коллекторов прослеживаются в верхней и нижней частях горизонта. На остальной территории они рассматриваются как единый пласт.

Породы-коллекторы слагаются пелитоморфными и тонкокристаллическими органогенно-детритовыми сферово-стуксово-комковатыми, нередко доломитизированными и перекристаллизованными, прослоями трещиноватыми и пористо-каверновыми известняками, а также мелко- и среднекристаллическими прослоями органогенно-реликтовыми пористо-каверновыми доломитами. Доломиты в основном развиты в восточных районах Урало-Поволжья.

Тип коллектора преимущественно трещинный. Объемная плотность трещинных коллекторов составляет 20—150 л/м, пористость 0,05—0,3% и проницаемость не превышает 1,5—10 мД. Наибольшая трещиноватость отмечается для верхней части горизонта.

Реже встречаются порово-стилолитовые и порово-каверновые коллекторы. Последние приурочены к верхней части горизонта. Размеры каверн до 10 мм. Пористость карбонатных пород-коллекторов рассматриваемого пласта колеблется в широких пределах: от 2 до 24%. Проницаемость по керну в редких случаях (Уметовско-Линевская депрессия скв. 3 Северо-Линевская) достигает 50—75 мД, а в скв. 3 Оверятской площади (борт Шалымо-Калининского прогиба) проницаемость пористо-кавернозного доломита 586 мД. Обычно проницаемость составляет сотые и десятые доли миллиарда.

Мощность проницаемых прослоев колеблется от 3,5 м (Башкирский свод) до 118 м (западный борт Уметовско-Линевской депрессии). Наибольшие значения ее в восточных районах Волго-Уральской области отмечены по бортам Камско-Кинельской системы прогибов, т. е. в зонах распространения биогермных построек, а наименьшие в осевой ее части.

Аналогично распределяются и зоны повышенной пористости и проницаемости карбонатных коллекторов. Наиболее высокая пористость и проницаемость их прослеживается по бортам Камско-Кинельской системы прогибов и Уметовско-Линевской депрессии, в зоне распространения рифогенных образований. Здесь развиты преимущественно порово-каверновые коллекторы III класса и III подкласса. В Центральной части впадины развиты трещинные и порово-каверновые коллекторы IV и V классов IV—V подклассов.

Промышленная нефтеносность мендымского (семилукского) горизонта установлена на Южно-Татарском своде (Стахановское, Азнака-

евское, Бастрькское месторождения), Северо-Татарском своде (Троицкое, Шадчинское), в восточной части Бирской седловины (Карача-Елгинское), в Благовещенской впадине (Охлебининское, Тавтимановское); на Степновском валу (Соколовогорское, Гуселковское), в Бузулукской впадине (Долматовское) и в Уметовско-Линевской депрессии (Жирновское).

На Рахмановской площади в Перелюбской впадине, Хоперской моноклинали, Арчединско-Донской системе уступов и южной части Кудиновско-Романовской приподнятой зоны развиты песчано-алевритовые пласты-коллекторы Dsm-I и Dsm-II, представленные средне- и крупнозернистыми кварцевыми, реже полевошпатово-кварцевыми песчаниками с глинистым, хлоритово-глинистым и карбонатным цементом базального и порово-базального типов. Суммарная мощность алевритово-песчаных пород изменяется от 2 до 26 м.

Пористость песчаных пород характеризуемых пластов по единичным определениям зерна 25%, а проницаемость 650 мД.

Песчаники с наиболее высокими коллекторскими свойствами выделяются в западной части Арчединско-Донской системы уступов. Южнее их коллекторская характеристика резко ухудшается. Мощность песчано-алевритовых коллекторов изменяется от 1—3 до 15—18 м.

Доманиковский (рудкинский) горизонт. Пласты-коллекторы Ddm(rd)-1, Ddm(rd)-2, Ddm(rd)-I

В разрезе доманикового (рудкинского) горизонта выделяются два карбонатных пласта-коллектора, приуроченные к его кровле (Ddm-1) и подошве (Ddm-2). Из них регионально распространен верхний пласт, в то время как нижний прослеживается локально на Восточно-Оренбургском структурном выступе и в Саратовском Поволжье, где нередко сливается с саргаевским пластом. Литологически пласты-коллекторы представлены тонко- и мелкокристаллическими, детритусово-биоморфными и биоморфными (птероподовыми, остракодово-брахиоподовыми, водорослевыми), сферо-комковатоструктурными известняками, окремненными, прослоями трещиноватопористыми, реже тонко- и мелкокристаллическими доломитами. Встречаются также прослой сильнотрещиноватых аргиллитов и битуминозных сланцев.

В составе пластов насчитывается до трех прослоев коллекторов мощностью от 2 до 12 м. Общая мощность пород-коллекторов в горизонте колеблется в широком диапазоне: от 2 м в Пермском Прикамье до 140 м в Нижнем Поволжье.

По величинам основных параметров и структуре пустотного пространства значительная часть пород-коллекторов относится к типу трещинно-поровых, трещинных, реже каверново-поровых. В кавернах наблюдается загустевшая нефть. Пористость, как правило, не превышает 5%, лишь единичные образцы зерна имеют пористость 15—17%. Проницаемость составляет 1—54 мД, и лишь на Малаховской площади (Бузулукская впадина) она достигает 200—300 мД.

Повышенная трещиноватость является характерной особенностью пород доманикового горизонта. Раскрытость трещин достигает 1 мм. Иногда по стенкам открытых трещин отчается жидкая нефть. Объемная плотность трещин изменяется от 50 до 400 л/м. Трещинная пористость в среднем 0,2—0,3%, а трещинная проницаемость обычно не превышает 10—15 мД. Наиболее высокие параметры трещиноватости отмечены в центральной части Камско-Кинельской системы прогибов и на территории Предуральяского прогиба.

По фильтрационным и емкостным свойствам карбонатные породы-коллекторы в доманиковом (рудкинском) горизонте могут быть районированы следующим образом: на территории мелководного шельфа и

внешней биогермной гряды наблюдаются поровые и каверновые коллекторы III и IV классов III и IV подклассов; на территории глубоководного шельфа развиты трещинно-поровые коллекторы V класса V подкласса.

Залежи нефти в доманиковом горизонте выявлены на Ромашкинском месторождении (Миннибаевская, Березовская, Азнакаевская площади) на территории Южно-Татарского свода, на Троицком месторождении в районе Северо-Татарского свода, на Калганском — в пределах Восточно-Оренбургского структурного выступа, на Жирновском, Березовском — в пределах Доно-Медведицкого вала, на Кушкульском, Тепляковском, Яныбаевском и Шавьядинском — на Башкирском своде.

В Волгоградском Поволжье в рудкинском горизонте развиты алеврито-песчаные породы. Площадь распространения их по сравнению с семилукским горизонтом меньше. Восточная и северо-восточная граница этих образований проходит на широте Лозновской, Паникско-Шляховской и Паникской площадей. В рудкинском горизонте содержится от одного до трех пропластков песчано-алевритовых пород мощностью 2—12 м.

По минералогическому составу алеврито-песчаные породы рудкинского горизонта сходны с семилукскими. Здесь также развиты мономинеральные кварцевые песчаники.

По классификации А. И. Криари песчаные породы этого горизонта с пористостью 11% и проницаемостью 0,05 мД могут быть отнесены к весьма низкопроницаемым, весьма малоемким коллекторам V класса.

ТЕРРИГЕННАЯ ТОЛЩА ДЕВОНА

Кыновский горизонт. Пласты Dкп-I — Dкп-VI

В кыновском горизонте регионально прослеживается шесть пластов-коллекторов, местами разделяющихся еще на более тонкие прослои, количество которых достигает 12.

Относительно слабая выдержанность и преимущественно линзовидное залегание пластов затрудняют их межобластную корреляцию. На карте (рис. 20) показаны суммарные мощности всех проницаемых песчаных и алевритовых пород в кыновском горизонте.

В составе горизонта сверху вниз развиты пласты от Dкп-I до Dкп-VI. Верхний пласт отмечается в верхней части кикинских слоев Нижнего Поволжья. Обычно он разделяется на пропластки, суммарная мощность которых от 18 м (Паникско-Шляховская площадь в Арчедино-Донской системе уступов) до 22 м (Северо-Линевская площадь в Линевской мульде). Пласт Dкп-II имеет также незначительное площадное распространение и выделяется в верхней части арчединских слоев на северном склоне Жигулевско-Пугачевского свода (Яблоновоовражная, Березовская, Печерская, Безенчукская и другие площади).

Залегающий ниже по разрезу пласт Dкп-III развит довольно широко на Жигулевско-Пугачевском своде (Березовская, Обшаровская, Хворостянская, Яблоновоовражная, Краснополянская, Жигулевская площади), в Сокской седловине (Печерская площадь), на вершине Северо-Татарского свода (D₀) и в других районах.

Пласт Dкп-IV прослеживается ниже слоя «верхнекыновский известняк» и имеет довольно широкое распространение на территории Мелекесской впадины (Бугровская, Нурлатская, Билярская площади) и локальное — на погруженном юго-восточном склоне Южно-Татарского свода (Кандринская площадь), в Бирской седловине (Чекмагушская площадь) и Благовещенской впадине (Сергеевская, Алкинская площади).

Под «среднекыновским известняком» (в Куйбышевском Поволжье под репером «провал») прослеживается относительно наиболее выдержанный пласт Dкп-V. Он выделяется в разрезе девонских отложений

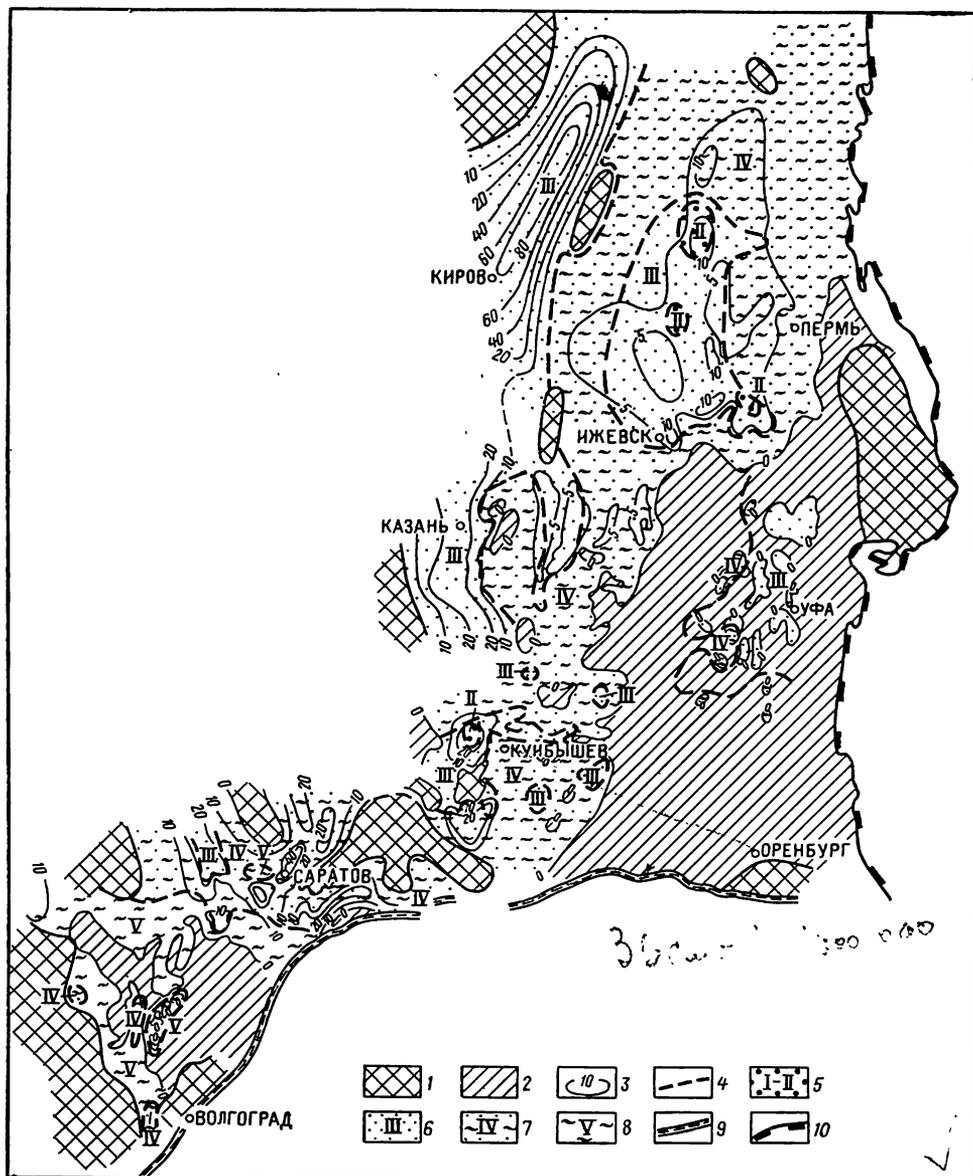


Рис. 20. Карта пород-коллекторов кыновского горизонта. Составители: Ш. В. Абашев, М. Г. Адлер, Г. П. Батанова, Т. Е. Данилова, Е. Е. Иванов, Г. В. Лобова, Р. И. Морозова, В. П. Потапов, Е. С. Супрунов, В. М. Щекочихина

1 — зоны отсутствия отложений; 2 — зоны замещения песчано-алевритовых пластов-коллекторов глинистыми и карбонатными породами; 3 — линии равных мощностей песчано-алевритовых пород в м; 4 — границы зон развития пород-коллекторов различных классов; зоны распространения коллекторов: 5 — I и II классов; 6 — III класса, 7 — IV класса, 8 — V класса; 9 — границы Прикаспийской впадины; 10 — границы складчатого Урала

в Аркадакской, Карамышской, Корсаковской впадинах (Д_{3'}), в Бузулукской впадине (Dкп' на Алтуховской, Виннобанновской, Семеновской площадях), на восточном склоне Северо-Татарского свода (D₀), Южно-Татарском своде (Dкп. на Шкаповской, Белебеевской и Хомутовской площадях).

В Верхнекамской впадине указанный пласт имеет значительное площадное развитие, в Казанско-Кировском прогибе он практически неотделим от пласта Dкп-IV.

Самый нижний пласт кыновского горизонта (Dкп-VI) имеет наименьшее площадное развитие. Он прослеживается на большом участке в районе Сокской седловины (Елховская площадь), Жигулевско-Пугачевского свода (Криволукская площадь) и Бузулукской впадины (Новозапрудненская площадь).

На всей рассматриваемой территории пласты-коллекторы представлены преимущественно мелкозернистыми песчаниками с прослоями алевролитов, иногда полностью алевролитами. Степень отсортированности различная, породы от хорошо отсортированных крупнозернистых алевролитов и мелкозернистых песчаников до разномзернистых, иногда гравийных песчаников. Последние разности пород отмечаются лишь в редких случаях — отдельные прослои пласта Dкп-IV в Бирской седловине, пласта Dкп-III на западном склоне Северо-Татарского свода и кикинский пласт Dкп-I на северо-восточном склоне Задонского выступа.

Для пластов-коллекторов кыновского горизонта характерен преимущественно мономинеральный кварцевый состав. На северо-восточном склоне Задонского выступа и Арчединско-Донской системы уступов песчаники и алевролиты в основном полимиктовые (туффитово-полевошпатово-кварцевые, полевошпатово-кварцевые) и реже кварцевые с примесью полевых шпатов. Эти разности пород обладают полиминеральным цементом. Тип цементации поровый и порово-базальный.

Для мономинеральных песчаных и алевролитовых пород характерно преобладание глинисто-карбонатного цемента, порового и сгусткового типа. Содержание глинистого цемента в алевролитовых разностях коллекторов достигает иногда 20—30% (пласт Dкп-III в пределах древней Радаевской котловины). В песчаниках и крупнозернистых алевролитах содержание глинистого цемента редко превышает 10%, для них характерен также контактовый тип цементации. Довольно распространен кварцевый регенерационный цемент.

Карбонатный материал в составе цемента представлен кальцитом и сидеритом, реже доломитом. Количество его не превышает 5—10%, но местами оно значительно увеличивается.

Суммарная мощность пластов-коллекторов кыновского горизонта изменяется от нуля до 80 м. Нулевые мощности приурочены как к зонам отсутствия осадконакопления в кыновское время (районы Сысольско-Котельнического, Токмовского, Жигулевско-Пугачевского, Башкирского, Соль-Илецкого сводов и Воронежской антеклизы), так и к зонам замещения пород-коллекторов непроницаемыми породами (юго-восточная часть Волго-Уральской области, Приволжская моноклиналь).

Максимальные мощности отмечены в Казанско-Кажимском прогибе. Песчано-алевролитовые породы, слагающие нижнюю и среднюю части кыновского горизонта и литологически сходные с нижележащими пашийскими отложениями, характеризуются резким возрастанием мощности от нуля до 80 м в направлении от бортовых к центральным участкам прогиба. На значительной части территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции мощности кыновских пород-коллекторов меняются в пределах 5—20 м. Мощности свыше 20 м кроме Казанско-Кажимского прогиба отмечаются лишь в западных районах: в Мелекесской, Баландинской и Тепловской впадинах.

Коллекторские свойства пород кыновского горизонта сильно меняются в зависимости от различного содержания глинистого материала и других примесей, литологического состава и структурных особенностей пластов. Как правило, в зонах повышенных мощностей пластов коллекторские свойства наиболее высокие. Коллекторы в таких зонах

относятся к коллекторам II класса (высокопроницаемые с проницаемостью от 500 до 1000 мД) и III класса (среднепроницаемые с проницаемостью 100—500 мД). По пористости коллекторы в зонах II и III классов среднеемкие, т. е. относятся к III подклассу (пористость 15—20%), реже высокыемкие (II подкласс, пористость 20—25%). Коллекторы с указанными свойствами наиболее распространены в Казанско-Кажимском прогибе, Сокской седловине, на северном склоне Жигулевско-Пугачевского свода, в Мелекесской впадине, на западных склонах Пермского и Башкирского сводов, на южном окончании Степновского вала и в других районах. Среди этих зон выделяются участки развития коллекторов I класса. Так, на месторождении Яблонный овраг песчаники в ряде скважин относятся к типу весьма высокопроницаемых и высокыемких коллекторов. Проницаемость их достигает 1900 мД, а в отдельных случаях 2500 мД. Пористость изменяется от 20 до 25%. В пределах Казанско-Кажимского прогиба также встречаются разности песчаников с проницаемостью свыше 1000 мД (до 2600 мД) и пористостью 20%.

Зоны развития коллекторов II и III классов, как видно на карте, являются зонами преимущественно песчаного состава пород. Зоны распространения низкопроницаемых коллекторов IV класса, имеющих проницаемость от 1 до 100 мД, характеризуются песчано-алевритовым составом пород пластов и плохой отсортированностью обломочного материала; по пористости они относятся обычно к IV (10—15%), реже к III (15—20%) подклассам. Эти коллекторы имеют широкое площадное распространение.

Весьма низкопроницаемые коллекторы V класса, обладающие проницаемостью менее 1 мД, развиты в районах Кудиновско-Романовского поднятия, на юго-восточном склоне Токмовского свода и в пределах Верхнекамско-Чусовской впадины. Коллекторы этого класса характеризуются алевритовым составом пород, пористость их составляет 10—15 и менее 10%. Низкие коллекторские свойства обусловлены малой мощностью пластов и их значительной глинистостью.

Нефтяные залежи в породах кыновского горизонта к настоящему времени выявлены в ряде районов Волго-Уральской провинции: на Пермском своде (Полазнинское, Северо-Камское и Краснокамское месторождения), в Верхнекамско-Чусовской (Областновское, Есинейское) и Бузулукской (Алтуховское, Винно-Банновское) впадинах, на Жигулевско-Пугачевском своде (Волго-Сокское, Криволукское), в Сокской седловине (Белозерское, Чубовское), на юго-восточном склоне Северо-Татарского свода (Кабык-Куперское, Бондюжское, Первомайское и др.) и на Южно-Татарском своде (Нурлатское, Кадыровское, Нуркеевское и др.).

Пашийский горизонт. Пласты Др-I — Др-II

В пашийском горизонте прослеживаются два регионально выдержанных пласта-коллектора: Др-I, залегающий в верхней части горизонта, и Др-II в нижней его части. Пласты разделяются пачкой глинисто-алевритовых пород. Верхний пласт из-за литологической неоднородности менее выдержан по площади, чем нижний.

В большинстве разрезов в составе горизонта развито значительное число песчаных и песчано-алевритовых прослоев, которые можно отнести к тому или иному пласту только после детальных послойных сопоставлений по разрезам скважин. Так, разрезы горизонта в Волгоградском Поволжье характеризуются расчлененностью обоих пластов; в верхнем выделяются четыре прослоя, в нижнем — два, реже три. В Саратовском Поволжье на отдельных площадях (Клещевка) прослеживается до восьми прослоев. На Южно-Татарском своде наиболее пол-

ные разрезы пашийского горизонта содержат пять песчаных прослоев: два верхних (Д-1а и Д-1б) относятся к пласту Др-I, а три нижних (Д-1в, Д-1г, Д-1д)—к пласту Др-II. В Бузулукской впадине и на Восточно-Оренбургском структурном выступе песчано-алевролитовые породы развиты обычно лишь в нижней части пашийского горизонта и могут быть подразделены на три прослоя. В Башкирии верхний пласт Др-I имеет ограниченное площадное распространение и часто приурочен к пониженным участкам залегания терригенного девона. Нижний пласт в полных разрезах горизонта (Туймазы, Шкапово) разделяется на три песчано-алевролитовые пачки, из которых наиболее развита средняя, а затем нижняя. Верхняя пачка имеет невыдержанное линзовидное распространение. В восточном направлении проницаемые породы пласта замещаются глинисто-алевролитовыми.

По литологическому составу коллекторы пашийского горизонта отличаются от кыновских преобладанием песчаных пород над алевритовыми. В минералогическом отношении они преимущественно мономинеральные, кварцевые.

На юго-восточном склоне Воронежской антеклизы песчаники и алевролиты в основном полимиктовые: туффитово-полевошпатово-кварцевые, туффитово-кварцевые, туффитовые. Встречаются прослои песчаников полевошпатово-кварцевых и кварцевых.

Кварцевые песчаники пашийского горизонта характеризуются преимущественно мелкозернистым составом и хорошей отсортированностью. Алевролиты в основном крупнозернистые, в разной степени песчанистые.

Помимо отсортированных песчаников и алевролитов, в составе пашийских пород-коллекторов отмечаются менее отсортированные (крупно- и грубозернистые) разности. Так, в Благовещенской впадине (Сергеевская, Благовещенская площади), на склонах Башкирского свода (Нуримановская и Кушкульская площади) песчаники содержат значительную примесь крупнозернистого и мелкогравийного кварца (до 60%). На северо-восточном склоне Южно-Татарского свода крупнообломочная примесь кварца (размеры обломков до 3—5 мм) встречена в разрезах Мензелино-Актанышской площади. Неравнозернистые (от мелко- до грубозернистых) каолинизированные песчаники развиты на склонах Жигулевско-Пугачевского свода (Марьевская и Красавская площади).

В западной части прибортовой зоны Прикаспийской синеклизы осадки становятся более глубоководными, песчаники переходят в алевролиты.

Особенно характерен неотсортированный и крупнообломочный состав пород для юго-восточного склона Воронежской антеклизы. Здесь грубозернистые песчаники с примесью гравийных зерен занимают значительную площадь.

Цемент в породах-коллекторах разнообразный. Преобладает глинистый гидрослюдистый. Тип цементации пленочный, пленочно-поровый, поровый и базальный. На отдельных участках пород развиты кальцитовый, реже доломитовый и сидеритовый цементы пойкилитовой или мелкокристаллической структуры. В зонах катагенеза в песчаниках наблюдается вторично-кварцевый цемент конформно-регенерационного типа. На последнем месте по распространению стоит сульфатный цемент—ангидритовый и гипсовый. Для юго-западных разрезов характерен каолининовый цемент. Содержание каолинита в цементе достигает 60—90%.

Довольно часто отмечается трещиноватость. Чаще всего трещины выполнены кальцитом, реже вторичным кварцем или глинистым материалом. Наличие открытых трещин подтверждается определением проницаемости методом восстановления давления. На территории Нижнего Поволжья отмечается увеличение трещиноватости в направлении к бор-

товому уступу Прикаспийской синеклизы, так как в этом направлении возрастает глубина залегания пород и их карбонатность, что способствует увеличению трещиноватости (Смехов, 1961).

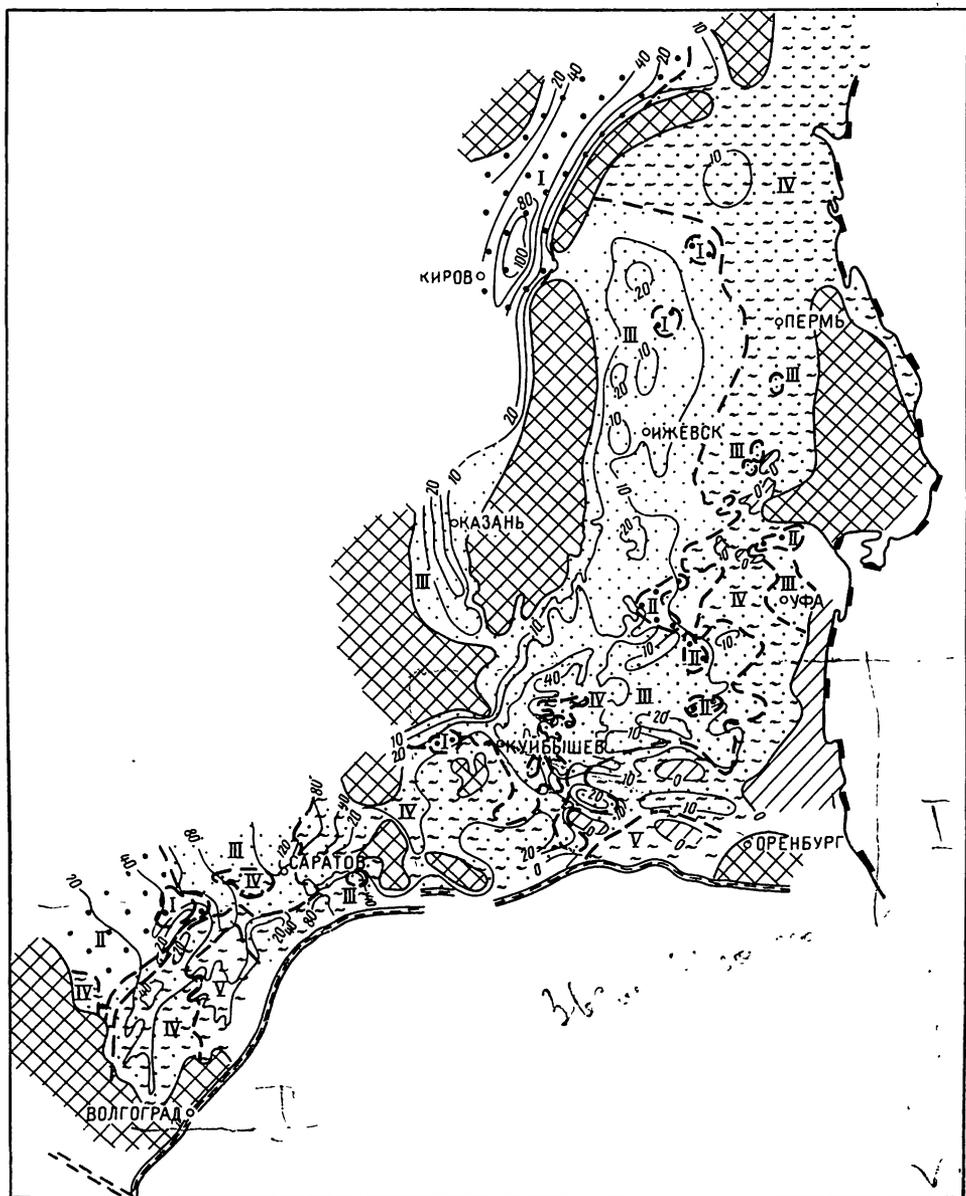


Рис. 21. Карта пород-коллекторов пашийского горизонта. Составители: Ш. В. Абашев, М. Г. Адлер, Г. П. Батанова, Т. А. Елистратова, Т. Е. Данилова, Е. Е. Иванов, В. Ф. Крылов, Н. А. Мельникова, Р. И. Морозова, В. П. Потапов, Е. С. Супрунов, В. М. Щекочихина

Условные обозначения см. на рис. 20

Суммарная мощность пород-коллекторов пластов Dr-I и Dr-II изменяется от нуля до 120 м. Отсутствие их отмечается в районах древних сводов и в зонах замещения непроницаемыми породами (рис. 21). Максимальные мощности приурочены к территории древнего Казанско-Кажимского прогиба, Радаевской котловины и Глазовской, Тепловской и Баландинской впадин.

В целом большая суммарная мощность пластов характерна для запада и северо-запада территории Волго-Уральской провинции, где в среднем она составляет не менее 40—60 м, достигая местами (Радаевская котловина) 100 м и более. В восточной части территории преобладает мощность 10—20 м, лишь иногда она достигает 30 м, например на восточном склоне Татарского свода.

Коллекторские свойства пород пашийского горизонта изменяются в широких пределах. Среди них развиты коллекторы всех пяти классов, от весьма высокопроницаемых до весьма низкопроницаемых.

Коллекторы I класса прослеживаются небольшими участками в зонах развития коллекторов других классов. Так, в северной части Ивановского палеопрогиба и Терсинской террасы развиты песчаники проницаемостью около 1200 мД и пористостью 24%.

Коллекторы I класса отмечены также на северо-западном склоне Жигулевско-Пугачевского свода (Печерская и Костычевская площади), в пределах Казанско-Кажимского прогиба и на северо-восточном склоне Южно-Татарского свода. На юго-восточном склоне этого свода также отмечаются по отдельным разрезам разности пород проницаемостью свыше 1000 мД и пористостью до 25% и более (Пономаревская площадь).

Зоны развития коллекторов II класса прослеживаются несколько шире: они выделяются в пределах Хоперской и Балашовской моноклиналей, на восточном склоне Северо-Татарского свода, в Бузулукской впадине, Сокской седловине, в Туймазинско-Шкаповском районе Южно-Татарского свода и в других тектонических регионах. При проницаемости от 500 до 1000 мД коллекторы обладают, как правило, пористостью 20—25%, т. е. относятся к подклассам высоко- и среднеемких коллекторов.

Коллекторы среднепроницаемые (III класс) имеют наибольшее площадное развитие в составе пашийского горизонта и характеризуются обычно пористостью 15—20%, иногда выше.

Зоны развития коллекторов I, II и III классов являются в то же время зонами преобладания песчаных пород в составе пластов. Коллекторы IV и V классов, имеющие проницаемость от 1 до 100 мД, связаны с зонами развития песчано-алевролитовых и алевролитовых пород. Они более характерны для северо-восточных и южных районов Волго-Уральской области, удаленных от основных источников сноса. Низкие коллекторские свойства песчаники имеют и близ источников сноса, где развиты неравнозернистые каолинизированные песчаники (Марьевская, Красавская и Покровская площади в пределах Жигулевско-Пугачевского свода).

Лучшими коллекторскими свойствами обладают, как правило, песчаные разности пород в районах больших мощностей пластов. Пласты малой мощности сложены обычно алевролитами, песчаниками и характеризуются относительно низкими коллекторскими свойствами.

Промышленная нефтеносность пашийских отложений установлена по всей Волго-Уральской провинции кроме крайних северо-западных районов. В этих отложениях открыто наибольшее количество промышленных залежей нефти.

Муллинский горизонт. Пласты Dml-I, Dml-II

Пласты-коллекторы муллинского горизонта имеют по сравнению с пашийскими меньшее площадное распространение. В наиболее полных разрезах муллинские отложения содержат два песчаных пласта — Dml-I и Dml-II. Верхний приурочен к глинисто-алевритовой пачке в кровельной части горизонта, содержащей в других районах пласт «черного известняка». Он имеет локальное развитие, характеризуется незна-

чительной мощностью и песчано-алевролитовым составом. Для пласта Dm1-I характерна монолитность, реже он разделен на прослои глинистыми породами.

Пласт из нижней части муллинского горизонта (Dm1-II) имеет большее площадное развитие; он прослеживается в восточной части Южно-Татарского свода, Казанско-Кажимском прогибе, Верхнекамской впадине, Бирской седловине и на юго-западе территории (районы Балашовской и Хоперской моноклинали, северо-восточного склона Задонского выступа, Ивановского палеопрогиба и Терсинской террасы). На остальной территории муллинские отложения представлены практически непроницаемыми карбонатно-глинистыми и алеврито-глинистыми породами или отсутствуют полностью (рис. 22).

Мощность пород-коллекторов в муллинском горизонте изменяется от нуля до 60 м, достигая наибольших значений в пределах древних впадин и прогибов. Так, значительные мощности (30—60 м) отмечаются в разрезах Казанско-Кажимского прогиба и Верхнекамской впадины. Пласты отсутствуют на территории древних сводов и в зонах замещения коллекторов непроницаемыми породами. Последние охватывают значительную, в основном южную, часть Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

По литологическому составу в пласте Dm1-II отмечаются две разновидности пород — песчаники и алевролиты. Первые преобладают и обычно слагают весь пласт в зонах, где мощность его составляет не менее 5—10 м. Алевролиты имеют преимущественное развитие в районах, примыкающих к линиям выклинивания пласта, и в зонах малых мощностей. Чаще пласт сложен чередующимися прослоями песчаников и алевролитов с преобладанием тех или других разновидностей. Такой состав пласта характерен, например, для бортовых зон Казанско-Кажимского прогиба и северной части Мелекесской депрессии.

В минералогическом отношении породы-коллекторы почти всюду мономинеральные, кварцевые. Лишь в юго-западной части провинции (Паникско-Шляховская, Кудиновская и другие площади) песчаники и алевролиты по составу полимиктовые — полевошпатово-туффиново-кварцевые, туффиново-кварцевые. Отсортированность обломочного материала здесь плохая — песчаники от мелко- до крупнозернистых, алевролиты также неравнозернистые. На всей остальной территории породы пласта Dm1-II в основном хорошо и среднеотсортированные. Для песчаников характерен мелкозернистый состав, лишь в отдельных районах отмечаются более крупнозернистые разновидности (Башкирский свод — Кушкульская площадь, Бузулукская впадина — Саврушинская площадь). Алевролиты большей частью крупнозернистые, прослоями разнозернистые.

Цементом служит большей частью глинистый материал, содержащийся в породах в количестве от 2—3 до 15% и более. Состав и тип цемента такие же, как в коллекторах пашийского горизонта. Кроме того, развит контактовый (относительно рыхлые разновидности песчаных пород) и участками карбонатный пойкилитовый и крипнокристаллический цемент, по составу кальцитовый и сидеритовый.

Коллекторские свойства пород пласта Dm1-II меняются в значительных пределах. Наиболее высокие значения пористости и проницаемости отмечены на отдельных площадях многих регионов, где развиты песчаники с контактовым и поровым типом цемента. На Кушкульской площади (Башкирский свод) некоторые разновидности пород имеют пористость 21%, проницаемость до 1700—2150 мД, на Туймазинской площади (Южно-Татарский свод) — пористость 23%, проницаемость — до 1500 мД; в пределах Верхнекамской впадины (площади Пограничная, Поломская, Сивинская, Кулигинская) развиты породы пористостью до 27%, проницаемость свыше 1000 мД; в Казанско-Кажимском прогибе

выявлены породы пористостью 24%, проницаемостью до 3417 мД. На западном склоне Южно-Татарского свода пористость песчаников 24%, проницаемость 1565 мД. Коллекторы I и II классов проницаемостью не

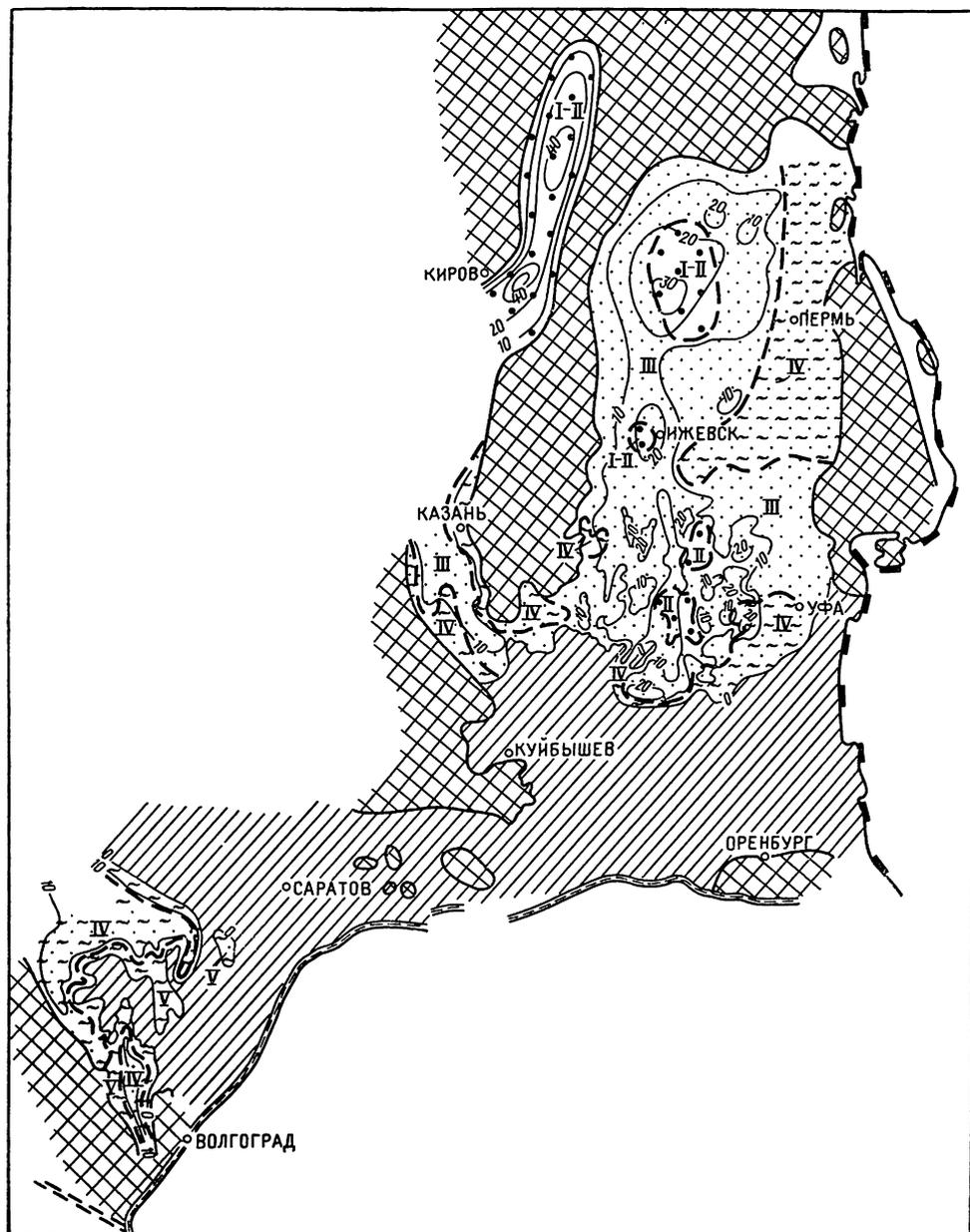


Рис. 22. Карта пород-коллекторов муллинского горизонта. Составители: Ш. В. Абашев, М. Г. Адлер, Г. П. Батанова, Т. Е. Данилова, Е. Е. Иванов, В. Ф. Крымов, Н. А. Мельникова, Р. И. Морозова, В. П. Потапов, Е. С. Супрунов
Условные обозначения см. на рис. 20

менее 500 мД, которой обычно соответствует пористость не ниже 20%, занимают небольшие площади.

Значительно больше распространены по площади среднепроницаемые коллекторы III класса проницаемостью от 100 до 500 мД и пористостью в среднем 10—20%. Зоны развития таких коллекторов при-

урочены к Верхнекамской впадине к восточным окраинам Северо-Татарского и Южно-Татарского сводов, Бирской седловине, южной части Казанско-Кажимского прогиба.

Низкопроницаемые коллекторы IV и V классов развиты на северо-западном склоне Башкирского свода, на восточном склоне Северо-Татарского свода и вблизи зоны выклинивания пласта. Пористость их обычно не превышает 12,5%, проницаемость изменяется от величин менее 1 до 57 мД. Низкие коллекторские свойства пород обусловлены малой мощностью прослоев коллекторов и обилием в них цемента.

Промышленная нефтеносность терригенных коллекторов муллинского горизонта установлена на Башкирском своде (Гожанское месторождение), на Пермском своде (Рассветовское), в Сокской седловине (Южно-Орловское), на Жигулевско-Пугачевском своде (Жигулевское), в Бузулукской впадине (Богородское, Восточно-Черновское, Дмитриевское, Новозапрудненское) и на других участках.

Старооскольский горизонт. Пласты Dst-II и Dst-III

В составе горизонта прослеживаются два терригенных пласта-коллектора, неравномерно развитые по площади. Пласт Dst-II, приуроченный к верхней песчано-алевролитовой пачке пород и залегающий под известняковым репером, характеризуется линзовидным залеганием и неповсеместным площадным распространением (рис. 23). Такое строение он имеет на северном склоне Жигулевско-Пугачевского свода, где развит лишь на отдельных участках, и на восточном склоне Южно-Татарского свода, где прослеживается лишь в районе Туймазинской и Серафимовской площадей. Полностью отсутствует (вследствие замещения непроницаемыми породами) верхний пласт-коллектор в разрезах Бузулукской впадины, в то время как нижний здесь широко развит. Разрезы старооскольского горизонта на большей части Южно-Татарского свода содержат пласт-коллектор, лишь местами разделяющийся глинистыми породами на два прослоя, соответствующие указанным пластам. В пределах Нижневолжской впадины развиты оба пласта. На Хоперской моноклинали наиболее выдержан верхний пласт Dst-II. Приуроченный к нижней части горизонта пласт Dst-III прослеживается здесь в виде небольших разобщенных линз.

В разрезах северной части территории строение старооскольских пластов-коллекторов претерпевает значительное изменение. В восточных районах этой зоны, где мощности горизонта минимальные (склоны Пермского, Башкирского и Камского сводов), песчано-алевролитовые породы развиты лишь в нижней части старооскольских отложений в виде одного пласта. В Верхнекамской впадине расчленение коллекторов старооскольского горизонта на обособленные пласты затруднено вследствие слабого развития карбонатных прослоев. Однако и здесь встречающиеся в разрезе песчано-алевролитовые породы приурочены главным образом к нижней части горизонта (Сарапульская, Киенгопская, Глазовская и другие площади).

В пределах Казанско-Кажимского прогиба, где происходит значительное увеличение общей мощности старооскольского горизонта, состав его в основном песчано-алевролитовый. Мощные пласты пород-коллекторов разделяются глинисто-алевролитовыми прослоями, и лишь в южной части прогиба несколько сокращенный по мощности разрез содержит тонкие карбонатные прослои (Шургинская, Ронгинская, Казакларская площади). Сопоставление пластов-коллекторов старооскольских отложений, развитых в северных и южных областях Волго-Уральской провинции, может быть проведено лишь условно вследствие резкого различия литолого-фациальной характеристики разрезов.

Пласты-коллекторы на большей части территории слагаются песчаными породами. По гранулометрическому составу они меняются от мелкозернистых до гравийных. Степень отсортированности меняется как

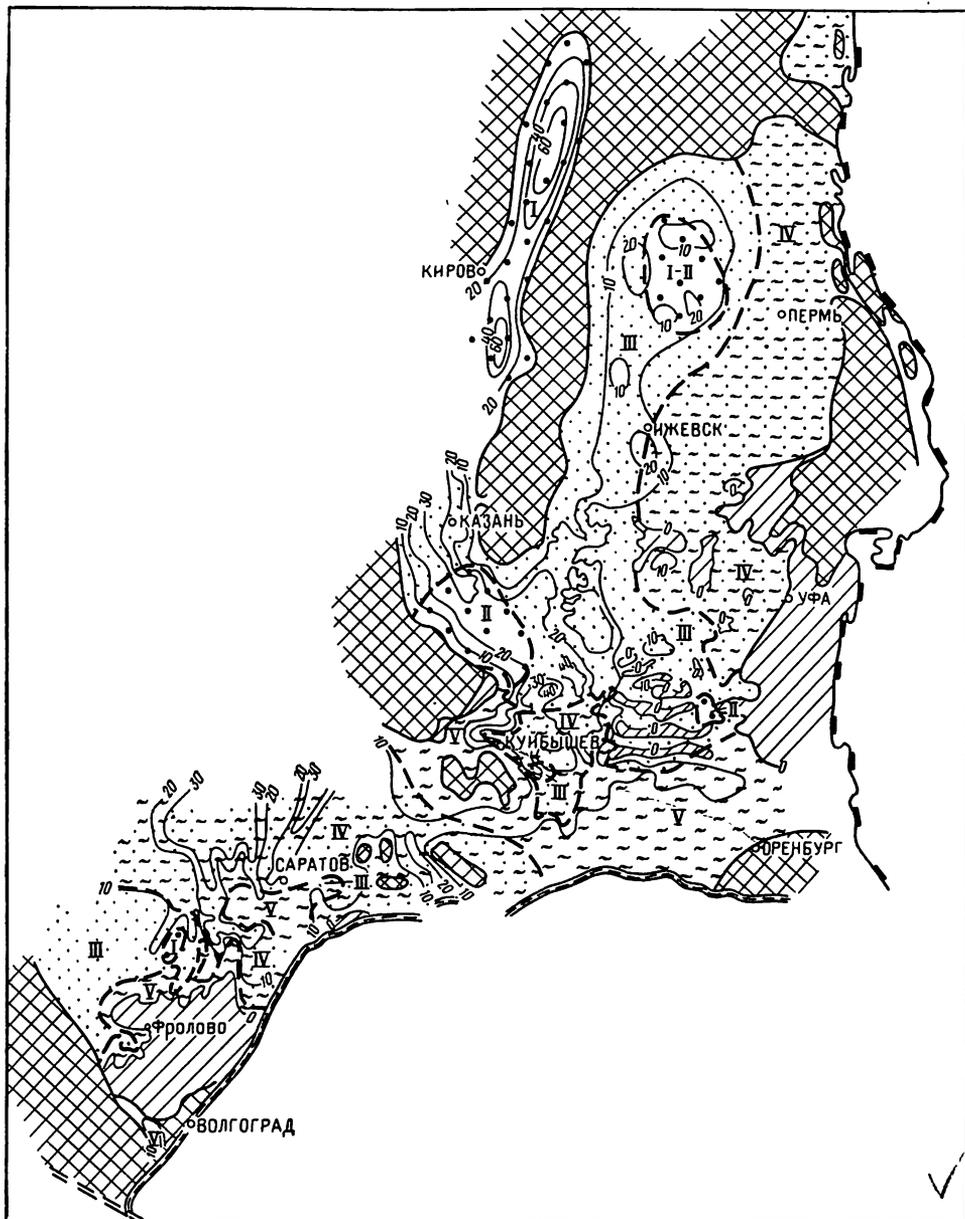


Рис. 23. Карта пород-коллекторов старооскольского горизонта. Составители: Ш. В. Абашев, М. Г. Адлер, Г. П. Батанова, Г. Е. Голодовкина, Т. Е. Данилова, Е. Е. Иванов, В. Ф. Крымов, Н. А. Мельникова, Р. И. Морозова, В. П. Потапов, В. С. Супрунов, В. М. Щекочихина

Условные обозначения см. на рис. 20

по разрезу, так и по площади. В целом отмечаются более низкая сортировка и большая крупнозернистость обломочного материала по сравнению с породами-коллекторами муллинского горизонта. Особенно характерны грубозернистость и неотсортированность пород пласта Dts-III для разрезов юго-восточной окраины древнего Немско-Татарского свода.

Слабо отсортированный крупнозернистый состав песчаных пород-коллекторов характерен для склонов Жигулевско-Пугачевского свода (Красавская и Константиновская площади), Казанско-Кажимского (Сырьянская и Кажимская площади) и южной части Карповско-Шляховского (Карповская площадь) прогибов. На большей же части территории пласты-коллекторы Dst-II и Dst-III слагаются мелкозернистыми хорошо- и среднеотсортированными песчаниками, а также крупно- и мелкозернистыми алевролитами. Зоны развития песчаников чередуются с зонами их замещения алевритовыми или глинисто-алеувритовыми породами.

Минералогический состав пород-коллекторов однообразен, почти всюду они сложены кварцем, зерна и обломки которого имеют разную степень окатанности. На Хоперской моноклинали и юго-восточном склоне Задонского выступа песчаники полевошпатово-кварцевые и полимиктовые.

Состав и тип цемента пород-коллекторов весьма разнообразны. Относительно чистые и слабоуплотненные разности песчаников характеризуются контактовым типом цемента с незначительным содержанием глинистого материала, иногда полностью отсутствующего. Подобные породы, обладающие высокими коллекторскими свойствами, развиты в центральной части Казанско-Кажимского прогиба, в Верхнекамско-Чусовской и Мелекесской впадинах. Большее распространение имеют пленочный, поровый и базальный цементы, глинистый, гидрослюдистый или каолиновый, реже шамозитовый и сидеритовый. Увеличение количества цемента наблюдается в кровле и подошве пласта, а также вблизи зон замещения коллекторов глинистыми породами. Ближе к линии замещения заметно увеличивается количество карбонатного (кальцитового) цемента. Распространен также глинисто-слюдистый, сидеритовый и кварцевый цемент регенерационного типа. Трещиноватость песчано-алеувритовых коллекторов отмечается на Кудиновско-Романовской приподнятой зоне и в прибортовой зоне Прикаспийской синеклизы.

Характер цемента оказывает существенное влияние на коллекторские свойства пород, которые изменяются в очень широких пределах. В старооскольском горизонте выделяются зоны развития коллекторов всех пяти классов, однако наибольшее площадное распространение имеют коллекторы III и IV классов, т. е. средне- и низкопроницаемые.

Наиболее высокими коллекторскими свойствами характеризуются песчаные, особенно гравийные, разности пород в Мелекесской и Верхнекамской впадинах и в Казанско-Кажимском прогибе. На Южно-Татарском своде в отдельных разрезах встречаются породы, имеющие пористость около 20%, проницаемость до 1500 мД (Туймазы, Шкапово, Хомутовка). В Казанско-Кажимском прогибе пористость пород 20—28%, проницаемость 157—1136 мД. В Мелекесской впадине (на Надеждинской площади) также встречены породы с высокими коллекторскими свойствами: пористость их в среднем 22%, проницаемость 139—1550 мД. В Саратовском Поволжье на Соколовогорской площади и в Волгоградском Поволжье на Хоперской площади встречаются песчаники I класса, имеющие проницаемость до 1229 мД.

Пласты-коллекторы, сложенные преимущественно алевролитами, как правило, характеризуются пониженными значениями пористости и проницаемости. Коллекторы IV класса, развитые вблизи зон литологического замещения, занимают обширные районы в восточной и южной частях территории.

Коллекторы весьма низкопроницаемые — проницаемостью менее 1 мД (V класс), обычно малоемкие и весьма малоемкие, прослеживаются в Бузулукской впадине, на Восточно-Оренбургском структурном выступе и на Приволжской моноклинали. Практически поровые коллекторы в этих зонах отсутствуют.

Суммарная мощность пластов-коллекторов старооскольского горизонта изменяется от нуля до 80 м, достигая наибольших значений в Казанско-Кажимском прогибе и древних впадинах. В пределах вершин сводов породы-коллекторы полностью или частично отсутствуют вследствие выклинивания пластов. Меньшее площадное распространение имеют зоны отсутствия коллекторов в зоне замещения их непроницаемыми породами.

Старооскольские пласты промышленно нефтеносны почти во всех областях Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Наибольшее число залежей в них открыто на юго-восточном склоне Южно-Татарского свода (Туймазинское, Шкаповское, Белебеевское, Серафимовское и др.). Кроме того, залежи нефти в них известны в Бузулукской впадине (Алтуховское, Баринское, Кулешовское, Михайлово-Коханское и другие месторождения), на Степновском и Кудиновско-Коробковском валах, в Марковской впадине и Карамышской депрессии, в Антиповско-Балыклейской приподнятой зоне (Восточно-Уметовское месторождение).

Воробьевский горизонт. Пласты Dvb-I, Dvb-II, Dvb-III

В полных разрезах воробьевского горизонта на погруженном восточном склоне Воронежской антеклизы имеются два регионально выдержанных алевроитово-песчаных пласта. Верхний из них Dvb-II приурочен к терригенной пачке пород, залегающей под глинисто-карбонатными породами кровельной части горизонта. На некоторых участках он разделяется аргиллитами на два самостоятельных прослоя (Восточно-Сусловская, Кудиновская и другие площади). Пласт Dvb-III развит в нижней части горизонта. Он прослеживается в юго-западных районах Южно-Татарского свода, в Саратовском и в Волгоградском Поволжье.

Следовательно, наибольшее площадное развитие имеет пласт Dvb-II, распространенный почти на всей территории, где есть коллекторы воробьевского горизонта. Пласт характеризуется сложным строением и в районах больших мощностей делится на ряд прослоев.

Пласт Dvb-I, выделяющийся как песчано-алевролитовый прослой в составе верхней глинисто-карбонатной пачки, имеет ограниченное площадное развитие на локальных южных участках Казанско-Кажимского прогиба и в пределах Терсинской террасы (Терсинская площадь).

На севере рассматриваемой территории, где воробьевские отложения выделяются условно и представлены терригенными породами, точная индексация пород-коллекторов затруднена. Коллекторы воробьевского горизонта слагаются песчаниками и алевролитами, которые всюду имеют мономинеральный кварцевый состав. В распределении песчаников, различающихся по степени сортировки и гранулометрическому составу, отмечается определенная зональность. В районах, примыкающих к древним сушам, песчаники преимущественно разнозернистые, неотсортированные, прослоями гравийные, с примесью крупных зерен полевых шпатов. Такую характеристику песчаные породы имеют почти на всей территории своего развития за исключением юго-западных ее районов, где песчаники в основном мелкозернистые хорошо- и среднеотсортированные. Ближе к западному борту Прикаспийской синеклизы пласты-коллекторы слагаются большей частью алевролитами (Кудиновско-Романовская приподнятая зона, Саратовское Заволжье). В Антиповско-Балыклейской приподнятой зоне они замещаются известняками.

Некоторые особенности в распределении коллекторов пласта Dvb-II по площади и разрезу отмечаются на восточном борту Казанско-Кажимского прогиба и на большей части Мелекесской депрессии, где пласт в подошве сложен разнозернистыми гравийными песчаниками, переходящими вверх по разрезу в более отсортированные и мелкозер-

нистые песчаники. На западном борту Казанско-Кажимского прогиба и в пределах северо-западного (Ямашинская и Шегурчинская площади) и юго-западного (Черемшанская площадь) склонов Южно-Татарского свода, а также в центральной части Мелекесской депрессии (Аканская и Степноозерская площади) породы-коллекторы воробьевского горизонта представлены в основном крупнозернистыми песчанистыми алевролитами.

Наиболее распространен в породах-коллекторах глинистый цемент, представленный преимущественно каолинитом, гидрослюдой и хлоритом. Тип цементации от пленочного (в отсортированных и крупнозернистых разностях пород) до порово-базального (в алевролитах). Содержание цемента значительно изменяется, в среднем для гравийных и крупнозернистых песчаников оно составляет менее 10%. Широко распространен вторично-кварцевый цемент конформно-регенерационного типа, а также карбонатный, представленный кальцитом и сидеритом. Увеличение карбонатности пластов отмечается по направлению к Прикаспийской синеклизе.

Коллекторы трещинно-порового и трещинного типов встречаются в восточной части Кудиновско-Романовской зоны и в Антиповско-Балыклейской приподнятой зоне, где возникновению трещиноватости способствуют такие факторы, как возрастание глубины залегания пород-коллекторов и увеличение карбонатности разреза.

Коллекторские свойства пород воробьевского горизонта изменяются в очень широких пределах. Как и в других пластах, здесь выделяются коллекторы всех пяти классов (рис. 24). Лучшими свойствами проницаемости и пористости обладают породы в зонах больших мощностей — на юго-западе территории. В северной части Хоперской моноклинали и прилегающих к ней районах выделяются коллекторы I класса, имеющие проницаемость 1100—1800 мД и пористость 23—25% (весьма высокопроницаемые высокочемкие коллекторы). Подобные коллекторы развиты в северо-западной и центральной частях Тепловской впадины. Коллекторы высокопроницаемые, высокочемкие и среднечемкие (II класс, II и III подклассы) выделяются также на локальных участках Южно-Татарского свода (Шкапово), в северной части Казанско-Кажимского прогиба и южного склона Жигулевско-Пугачевского свода.

Среднепроницаемые коллекторы III класса проницаемостью от 100 до 500 мД развиты на значительной территории: в Нижневолжской впадине, в северной и западной частях Бузулукской впадины, на южном склоне Южно-Татарского свода, в восточной части Мелекесской впадины, а также в северо-западной части Верхнекамской впадины. Коллекторы первых трех классов связаны с песчаными и гравийно-песчаными породами.

Коллекторы IV и V классов приурочены обычно к зонам малой мощности пластов. Кроме того, они прослеживаются вблизи их литологического замещения непроницаемыми породами. Пласты в этих зонах сложены преимущественно алевролитами с высоким содержанием цементирующего материала. В отдельных случаях низкопроницаемые коллекторы IV класса отмечаются в зонах большой мощности пластов, например на бортах Тепловской впадины или на склонах Жигулевско-Пугачевского свода. Снижение коллекторских свойств вызвано здесь, по-видимому, плохой отсортированностью и увеличением глинистости отложений. В Уметовско-Линевской депрессии (Верхнедобринская, Жирновская и Бахметьевская площади) широко распространен вторично-кварцевый цемент конформно-регенерационного типа, что также ухудшает коллекторские свойства пласта.

Суммарная мощность пластов-коллекторов воробьевского горизонта изменяется от нуля до 160 м, максимальные мощности приурочены к Тепловской впадине и Линевской мульде (северная часть Уметовско-

Линевской депрессии). Минимальные мощности отмечаются на древних поднятиях и вблизи границ литологического замещения пластов.

Воробьевские отложения нефтеносны почти на всей территории их распространения за исключением северных районов Волго-Уральской

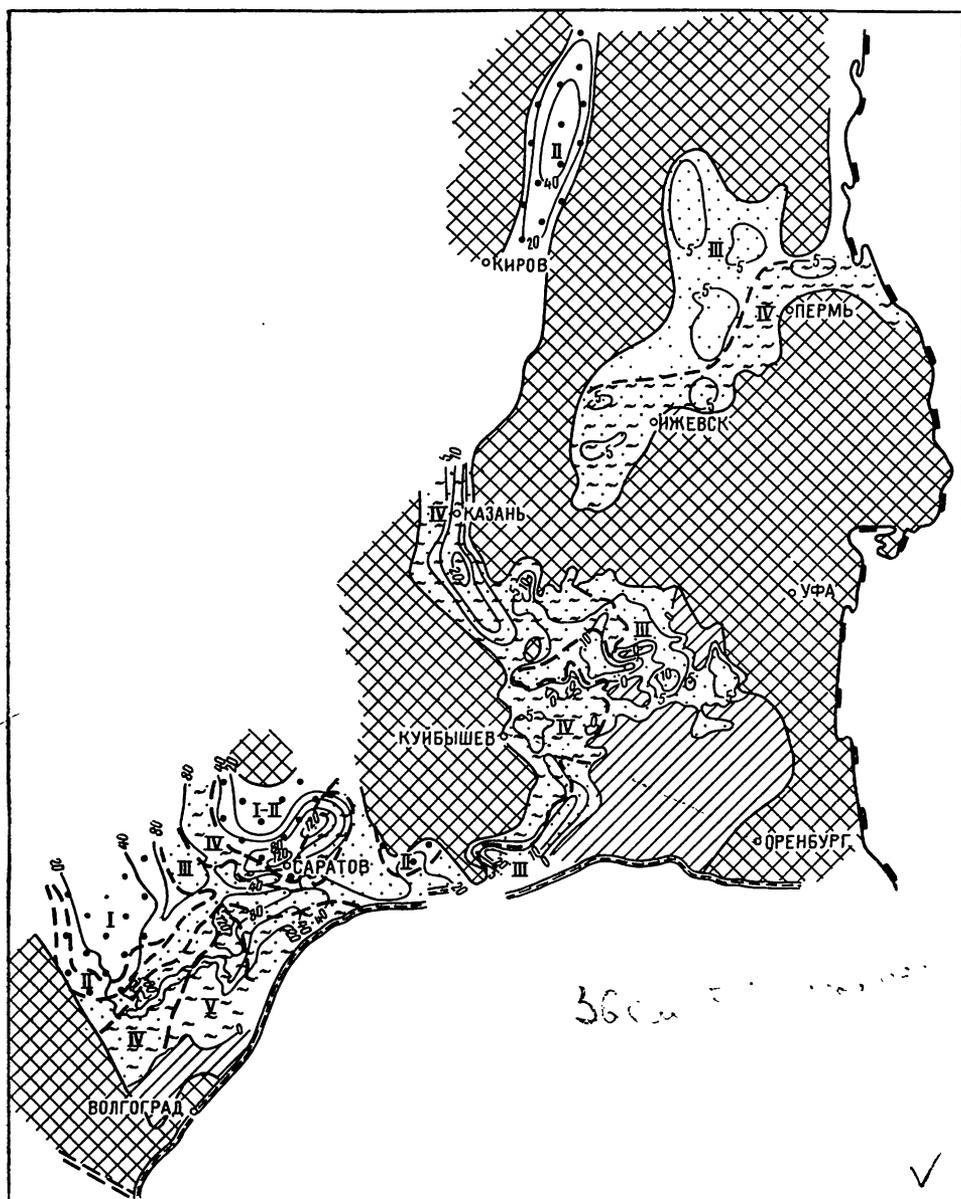


Рис. 24. Карта пород-коллекторов воробьевского горизонта. Составители: Ш. В. Абашев, М. Г. Адлер, Г. П. Батанова, Т. Е. Данилова, Е. Е. Иванов, В. В. Кондулукова, В. Ф. Крымов, Н. А. Мельникова, Р. И. Морозова, В. П. Потапов, Е. С. Супрунов, В. М. Шекочихина

Условные обозначения см. на рис. 20 -

области, где они изучены недостаточно. В них открыты залежи на Южно-Татарском своде (Шкаповское месторождение), в Бузулукской впадине (Кулешовское, Могутовское и др.), в Марксовской впадине (Калининское), на Степновском валу (Восточно-Сусловское, Гуселковское,

Степновское), в Карамышской депрессии (Сплавнушинское) и в Кудиновско-Романовской приподнятой зоне (Кудиновское, Моисеевское) и др.

**Эйфельский ярус. Пласты Daf-I, Dms-I (Dbs-I),
Dmr-I (Dbs-II), Dmr-II (Dbs-III), Dbs-4,
Dbs-5, Dbs-V, Dll-I, Drg-I, Dtk-I**

В афонинском горизонте терригенные пласты-коллекторы отсутствуют. На локальных участках встречаются карбонатные коллекторы трещинно-порового типа (пласт Daf-I), содержащие наряду с терригенными пластами других горизонтов небольшие промышленные скопления нефти. Примером является Шкаповское месторождение на юго-восточном склоне Южно-Татарского свода, где мощность афонинского горизонта не превышает 8—10 м.

В верхней части бийских отложений, соответствующей мосоловскому горизонту западных областей Русской платформы, выделяется локально развитый карбонатный пласт-коллектор Dms-I мощностью 10—15 м (Нижнее Поволжье). Тип коллекторов трещинно-поровый, по проницаемости они относятся к IV классу, по пористости — к V подклассу. В них выявлены нефте- и газопроявления и промышленные притоки нефти на Кудиновской площади.

Залегающие ниже отложения бийского горизонта (аналог верхнеморсовских слоев) в южных и центральных районах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции содержат два терригенных пласта-коллектора — Dmr-I и Dmr-II.

Они развиты в Тепловской впадине, по восточному и южному склонам Жигулевско-Пугачевского свода и в западной части Бузулукской впадины (рис. 25). Оба пласта хорошо прослеживаются лишь в разрезах эйфельского яруса Саратовского Поволжья, где они разделяются пачкой глинисто-карбонатных пород. На остальной части зоны распространения расчленение коллекторов на пласты не всегда возможно ввиду однообразия литологического состава отложений, поэтому они обозначаются как Dmr (I+II) (по местной индексации (Д-У')).

Пласты представлены песчаниками, реже алевролитами. По составу они мономинеральные, кварцевые. Обломочный материал не отсортирован или слабо отсортирован, окатанность зерен плохая. В гранулометрическом отношении песчаники в основном средне- и крупнозернистые, переходящие прослоями в мелкозернистые или гравийные. На севере Казанлинской впадины песчаники полевощпатово-кварцевые, содержащие полевых шпатов 15—20%. К югу наряду с уменьшением количества полевощпатовых зерен изменяются гранулометрический состав и сортировка пород, они становятся более мелкозернистыми, прослоями алевритистыми. Наряду с песчаниками прослеживаются разнозернистые песчаные алевролиты.

Цемент в породах каолиновый, иногда хлоритовый, участками карбонатный (кальцитовый и сидеритовый). Тип цемента контактовый, поровый, базальный, встречается также кварцевый регенерационный цемент. Количество цементирующего вещества изменяется значительно, что сказывается на коллекторских свойствах пород. В относительно рыхлых слабо сцементированных разностях песчаных пород выделяются коллекторы I, II и III классов, т. е. от весьма высокопроницаемых до среднепроницаемых. Максимальные значения проницаемости выявлены в песчаниках Сокурской площади (2700 мД), при пористости 21%. Наиболее развиты коллекторы IV класса, представленные преимущественно плотно сцементированными глинистыми песчаниками и алевролитами, проницаемость которых изменяется от 1 до 100 мД, пористость

около 10%. Содержание цементирующего вещества возрастает до 20—40%. Коллекторы подобного типа развиты в разрезах Малиновражной впадины (Юнгеровская, Восточно-Сусловская площади), в Бузулукской впадине (Мухановская, Восточно-Черновская, Кохановская площади) и

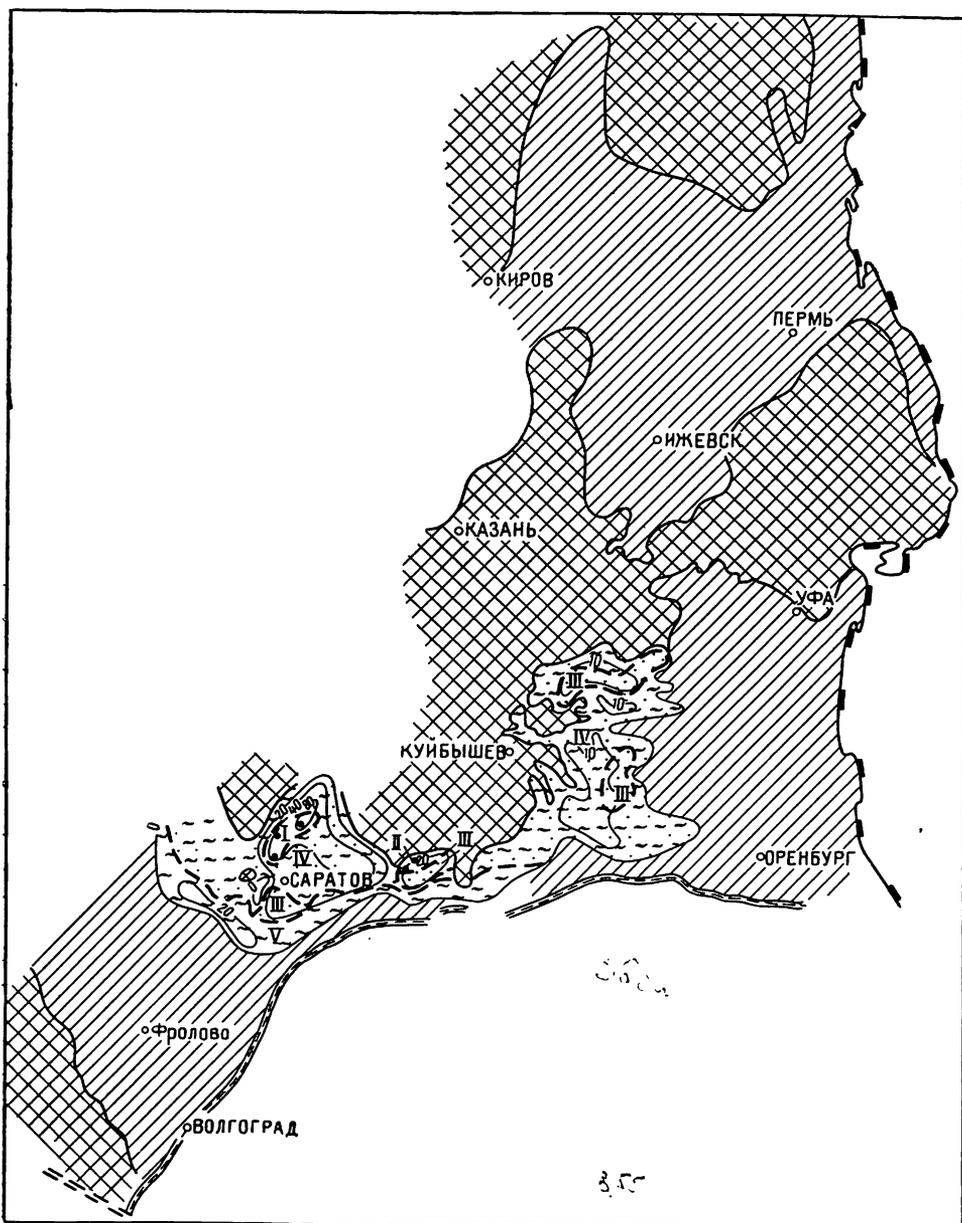


Рис. 25. Карта пород-коллекторов верхней части бийских (верхнеморсовских слоев). Составители: В. Ф. Крымов, Н. А. Мельникова, С. И. Новожилова, В. М. Щекочихина
Условные обозначения см. на рис. 20

в районе Большекинельского вала. Практически непроницаемые коллекторы V класса, представленные глинистыми алевролитами, развиты в районе Каменской приподнятой зоны.

Мощность пластов-коллекторов верхнеморсовских слоев изменяется от нуля до 115 м, максимальные значения зафиксированы в северной

части Тепловской впадины и на южном склоне Жигулевско-Пугачевского свода.

Рассмотренные пласты-коллекторы промышленно нефтеносны на Квасниковском и Пионерском месторождениях на Степновском валу, на Восточно-Сусловском и Александровском месторождениях в Карамышской депрессии, на Мухановском, Восточно-Черновском, Корнеевском, Лещевском, Михайлово-Коханском, Неклюдовском, Новоключевском, Подгорненском и Южно-Уваровском месторождениях в Бузулукской впадине.

В нижней части бийского горизонта (нижнеморсовские слои) развит терригенный пласт, индексируемый как Dbs-V*. Он прослеживается не повсеместно, замещаясь на большей части территории карбонатными и глинисто-карбонатными породами. Пласт выделяется в пределах Степновского вала, на южном склоне Жигулевско-Пугачевского свода, а также на восточном склоне Южно-Татарского свода и в Бузулукской впадине.

Указанный пласт в ряде районов является базальным для отложенного девона, хотя местами подстилается более древними терригенными образованиями. Так, на Южно-Татарском своде он практически мало отличается от нижележащих кальцеоловых отложений близкого состава. По своей характеристике породы пласта Dbs-V в общем близки к развитым на территории Волго-Уральской области отложениям базальных пластов кальцеолового и такатинского горизонтов и поэтому могут быть рассмотрены совместно.

В кальцеоловом горизонте прослеживается пласт Dcl-I, приуроченный в ряде районов к основанию девонских отложений. В Волгоградском Поволжье пласт, залегающий под морсовскими образованиями, индексируется как Drg-I. В разрезах девона юго-восточных районов Волго-Уральской области (скв. 619 Салмышская) ниже указанного пласта развиты базальные терригенные отложения такатинского горизонта (пласт Dtk-I). На карте (рис. 26) показаны суммарные мощности пород-коллекторов пластов Dbs-V, Dcl-I и Dtk-I, так как во многих районах они сливаются и расчленение отложений по возрасту возможно лишь на основании палинологического анализа.

Терригенные коллекторы нижней части эйфельского яруса всюду представлены песчано-гравийными неотсортированными породами кварцевого и полевошпатово-кварцевого состава. В виде прослоев встречаются алевролиты, обычно песчанистые, также слабоотсортированные.

Гранулометрический состав пород сильно меняется по разрезу и по площади. Песчаники от мелкозернистых до гравийных: размерность зерен заметно уменьшается вверх по разрезу. Часто пласты разделяются глинистыми породами на отдельные прослои, не выдержанные по площади. Цемент пород в основном каолиновый, реже кварцевый, карбонатный (кальцитовый, доломитовый, сидеритовый). Кальцитовый цемент особенно характерен для песчаников рязского горизонта в разрезах Волгоградского Поволжья. Структура карбонатного цемента пойкилитовая или коррозионная. В скв. 24 Байтуганской встречен глинисто-опаловый цемент. Тип цемента поровый, базальный, порово-базальный.

Слабая отсортированность, обилие цемента и вторичные изменения минерального состава пород отрицательно влияют на их коллекторские свойства. Коллекторы в основном средне- и низкопроницаемые (III и IV классов), отдельными участками встречаются коллекторы II класса (высокопроницаемые). Пористость пород редко превышает 10—15%,

* Пласт Dbs-4, представленный коллекторами карбонатного состава, выделяется выше по разрезу на локальных участках Саратовского Поволжья.

хотя встречаются отдельные разности песчаников с пористостью до 20% (Южно-Татарский свод — Мензелино-Актанышская, Шкаповская площади).

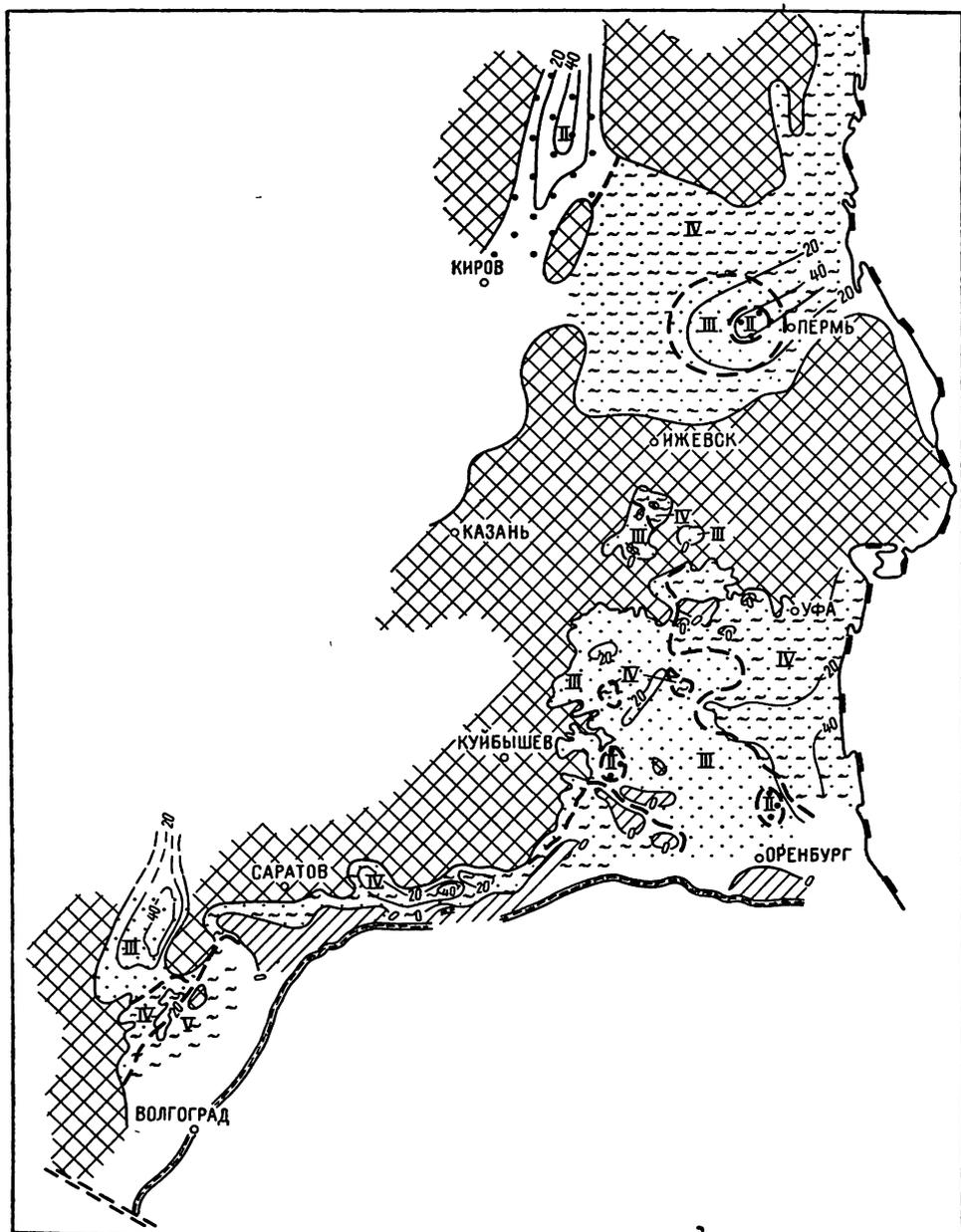


Рис. 26. Карта пород-коллекторов нижней части бийского, кальцеолового и такатинского горизонтов. Составители: Ш. В. Абашев, М. Г. Адлер, Г. П. Батанова, Т. Е. Данилова, Е. Е. Иванов, М. Ф. Крымов, Н. А. Мельникова, Р. И. Морозова, Е. С. Супрунов, В. М. Щекочихина

Условные обозначения см. на рис. 20

Мощность пластов изменяется от нуля до 85 м. Наибольшие значения отмечаются к юго-востоку от Степного вала, в Ивановском палеопргибе, на юго-восточном склоне Южно-Татарского свода, в Бельской депрессии и в центральной части Верхнекамской впадины.

Нефтеносность в указанных пластах мало распространена, она известна в зоне сочленения Предуральского прогиба с Волжско-Камской антеклизой (Культюбинское месторождение) и в отдельных скважинах на Южно-Татарском своде (Пономаревская площадь).

Из изложенного видно, что степень изученности коллекторов девонских отложений в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции неравномерная. Если гранулярному типу алеврито-песчаных коллекторов с момента открытия первых месторождений уделялось определенное внимание, а методика их выделения достаточно хорошо разработана и успешно применяется при поисково-разведочных работах и научных исследованиях, то карбонатные коллекторы в силу сложности их строения, слабой отработанности методов изучения и неудовлетворительного выноса керна оказались значительно слабее изученными. Этим можно объяснить отсутствие карт по карбонатным коллекторам карбонатного комплекса девона Башкирии, доманикового (рудникского) горизонта Саратовской области, по отдельным горизонтам верхнефранских и фаненских отложений Куйбышевской, Пермской, Кировской областей и Удмуртии, что естественно сказывается на объективной оценке перспектив карбонатного комплекса девона в целом по Волго-Уральской области.

Исследования показали, что девонские отложения нефтеносны по всему разрезу. Однако подавляющая часть коллекторов имеет локальное распространение, и только пласты воробьевского, старооскольского, пашийского горизонтов регионально выдержаны.

Наметилась определенная закономерность в распределении коллекторов, связанная с условиями осадконакопления. Большая часть терригенных коллекторов в среднедевонско-раннефранское время формировалась в мелководной и прибрежно-морской зонах. В направлении глубокого шельфа они обычно замещаются слабо проницаемыми или непроницаемыми алевритистыми и глинистыми отложениями. Распространение песчаных коллекторов аллювиально-дельтового генезиса имеет подчиненное значение.

Большое влияние на распространение коллекторов оказали конседиментационные структурные формы. Именно на них сосредоточены многие емкие коллекторы, с которыми связаны месторождения нефти и газа.

Вторичные факторы (диагенез, эпигенез, тектогенез) существенно влияли на формирование коллекторов, в том числе на их первичную пористость. Достаточно эффективно они проявились в районах глубокого залегания коллекторов (прибортовая зона Прикаспийской синеклизы), в местах перерывов в осадконакоплении, где были сильно развиты процессы выщелачивания и возникла трещиноватость (кровля франских отложений), и в тектонически активных зонах, где происходили дизъюнктивные нарушения и возникла трещиноватость.

Результаты изучения коллекторов позволили впервые для Волго-Уральской нефтегазоносной провинции составить карты распространения коллекторов по классам, что очень важно при сравнительной оценке земель по их нефтегазоносности.

В терригенном комплексе девона прослеживается четкая связь между величинами коллекторских свойств, с одной стороны, и мощностями и литологическим составом пород пласта, с другой. Коллекторы высоких классов, как наглядно видно на прилагаемых картах, приурочены в основном к зонам повышенных мощностей пластов, где распространены преимущественно песчаные породы. На больших глубинах залегания пластов вследствие уплотнения пород и вторичных преобразований эта связь нарушается.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПОИСКОВ НЕФТЯНЫХ
И ГАЗОВЫХ ЗАЛЕЖЕЙ**

Сравнительная оценка перспектив нефтегазоносности девонских отложений различных тектонических элементов Волго-Уральской нефтегазоносной провинции базируется на особенностях их строения и истории геологического развития. Данные о стратиграфической последовательности напластования слоев и тектонике, об условиях седиментации, закономерностях распространения литолого-фациальных зон и пород-коллекторов различных классов, изменениях мощности и состава регионально выдержанных глинистых и карбонатно-глинистых пачек пород (покрышек) над ними, о характере размещения выявленных скоплений нефти и газа, а также гидрогеологические и геохимические факторы нефтегазонакопления позволяют оценить перспективы дальнейших поисков залежей нефти и газа в терригенных и карбонатных толщах девона. Основными являются тектонический и литолого-фациальный критерии, поскольку они предопределяют размещение залежей нефти в разрезе девонских отложений.

К районам с выявленной нефтегазоносностью отнесены земли, по которым нефтегазоносность установлена поисково-разведочными работами, запасы залежей нефти и газа получили промышленную оценку и введены в разработку.

К высокоперспективным с установленной промышленной нефтегазоносностью отнесены районы, в которых открыты крупные, средние и мелкие залежи нефти и газа. Для них характерны сложно построенные древние приподнятые зоны, формировавшиеся в обстановке длительного, но слабого погружения с относительно кратковременными перерывами в осадконакоплении и отраженные в современном структурном плане. В разрезе девонских отложений этих зон имеются породы-коллекторы. Они прослеживаются выдержанными по площади пластами или являются массивными, приурочены к ископаемым рифам, перекрыты глинистыми и карбонатно-глинистыми пачками, способными удержать углеводороды в залежах. Эти земли отличаются максимальными плотностями запасов нефти, которые предстоит еще освоить.

К таким районам приурочены залежи нефти преимущественно структурного, массивного и структурно-литологического типов.

К высокоперспективным районам, выделяемым на основе прогноза, отнесены земли, в пределах которых наиболее благоприятно сочетаются все факторы нефтегазонакопления. Для них предполагается та же или близкая характеристика геологического строения и истории развития, что и для высокоперспективных районов с установленной промышленной нефтегазоносностью. Кроме того, к этим районам могут быть отнесены территории длительного и относительно интенсивного погружения. В пределах этой категории земель уже получены единичные положительные результаты глубокого поискового бурения, позволяющие надеяться на открытие значительного числа месторождений с залежами в девонских отложениях, различных по степени концентрации запасов.

К перспективным районам с установленной нефтегазоносностью отнесены территории, в которых выявлены геологические предпосылки поисков средних и мелких по размерам запасов залежей нефти. В де-

вонских отложениях на этих землях предполагается распространение локальных поднятий обычно небольших по площади и амплитуде, сформировавшихся на фоне неравномерного погружения слоев во впадинах, на склонах сводов и в седловинах. Выдержанность пород-коллекторов по площади ограничена, количество продуктивных пластов меньше. Преобладают залежи нефти структурного и структурно-литологического типов.

Прогнозно-перспективными считаются районы, в пределах которых методом геологической аналогии предполагается наличие тех же условий нефтегазонакопления, что и на землях с установленной нефтегазоносностью.

К малоперспективным районам отнесены территории, в которых структурные, литологические, гидрогеологические и другие факторы нефтегазонакопления не совсем благоприятны для аккумуляции нефти и газа в сколько-нибудь существенные по запасам залежи. Этим районам присущи перестройки структурного плана, пласты-коллекторы имеют небольшую мощность или на коротком расстоянии замещаются слабопроницаемыми породами, не обеспечивается надежная гидрогеологическая закрытость недр и т. д. Здесь можно ожидать открытие мелких по размерам структурных, тектонически и литологически экранированных залежей нефти.

Все в той или иной степени перспективные районы характеризуются восстановительной геохимической обстановкой в девонских отложениях (содержание закисного железа в сумме растворимого в них составляет более 85%, сульфидной серы более 60%). Для них характерны высокая минерализация вод (более 200 мг/л), высокая газонасыщенность (более 0,4) и повышенное содержание углеводородов в растворенных газах (более 4,5%). Содержание бензола в водах более 0,002 мг/л. Отмечаются гидрохимические и гидродинамические аномалии.

К бесперспективным отнесены районы, в которых нет коллекторов или девонские отложения размывты, а также участки, где они находятся в зоне свободного или затрудненного водообмена с пониженной (40—60 мг/л) минерализацией вод.

Накопление и последующие стадии диагенеза и эпигенеза осадков в бесперспективных районах проходили в условиях слабовосстановительной или окислительной обстановки. Содержание закисного железа и сульфидной серы в породах менее 30%. Это зоны резкого вздымания, перерывов и денудации.

К территории с невыясненными перспективами причислены районы, по которым отсутствуют надежные фактические данные о характере строения девонских образований.

С учетом высказанных критериев и в соответствии с принятой градацией обосновывается оценка перспектив нефтегазоносности двух девонских литолого-стратиграфических комплексов пород, каждый из которых характеризуется индивидуальными чертами условий нефтегазонакопления.

Комплекс пород терригенной толщи девона (рис. 27) содержит в себе до 20 пронизываемых пластов, восемь из них хорошо коррелируются по площади, образуя выдержанные резервуары, в которых возможна широкая латеральная миграция углеводородов. Это способствует концентрации нефти и газа на вершинах сводов. Большое число залежей нефти в продуктивных пластах этого комплекса приурочены к локальным поднятиям, осложняющим склоны сводов. В их числе залежи нефти Елпачихинского и Рассветовского месторождений, расположенные на юго-восточном склоне Пермского свода; Этышского, Дубовогорского, Куединского, Гожанского, Куш-Кульского, Казанчинского, Новокизгановского и других месторождений, находящихся на склонах Башкирского свода; Раевского, Дем-

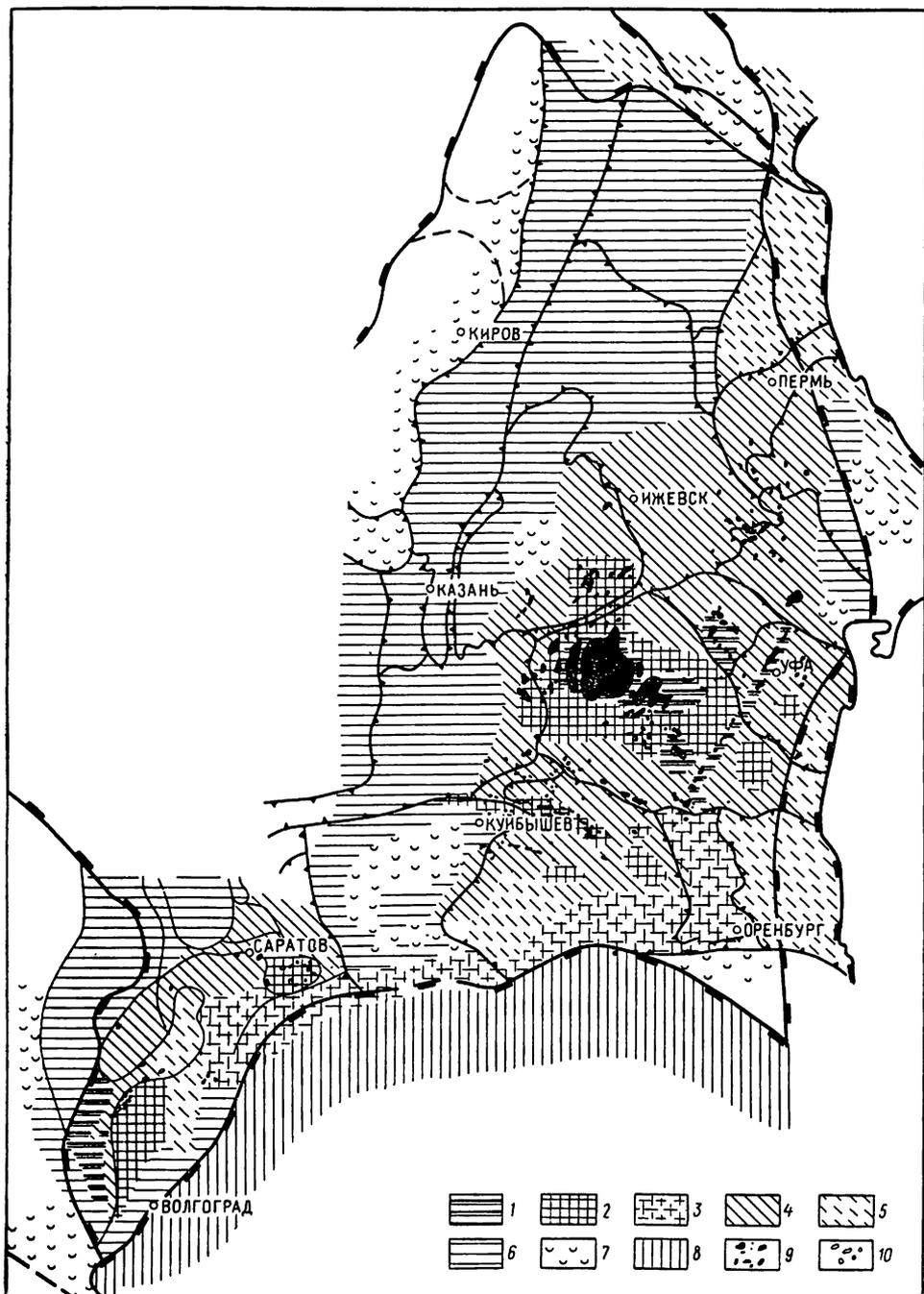


Рис. 27. Карта перспектив нефтегазоносности терригенного комплекса девонских отложений. Составители: М. Г. Адлер, Г. П. Батанова, А. Л. Ворожбит, С. И. Новожилова, Н. Ш. Хайретдинов, Р. О. Хачатрян, Л. В. Шаронов, В. М. Щекочихина

Земли: 1 — с выявленной нефтегазоносностью; 2 — высокоперспективные с установленной промышленной нефтегазоносностью; 3 — прогнозно-высокоперспективные; 4 — перспективные с установленной нефтегазоносностью; 5 — прогнозно-перспективные; 6 — малоперспективные; 7 — бесперспективные; 8 — с невыясненными перспективами. Залежи: 9 — нефтяные и газонефтяные; 10 — газовые, газоконденсатные и нефтегазовые.

Остальные условные обозначения см. на рис. 3

ского, Шкаповского, Сосновско-Дерюжевского, Серафимовского, Султангуловского, Заглядинского и многих других месторождений, размещающихся на склонах Южно-Татарского свода; Бондюжского, Первомайского месторождений юго-восточного склона Северо-Татарского свода; Криволукского, Волго-Сокского, Зольненского на северном склоне Жигулевско-Пугачевского свода. Скопления нефти в пластах терригенной толщи девона установлены на Романовском, Колгановском и Шуваловском месторождениях Восточно-Оренбургского структурного выступа. Ряд мелких и средних залежей нефти приурочены к Чекмагушскому и Нурскому месторождениям в Бирской седловине, Елховскому и Южно-Орловскому месторождениям в Сокской седловине, Степновскому, Генеральскому, Советскому и другим месторождениям Степновской зоны поднятий, к Соколовогорскому и другим месторождениям Саратовской системы валов, к Кудиновскому, Ключевскому и Моисеевскому месторождениям в пределах древней погребенной Кудиновско-Романовской зоны поднятий, Петровальскому месторождению Антиповско-Балыклейской зоны поднятий. Значительное количество залежей нефти в терригенном комплексе пород девона приурочено и к впадинам, особенно Бузулукской. В последней они известны на Мухановском, Дмитриевском, Коханском, Подгорненском, Могутовском, Неклюдовском, Воронцовском, Воробьевском, Кулешовском, Горбатовском и других месторождениях. Серия таких месторождений, как Сергеевское, Искандеровское, Тавтимаановское, Загорское и другие, структурно контролируется поднятиями, сопутствующими бортам грабенообразных конседиментационных прогибов, а Баклановское, Толбазинское, Искринское месторождения приурочены к горстовидным поднятиям в Благовещенской впадине. Немногочисленные залежи нефти в этих же породах в Верхнекамской (Ижевское, Андреевское и др.) и Мелекесской (Нурлатское месторождение и др.) впадинах, а также в Карамышской депрессии (Александровское месторождение).

В стратиграфическом размещении залежей нефти устанавливается четкая закономерность — увеличение числа и размеров залежей в верхних продуктивных пластах терригенной толщи пород девона. В эйфельском ярусе отмечены лишь единичные залежи нефти в пласте Dbs-V. В живетском их число возрастает, но по величине запасов они в основном мелкие и средние. В нижнефранском подъярусе, в частности в пашийском горизонте, фиксируется наибольшее количество промышленных залежей нефти. В кыновском горизонте количество залежей нефти уменьшается и среди них преобладают, как правило, небольшие.

Преимущественная приуроченность скоплений нефти к верхним продуктивным пластам терригенной толщи девона объясняется их хорошими коллекторскими свойствами, широким территориальным распространением, значительной мощностью. Кроме того, аргиллиты кыновского горизонта, непосредственно перекрывающие их, являются наиболее герметичной региональной покрывкой в терригенной толще девона. Характерно, что большая часть залежей нефти терригенного девона расположена в зонах выклинивания проводящих пластов, где отмечаются переслаивание и литологическое замещение песчаников, алевролитов и аргиллитов. Вследствие этого скопления нефти в терригенной толще девона чаще всего представляют собой структурно-литологические залежи.

К районам с выявленной нефтегазосностью относятся главным образом следующие земли: сводовой части западного и отдельные участки юго-восточного и юго-западного склонов Южно-Татарского свода (районы Новоелховской, Ромашкинской, Туймазинской, Шкаповской, Сергеевско-Демской, Больше-Кинельской и других зон нефтегазонакопления), периферии северо-западного склона Башкирского свода (рай-

оны Куединской, Гожанской, Сосновской и других зон нефтегазонакопления), северной части осевой полосы Бузулукской впадины (районы Мухановской, Дмитриевской, Могутово-Неклюдовской, восточной половины Жигулевской зон нефтегазонакопления и др.), Степновской группы валов.

К этой же категории земель следует отнести южную часть Арчединско-Донской системы уступов. Кленовско-Колокольцевскую террасу в Волгоградском Поволжье, юго-восточный склон Северо-Татарского свода (район Первомайско-Бондюжской, Усть-Икской зон нефтегазонакопления), юго-западную часть Бирской седловины. На этих землях залежи нефти в терригенной толще пород девона в основном разведаны, а их промышленные запасы оценены и разрабатываются. При последующих поисках здесь можно обнаружить небольшое число мелких, реже средних по размерам залежей нефти. Вместе с тем особое значение на этих землях приобретает исследование пластов-коллекторов, в том числе сложных карбонатными породами, залегающих в нижней половине разреза (ниже муллинского горизонта).

Высокоперспективные земли с установленной промышленной нефтегазоносностью распространены преимущественно в виде пятен. На Южно-Татарском своде они расположены к югу от Ромашкинского месторождения на обширном юго-восточном склоне между многими месторождениями Туймазинско-Серафимовской и Давлеканово-Демской группы, в Уршакском районе и к северо-востоку от Балтаево. В пределах крупных отрицательных тектонических элементов эти земли находятся на площадях, прилегающих с юга к Лебяжинско-Кулешовской группе месторождений и приуроченных к Покровско-Сорочинскому выступу фундамента в Бузулукской впадине, а в Благовещенской впадине — в полосе, заключенной между Сергеевско-Хомутовским и Тавтиманово-Бекетовским грабенообразными прогибами. Кроме того, к этой же категории земель относятся неразведанные еще площади Степновской системы валов и к западу от них, а также Кудиновско-Романовская приподнятая зона.

Все эти участки высокоперспективных земель за некоторым исключением непосредственно соседствуют с перспективными землями с установленной промышленной нефтегазоносностью девонских терригенных отложений или окаймлены ими. Последние занимают значительно большую площадь и охватывают территории тех или иных частей многих тектонических элементов. Как перспективные с установленной нефтегазоносностью оцениваются земли всей южной половины Верхнекамской впадины, в особенности ее юго-восточного борта и запада Быско-Кунгурской впадины с примыкающими к ним склонами: северо-восточным Северо-Татарского свода, юго-западным Пермского свода, северо-западным Башкирского свода, северо-восточным Южно-Татарского свода, а также Бирской седловины и Благовещенской впадины. Перспективны поиски залежей нефти в терригенной толще пород девона северной и центральной частях Бузулукской впадины на восточном и юго-восточном бортах Мелекесской впадины, на юго-западном склоне Южно-Татарского свода и в узкой полосе восточного склона Жигулевско-Пугачевского свода. В Нижнем Поволжье на землях этой категории актуальны поиски залежей нефти на отдельных участках Саратовских дислокаций, Карамышской и Марксовской депрессии, Терсинской террасы и в северной части Доно-Медведицкого вала.

На указанных высокоперспективных и перспективных землях с установленной промышленной нефтегазоносностью поисково-разведочные работы должны быть сосредоточены в первую очередь на главных направлениях, где они могут увенчаться открытием новых месторождений и залежей нефти с наибольшей экономической эффективностью.

На северо-западе Быско-Кунгурской впадины и прилегающих частях склонов Пермского и Башкирского сводов на территории Пермской области наиболее благоприятны поиски залежей нефти в пластах-коллекторах пашийского и кыновского горизонтов, поскольку другие пласты существенно уменьшаются в мощности и выклиниваются. Судя по геофизическим данным, здесь намечается ряд поднятий, которые в своем простирании подчинены северо-западной ориентировке разломов, почти ортогонально пересекающих впадину и прилегающие к ней склоны Башкирского и Пермского сводов. Не исключена возможность обнаружения погребенных тектонических поднятий и вдоль северо-западного борта впадины. Доводом в пользу этого предположения является палеотектоническое единство современной осевой зоны впадины с юго-восточным бортом эйфельско-раннефранской Краснокамско-Чусовской котловины.

На юго-восточном и частично на юго-западном бортах Верхнекамской впадины, а также на прилегающих склонах Башкирского и Северо-Татарского сводов и Бирской седловины поиски следует осуществлять в первую очередь в припограничных полосах этих структур, где развиты пласты живетско-кыновского возраста, характеризующиеся благоприятными литолого-фациальными, тектоническими и гидрохимическими условиями нефтегазонакопления. Именно эти части Верхнекамской впадины заложены в эйфельско-раннефранский этап геологической истории. На указанных землях предполагается развитие не только сквозных (типа Гожанско-Гондыревского, Куединского и др.), но и погребенных валов, формирование которых обусловлено тектоническими движениями по разломам северо-западного и северо-восточного простиранья рифейского времени, активно проявлявшим себя в отдельные этапы герцинского и альпийского циклов тектогенеза. Поэтому важнейшей задачей является выявление комплексом геолого-геофизических исследований, включающих сейсморазведку методом ОГТ, подобных валов и локальных поднятий. Эти поднятия способствовали образованию структурных и структурно-литологических ловушек нефти, поскольку продуктивные пласты нередко выклиниваются в сторону склонов указанных сводов.

На Северо-Татарском своде поисковый интерес также представляют перспективные земли к юго-востоку от Дигитлинского вала, где в разрезе присутствуют пласты-коллекторы старооскольского горизонта, местами перекрытые карбонатно-глинистыми отложениями верхнекыновского подгоризонта, из которых установлены нефтепроявления. На склоне Башкирского свода, к северо-западу от Куш-Кульского месторождения, залежи нефти могут быть приурочены к поднятиям не только северо-западного, но и северо-восточного простиранья. Как показывают новые данные, поисковым признаком должны служить девонские грабенообразные прогибы, осложняющие строение этой части склона Башкирского свода. Вдоль северо-западных бортов таких прогибов, обращенных в сторону регионального наклона слоев, необходимо зарисовать локальные поднятия. Один из прогибов уже намечается между Тепляками и Гондырем и находится на возможном продолжении Чекмагушевско-Ермекеевского прогиба, который, как, вероятно, и другие аналогичные по природе прогибы, ориентирован ортогонально по отношению к Бирской седловине и прилегающим к ней склонам Башкирского и Южно-Татарского сводов. Следует, однако, иметь в виду, что поиски залежей нефти в этой части Башкирского свода и Бирской седловины осложнены литологической неоднородностью пород-коллекторов муллинского, пашийского и кыновского горизонтов, которые к тому же развиты не повсеместно.

Весьма сходные структурные, но более благоприятные литолого-фациальные предпосылки для поисков нефти имеются на северо-восточ-

ном склоне Южно-Татарского свода, включая и Мензелино-Актанышский район, характеризующийся террасовидным строением и хорошими коллекторскими свойствами пластов пашийского горизонта. Что касается западного и северо-западного склонов свода, то трудности обнаружения несомненно имеющих здесь скоплений нефти обуславливаются небольшими амплитудами локальных поднятий, контролируемых чаще всего положительными формами рельефа поверхности фундамента, и литофациальной изменчивостью по площади пластов-коллекторов. Поэтому тут будут открыты залежи нефти небольших размеров литологического и структурно-литологического типов, подобные тем, которые известны в кыновском и пашийском горизонтах на Уратьминском и Черемуховском месторождениях. На юго-западном склоне Южно-Татарского свода при сохранении аналогичных структурных условий стратиграфический диапазон поисков нефти увеличивается, захватывая и отклоняя старооскольского горизонта, из которого на ряде площадей отмечались интенсивные нефтепроявления.

Более высокая степень вероятности открытия мелких залежей нефти в терригенном комплексе пород девона имеется на юго-восточном склоне Южно-Татарского свода. Обнаружение новых залежей нефти на всем этом склоне к юго-востоку от Туймазинского и Бавлинского месторождений по существу упирается в поиски тектонических экранов, которые замыкают ловушки нефти с севера и северо-запада. Такими экранами, как показывает палеотектонический анализ, должна служить целая серия развитых конседиментационных грабенообразных прогибов. Перспективы дальнейших поисков залежей нефти обосновываются тем, что наряду с юго-западным продолжением Сергеевско-Хомутовского прогиба уже реально намечаются трассы Суллинско-Шаранского, Чекамагушевско-Ермекеевского, Кандринско-Шалтинского, Уршакского и других грабенообразных прогибов, вдоль юго-восточных бортов которых предполагается наличие структурных и структурно-литологических ловушек нефти.

Более благоприятная геотектоническая ситуация этих ловушек, выражающаяся в относительно высоком уровне гипсометрическом положении, выгодно отличает этот склон Южно-Татарского свода от ограничивающей его Благовещенской впадины. Идентичны тектонические условия нефтенакпления, связанные с экранирующими способностями бортов грабенообразных прогибов и в Благовещенской впадине. В этой впадине кроме выявленных намечаются и другие прогибы. На юго-восточном склоне Южно-Татарского свода и в Благовещенской впадине при прочих равных предпосылках, в живетско-нижнефранской части разреза в литологическом отношении более перспективны локальные поднятия, расположенные вдоль бортов прогибов, простирающихся северо-западнее Сергеевско-Хомутовского. Коллекторские свойства пластов пашийского, муллинского и в ряде мест старооскольского горизонтов здесь лучше. По направлению на юго-восток, к Предуральскому прогибу эти свойства ухудшаются, некоторые песчано-алевролитовые пласты, например в муллинском горизонте, не отмечаются в разрезе. Пласты эйфельского яруса сохраняют свои аккумулярующие способности, о чем свидетельствуют залежи нефти в кальцеоловом горизонте Культюбинского месторождения. Плодотворными могут оказаться поиски залежей нефти на поднятиях горстовидного типа, расположенных между грабенообразными прогибами.

Широким фронтом необходимо проводить поиски нефти в терригенных отложениях девона в Бузулукской впадине и, главным образом, южнее линии, проходящей через Дмитриевское, Подгорненское и Неклюдовское месторождения. Перспективность поисков нефти в этой впадине обосновывается, с одной стороны, длительным (начиная с эйфельско-раннефранского этапа) унаследованным развитием впадины, а с

другой,— непосредственным залеганием терригенных отложений девона на поверхности фундамента, движения отдельных блоков которого привели к формированию в этих отложениях контрастных ловушек нефти. Залежи нефти, вероятнее всего, приурочены к тектоническим, эрозионным, эрозионно-тектоническим типам локальных поднятий. Судя по немногочисленным данным, практический интерес приобретают поиски скоплений нефти на локальных поднятиях, которые должны сопутствовать восточным и юго-восточным бортам намечаемых здесь живетско-раннефранских грабенообразных прогибов. Вместе с тем структурный план терригенных пород девона во впадине завуалирован верхнедевонско-нижнекаменноугольными биогермами, а строение каменноугольных отложений в свою очередь частично замаскировано широким развитием в этой части впадины пермских органогенных построек.

Литологические условия несравненно лучше в западной и центральной частях впадины, где в разрезе терригенных отложений девона коллекторы имеются в кальцеоловом горизонте, в основании верхнебийских слоев, воробьевском, старооскольском, муллинском и пашийском горизонтах; особенно высокими коллекторскими свойствами обладают песчаники пашийского горизонта (пористость до 22% и проницаемость до 1460 мД). По направлению к восточному борту Бузулукской впадины песчаные породы бийского, воробьевского, муллинского и пашийского горизонтов замещаются аргиллитами с прослоями известняков. В старооскольском горизонте песчаники замещаются алевролитами, среди которых также отмечаются линзы и прослои аргиллитов и известняков. Только базальный пласт кальцеолового горизонта на данной территории широко распространен.

Изучение структурного плана терригенных отложений девона требует продолжения комплексных региональных исследований, включающих высокоточную гравиметрию, магнитометрию и электроразведку. Эти исследования проводятся с целью выявления элементов блоковой тектоники фундамента и рельефа его поверхности, трассирования зон разломов с последующим выбором наиболее оптимальных участков поисков структурных и литолого-стратиграфических типов залежей нефти. Предварительные результаты подобных работ в западной части впадины позволяют сейчас наметить некоторые черты строения поверхности фундамента и терригенной толщи девона, которые могут быть использованы для поисков нефти, в том числе и в ловушках структурно-литологического и структурно-стратиграфического типов.

Так, в среднедевонских отложениях пласт Dbs-III+Dbs-IV может оказаться нефтеносным на юго-западном пологом крыле древнего Ореховского поднятия, где он выклинивается вверх по восстанию слоев. Благоприятные условия для образования литолого-стратиграфического типа нефтяных залежей в пластах Dbs-III+Dbs-IV и Dbs-II сложились на юго-западном борту Украинской депрессии (северо-западнее Иргизской площади), где эти пласты также выклиниваются. Осевая часть Украинской депрессии менее перспективна, поскольку северо-западнее Многопольской площади над выклинивающимся пластом Dvb-II крышка недостаточно надежна — в ее породах значительна примесь алеврито-песчаного материала. К числу перспективных районов следует отнести и Спиридоновско-Кулешовское древнее поднятие, на пологом юго-юго-западном крыле которого могут быть встречены залежи нефти в пластах Dbs-III+Dbs-IV и Dvb-II (Благодаровское и Кулешовское поднятия). На крутых крыльях поднятий, обращенных к Баженовской депрессии, нефтеносным может оказаться только пласт Dbs-III+Dbs-IV, как это имеет место на Корнеевском месторождении. На всей площади вала возможны структурно-стратиграфические залежи. Перспективны на нефть пласты среднего девона также на древнем поднятии между Баженовской и Борской депрессиями и на Екатериновско-

Южно-Языковском поднятии. В пределах их могут быть встречены структурные и структурно-стратиграфические залежи нефти.

В пределах Степновской системы валов перспективы дальнейших поисков связаны с возможностью открытия тектонически экранированных, структурных и массивных типов залежей нефти. Последние могут быть приурочены к рифогенным массивам старооскольского горизонта.

Промышленная продуктивность терригенных пород девона на Атамановском и Песчано-Уметовском месторождениях, нефтегазопроявления при бурении, обнаружение Малиноовражного выступа кристаллического фундамента — все это свидетельствует о перспективности дальнейших поисков залежей нефти и газа в терригенных девонских отложениях в пределах Саратовских дислокаций.

В Карамышской депрессии сейсмическими работами в терригенных породах девона также выявлены Урицко-Чаадаевское и Александровское поднятия. Их перспективность обосновывается и полной разреза терригенной толщи девона, в составе которой прослеживаются хорошие коллекторы и надежные покрышки. В пределах этой территории продуктивен карбонатный пласт Dst-I («старооскольский» репер). Из него на Александровской площади получены промышленные притоки нефти. Из мосоловских отложений в скв. 1 Александровской отмечались газопроявления.

В Марксовской впадине, которая также отнесена к перспективным землям, полностью представлен терригенный нефтегазоносный комплекс пород, имеются небольшие по размерам замкнутые локальные поднятия. Здесь открыто Калининское месторождение, и при бурении на Фурмановской площади из воробьевских и пашийско-кыновских отложений наблюдались интенсивные газопроявления. В свете имеющихся данных весьма перспективны поиски нефти в сложно построенной Кудиновско-Романовской приподнятой зоне. В ее пределах в структурном плане девонских отложений отмечается несколько валов северо-восточного простирания (Кудиновско-Коробковский, Романовский, Усть-Погожский) и ряд поднятий (Сиротинское, Логовское, Лозновское, Гуселковское). Элементы девонского палеоструктурного плана здесь полностью прослеживаются в современном строении терригенной толщи пород. Кудиновское месторождение, вероятно, приурочено к локальным поднятиям, осложняющим вал, который прослеживается на север до Восточно-Коробковской площади. На южном продолжении его намечаются Логовское и Сиротинское поднятия. Породы-коллекторы литологически изменчивы, что обуславливает развитие здесь залежей нефти структурно-литологического типа. Перспективы юго-восточной части Кудиновско-Романовской приподнятой зоны несколько меньше, поскольку здесь песчано-алевритовые пласты-коллекторы в воробьевском горизонте замещаются глинисто-карбонатными породами, а верхние пласты пашийских отложений, по-видимому, размыты. Наличие довольно мощных (до 24 м) проницаемых пластов известняков в старооскольском горизонте на Романовской площади, приуроченных к биогермам, говорит о возможности обнаружения здесь залежей нефти массивного типа.

Перспективны девонские терригенные отложения на Терсинской террасе и в северной части Арчединско-Донской системы уступов.

Терсинская терраса характеризуется широким развитием высокопроницаемых коллекторов I и II классов. Сейсмические работы КМПВ указывают на наличие погребенных поднятий в терригенном комплексе девона. Палеотектонический анализ подтверждает, что в отдельные отрезки времени (пашийское, кыновское) здесь шло формирование малоамплитудных приподнятых зон северо-северо-восточного простирания, разделенных такими же малоамплитудными прогибами. При высоких коллекторских свойствах пластов (пористость 20%, проницаемость 644—1276 мД) даже малоамплитудные поднятия могут содержать зна-

чительные запасы нефти и газа, что подтверждается фонтаном нефти из пластов воробьевского горизонта на одной из площадей. Все это привлекает внимание геологов к данному району, где к тому же отмечаются небольшие (2500—3500 м) глубины залегания продуктивных пластов. Наиболее интересен участок, примыкающий к Ивановскому погребенному прогибу, где по данным сейсморазведки выявлена приподнятая зона в слоях живетского яруса. К перспективной территории отнесен также район южного склона Терсинской террасы, где по данным бурения на отдельных участках Северо-Дорожкинской площади мощности живетско-нижнефранских отложений сокращаются с сохранением всех горизонтов в разрезе. Учитывая, что в ряде скважин на этой площади были получены нефтегазопроявления из мосоловского, воробьевского, старооскольского и пашийского горизонтов, этот район можно отнести к числу перспективных объектов для поисков нефти и газа.

Перспективным следует считать и район Линевской мульды. Здесь намечаются древние поднятия в терригенной толще пород девона. Алеврито-песчаные коллекторы имеют суммарную мощность до 100 м в пашийском горизонте и до 120—140 м в воробьевском. Они относятся к III и IV классам. Пористость их 12—17%, проницаемость до 122 мД. Сравнительно низкие коллекторские свойства пород объясняются уплотнением и окварцеванием. Эти отложения значительно раздроблены сбросами, что не было благоприятным фактором для сохранения залежей нефти и газа. В центральной части Линевской мульды возможен более спокойный характер залегания пород терригенной толщи, поэтому отрицательные результаты при поисках не снимают окончательно вопроса разведки этих отложений на данной территории.

Высокоперспективными районами, которые выделены на основе прогнозов, являются Восточно-Оренбургский структурный выступ, юг Бузулукской впадины и северо-западная внешняя прибортовая зона Прикаспийской синеклизы, охватывающая крайнюю южную полосу Жигулевско-Пугачевского свода и систему выступов фундамента, вероятно, отраженных в структуре терригенной толщи девона в виде погребенных валов в Саратовско-Волгоградском Поволжье.

Благоприятная оценка перспектив нефтегазоносности Восточно-Оренбургского структурного выступа обусловлена неоднородностью его строения, наличием коллекторов в песчано-алевролитовых пластах пашийского и кальцеолового горизонтов, а возможно и в карбонатных пластах старооскольского и воробьевского горизонтов, гидрохимическими показателями и, наконец, геотектоническим положением между глубокими отрицательными структурными элементами, из которых мигрировали углеводороды. В строении Восточно-Оренбургского структурного выступа участвуют Зильдяровский (Шарлыкский), Колгановский, Переволоцкий и другие выступы фундамента изометричной формы, которые предположительно отражены в тектоническом строении терригенной толщи девона в виде погребенных поднятий. Эти куполовидные поднятия различного простирания до некоторой степени автономны и соединены между собой пережимами и седловинами. Раннегерцинские (эйфельско-раннефранские) куполовидные поднятия скорее всего в свою очередь расчленены на более мелкие локальные поднятия. Так, по сейсмическим данным, север этого структурного выступа в Шарлыкском районе узкими грабенообразными прогибами расчленяется на серию сравнительно приподнятых полос северо-восточного простирания, осложненных локальными поднятиями. При такой трактовке следует предполагать наличие перегибов слоев терригенной толщи девона на северо-западе и севере, что весьма благоприятно для формирования ловушек нефти. Поиски нефти на этом структурном выступе находятся в начальной стадии и они уже принесли обнадеживающие результаты. На Романовской, Колгановской, Шуваловской площадях, приуроченных к указанным

трем куполовидным поднятиям, получены промышленные притоки нефти.

Высоки перспективы нефтеносности и в Павловской седловине, отделяющей Восточно-Оренбургский выступ от Соль-Илецкого свода. Поскольку в сторону этого свода терригенные отложения выклиниваются, то в зоне сочленения свода с седловиной созданы условия для образования ловушек нефти стратиграфического типа, на что обращалось внимание в геологической литературе.

Высокая прогнозная оценка перспектив нефтегазонасности крайнего юга Бузулукской впадины во многом основывается на тех же геологических доводах, что и оценка земель, расположенных севернее. По сравнению с северными землями здесь на крайнем юге впадины гидрохимические и геохимические показатели нефтеносности более высокие. Что касается структурных предпосылок, то они также благоприятны, о чем свидетельствуют выявленные Камелик-Чаганское, Сыртовское, Кошинское и другие поднятия, которые предположительно выражены и в тектоническом строении терригенных отложений девона. Большинство поднятий по слоям терригенной толщи девона являются скорее всего погребенными, многие черты строения их на глубине замаскированы органогенными постройками позднедевонско-раннепермского возраста и пластическими деформациями мощной (до 1200 м) толщи соли в основном кунгурского яруса. Это создает трудности при поисках нефти. Наличие коллекторов подтверждается притоком нефти из пласта пашийского горизонта, вскрытого лишь одной скважиной на Ташлинской площади.

В пользу благоприятной прогнозной оценки перспектив нефтегазонасности терригенных отложений девона внешней северо-западной (до широты Антиповской площади) прибортовой зоны Прикаспийской синеклизы, объединяющей систему линейно вытянутых положительных структур, которые осложняют также крайнюю полосу Южного склона Жигулевско-Пугачевского свода, говорят многие факторы. По данным геофизических исследований, в пределах этой зоны прослеживается цепочка сложно построенных выступов фундамента, именуемая Приволжской приподнятой зоной в Саратовском Заволжье и Антиповско-Балыклейской зоной поднятий в Волгоградском Поволжье. Приволжская приподнятая зона характеризуется широким развитием разрывных нарушений, протягивающихся вдоль бортового уступа Прикаспийской синеклизы и вкrest его простирания и образующих крупные высокоамплитудные Ершовский, Краснокутский, Мокроусовский, Ровненский и другие выступы кристаллического фундамента, осложненные более мелкими положительными и отрицательными формами.

Линейно вытянутые валы с локальными поднятиями выявлены и в Антиповско-Балыклейской приподнятой зоне. Сложность геологического строения глубоко залегающих горизонтов терригенной толщи девона, неоднозначность интерпретации получаемых сейсмических материалов допускают различное толкование тектонического строения и структурных предпосылок нефтегазонакопления в Приволжской приподнятой зоне. Одна группа исследователей, опираясь на данные сейсморазведки, допускает, что осложнения этих выступов поверхности фундамента имеют тектоно-эрозионную природу и отражены в структуре терригенной толщи девона в виде погребенных валов и серии локальных поднятий. Другая группа исследователей склоняется к тому, что еще не доказано наличие северных крыльев этих положительных структур и преждевременно считать тождественным строение поверхности фундамента и терригенной толщи девона, а наличие ловушек нефти объясняется не столько тектоническими движениями, сколько литолого-фациальными изменениями состава пород. Тем не менее в пределах некоторых выступов сокращение мощности до полного выпадения отдельных горизонтов и пластов в терригенной толще девона (Карпен-

ковская и Суводская площади) может привести к образованию ловушек нефти литолого-стратиграфического типа. Получение фонтанов легкой нефти и газа с глубины 5000 м из воробьевских отложений на Западно-Ровненской площади, из старооскольских отложений на Южно-Уметовской площади указывает на хорошие коллекторские свойства глубоко залегающих алевроито-песчаных пластов девона (до широты Антиповской площади) и открывает перспективы поисков нефти вдоль бортового уступа Прикаспийской синеклизы. Поисково-разведочные работы ведутся сейчас в Краснокутском, Мокроусовском, Ровненском, Южно-Уметовском и других районах. В южной части Антиповско-Балыклейской приподнятой зоны песчаники старооскольского горизонта замещаются карбонатными породами. Пласты воробьевского горизонта по всей этой зоне представлены известняками. Поэтому здесь могут быть встречены также залежи нефти, связанные с карбонатными коллекторами, возможно слагающими биогермы. Это предположение подтверждается промышленным притоком нефти из пласта Dst-1 на Петровальской площади.

Резкое сокращение мощности отложений карбонатной толщи девона на Карпенковском и Краснокутском участках может указывать на существование обширного погребенного вала, который прослеживается вдоль борта синеклизы. На Южно-Ершовском профиле в пределах этого вала намечено южное крыло полузамкнутого локального поднятия. Поэтому одна из важных задач — выявление северного крыла и оконтуривание Приволжской приподнятой зоны, а также подготовка локальных поднятий к глубокому поисковому бурению.

В Золотовской (Каменской) приподнятой зоне сейсморазведкой выявлен ряд поднятий и обнаружена целая система нарушений, разделяющих структурно приподнятые и опущенные участки. На Топовской площади из старооскольского горизонта поднят керн с запахом бензина, а из воробьевского горизонта получена вода с нефтью. На Перещепновской площади из воробьевско-пашийских отложений поднят керн, пропитанный нефтью. Здесь широко распространены породы-коллекторы и покрывки. Породы-коллекторы встречены в воробьевском, старооскольском, пашийском и кыновском горизонтах. Наибольшая емкость их отмечается для воробьевского горизонта. Все это позволяет считать Золотовскую (Каменскую) приподнятую зону высокоперспективной для поисков залежей нефти.

К прогнозно-перспективным районам отнесены земли Висимской и Салмышской впадин, а также Предуральского прогиба (за исключением западной части Юрюзано-Сылвенской депрессии), юго-западного борта Бузулукской впадины, Уметовско-Линевской депрессий и Карповско-Шляховского палеопрогиба.

В Висимской впадине распространены в целом хорошие пласты-коллекторы, но здесь менее благоприятны гидрохимические показатели нефтегазоносности. Недостаточно изучен и структурный план, в силу чего единичны локальные поднятия, закартированные по слоям терригенной толщи девона. Чрезвычайно слабо изучена эта толща пород в Салмышской впадине, где большинство горизонтов по составу представлены карбонатными породами с благоприятными гидрохимической и геохимической характеристиками.

Среди осложняющих крупных структурных элементов Предуральского прогиба наилучшими коллекторскими свойствами обладают пласты в Соликамской депрессии, где они представлены терригенными породами и приурочены к верхней и нижней базальной частям разреза. В южных Бельской (Усольской) и Мраковской (Нугушской) депрессиях число песчано-алевролитовых пластов резко уменьшается. Кыновско-живетская толща в Предуральском прогибе характеризуется сокращенной мощностью пород, представленных в основном карбонатно-аргил-

литовыми отложениями с низкими коллекторскими свойствами. Тактинско-кальцеоловые образования слагаются преимущественно песчаниками, алевролитами и аргиллитами, но по данным лабораторных определений также имеют низкие коллекторские свойства. Промышленно-геофизическими методами здесь определены коллекторы трещинно-кавернового типа. Так как эти районы находятся близко к зоне развития эйфельских отложений в доманиковых фациях, которые могли быть нефтепроизводящими, не исключена промышленная нефтеносность ряда пластов в Предуральском прогибе и на западном склоне Урала. Здесь в ряде пунктов обнаружены нефтепроявления в терригенном девоне, а в восточной части Бельской депрессии на Табынской площади впервые были получены промышленные притоки нефти. По морфологии структур в девонских отложениях Предуральского прогиба выделяются две зоны: западная (широких и пологих поднятий) и восточная (контрастных и узких складок). Сложность строения региона усугубляется наложением прогиба и передовых складок на древние структуры восточного края Русской плиты. Предполагается широкое распространение структурных ловушек нефти и газа, созданных локальными поднятиями, в различной степени нарушенными дизъюнктивами. Гидрохимические предпосылки нефтеносности этой толщи пород положительны.

На юго-западном борту Бузулукской впадины терригенная толща пород девона характеризуется стратиграфической полнотой разреза, хорошими коллекторскими свойствами воробьевских, старооскольских и пашийско-кыновских отложений, из которых на ряде площадей отмечены нефтегазопроявления. Успешность поисков залежей нефти зависит от надежности подготовки локальных поднятий по слоям терригенной толщи, многие из которых являются, по-видимому, погребенными.

О возможности обнаружения залежей нефти структурного типа в пределах Коробковской и Уметовской мульды Уметовско-Линевской депрессии свидетельствуют результаты глубокого бурения в Коробковской мульде. Так, на Тарасовской площади намечается продолжение к северу Восточно-Коробковского поднятия по кыновским отложениям. Характер распределения коллекторов в пределах изученной части Волгоградского Правобережья позволяет предполагать, что в Коробковской и на севере Уметовской мульды в терригенной толще могут быть песчаные коллекторы, но вследствие больших глубин залегания они значительно уплотнены и окварцованы. Вместе с тем здесь возможно развитие порово-трещинных коллекторов.

Полученные фонтаны нефти из терригенных отложений на Шляховском месторождении свидетельствуют о перспективности проведения поисково-разведочных работ в пределах Карповско-Шляховского прогиба в целях обнаружения залежей нефти в локальных поднятиях. Коллекторы в этом прогибе предположительно относятся к IV классу по классификации А. И. Кринари и по своей характеристике близки к породам-коллекторам Кудиновско-Березовского района.

К малоперспективным землям относятся северная часть Верхнекамской впадины, юго-западный борт Бымско-Кунгурской впадины, Камский свод, Казанско-Кажимский прогиб, Ракшинская и Казанская седловины, осевая полоса, северный и западный борта Мелекесской впадины, Ставропольский прогиб, северный и западный склоны Северо-Татарского свода, крайняя юго-восточная часть Башкирского свода и восточный склон Токмовского свода, западный и северо-западный склоны и районы, прилегающие к вершине Жигулевско-Пугачевского свода, Аткарско-Петровская депрессия, Ртищевско-Баландинский вал, Аркадская депрессия, южная часть Кудиновско-Романовской зоны поднятий, Балашовская и восточная часть Хоперской моноклинали, северо-восточный склон Задонского структурного выступа.

Малая перспективность Камского свода обусловлена выклиниванием на его территории почти всех горизонтов терригенной толщи девона, раскрытостью локальных поднятий на север, слабой тектонической дифференцированностью свода. В северной части Верхнекамской впадины мощность терригенной толщи сокращена, на отдельных участках (Воронье) она вообще отсутствует, не установлены поднятия по слоям терригенной толщи девона.

В Казанско-Кажимском прогибе (Кажимо-Вятском авлакогене) и в указанных частях Северо-Татарского свода (за исключением его вершины), где отсутствуют среднедевонско-пашийские отложения, структурные и литологические условия нефтегазонакопления благоприятны в старооскольском, муллинском и пашийском горизонтах. Имеются нефтегазопроявления, а в прогибе на Сырьяновском поднятии получен полупромышленный приток нефти. Однако здесь, так же как в пределах Камского свода и северной части Верхнекамской впадины, отрицательное влияние на накопление нефти оказывали геохимические и гидрохимические факторы, а в Казанско-Кажимском прогибе и последующая инверсия тектонических движений.

В Мелекесской впадине и в ряде районов Ставропольского прогиба, а также восточного склона Токмовского свода (в пределах древнего Ульяновско-Канашского поднятия) отсутствует большинство пластов-коллекторов, а там, где они имеются, резко уменьшается мощность глинистых пачек-покрышек; местами они полностью замещаются проницаемыми породами. Предполагается рассеивание в течение геологической истории возможных скоплений нефти, что подтверждается отсутствием нефтегазопроявлений (исключение составляют Улеминская и Сюжеевская площади Токмовского свода). Возможны лишь мелкие залежи нефти литологически и тектонически экранируемые или структурно-литологические.

Крайняя юго-восточная часть Башкирского свода, включающая и его вершину, отнесена к малоперспективной зоне вследствие слабого развития коллекторов в терригенной толще девона. Аналогичная оценка названных частей Жигулевско-Пугачевского свода дана в силу далеко не полной представленности разреза этой толщи пород, ограниченного распространения коллекторов, неповсеместности развития покрышек. Условия обеспеченности структурными ловушками и гидродинамической закрытости недр невысокие, хотя в единичных скважинах отмечены нефтепроявления. Здесь могут быть встречены лишь мелкие структурно-литологические и стратиграфически экранированные залежи нефти.

Перспективы нефтеносности Аткарско-Петровской депрессии ограничиваются ее приуроченностью к древнему выступу фундамента. На Ртищевско-Баландинском валу могут быть обнаружены небольшие, литологически экранированные залежи нефти. В пределах Аркадакской депрессии сейсморазведкой МОВ выделяется выступ кристаллического фундамента, к которому, в случае его отраженности в слоях терригенной толщи девона, могут быть приурочены залежи нефти.

В южной части Кудиново-Романовской приподнятой зоны продуктивные пласты воробьевского и пашийского горизонтов выпадают из разреза вследствие предживетского и предпашийского перерывов в осадконакоплении. Залежи нефти здесь могут быть встречены в карбонатных коллекторах мосоловского и мосовского горизонтов (об этом говорят нефтепроявления из морсовских отложений на Суводской и из мосоловского горизонта на Усть-Погожской площадях). Низкие коллекторские свойства карбонатных пластов, результаты опробования их, указывающие на низкую фильтрацию, а также на значительную глинистость песчаников ряжского горизонта, свидетельствуют о том, что перспективы поисков в этом районе залежей нефти и газа невелики.

Восточный склон Воронежской антеклизы в районе Балашовской и восточной части Хоперской моноклиналей, а также северо-восточный склон Задонского выступа характеризуются распространением высоко- и среднепроницаемых коллекторов пористостью 15—25% и проницаемостью до 1900 мД в терригенной толще девона. Однако в связи со слабой дислоцированностью слоев, слабой гидрогеологической изолированностью и удаленностью от возможных зон генерации углеводородов здесь могут быть обнаружены лишь мелкие залежи нефти и газа.

К бесперспективным землям отнесены зоны отсутствия пород-коллекторов в отложениях девонского терригенного комплекса на Сыктывкарском и Котельническом сводах, на вершине Башкирского свода, в западной полосе Юрюзано-Сылвенской депрессии, Соль-Илецком своде, на Покровской палеовершине и Балаковской вершине Жигулевско-Пугачевского свода, а также на Задонском выступе.

Кроме того, к этой категории земель по существу следует присоединить район Кукморской, Красновской, Привятской и других площадей вершины Северо-Татарского свода, где полностью отсутствуют песчаные коллекторы, и западную часть Хоперской моноклинали, где диагенез осадков проходил в окислительной обстановке и в настоящее время породы находятся в зоне свободного водообмена (содержание окисного железа более 70%, сульфидной серы менее 30%, минерализация вод понижена до 40—70 мг/л).

Земли с невыясненными перспективами охватывают районы за бортовым уступом на сторону внутренней части Прикаспийской синеклизы, по которой отсутствуют фактические данные о характере строения девонских терригенных отложений. Следует лишь отметить, что, если подтвердятся представления о неоднородной структуре синеклизы, то, возможно, и нижняя часть разреза девонских отложений в пределах приподнятых зон станет объектом нефтегазопроисковых работ. Косвенным подтверждением могут служить данные бурения некоторых скважин на Ершовской площади, расположенных на южном крыле Приволжской приподнятой зоны, где вскрыты пашийско-кыновские отложения.

Таким образом, поиск залежей нефти в терригенных отложениях девона в первую очередь необходимо осуществлять в южной половине Бузулукской впадины, на юго-восточном склоне Южно-Татарского свода, в Благовещенской впадине, на юго-восточном борту Верхнекамской впадины и северо-западном склоне Башкирского свода, на Восточно-Оренбургском структурном выступе, в Кудиновско-Романовской приподнятой зоне, в Приволжской зоне и в северной части Антиповско-Балыклейской зоны.

В настоящее время своеобразие поисков залежей нефти в терригенной толще девона состоит в погребенном характере ловушек в пределах почти всех вышеназванных тектонических элементов, что вызвано существенным несоответствием структурных планов между этой толщей пород и вышележающими слоями палеозойских отложений. Возникающие в связи с этим трудности выявления и подготовки локальных поднятий и их ассоциаций преимущественно тектонического, эрозионного и эрозионно-тектонического генезиса как объектов для постановки глубокого поискового бурения могут быть успешно преодолены при всемерном совершенствовании сейсмических исследований методом ОГТ. Как показала в последние годы практика поисково-разведочных работ, преобладающее значение среди открываемых месторождений имеют залежи нефти структурно-литологического и структурно-стратиграфического типов, средние и мелкие по размерам, поэтому необходимо повышать требования к поисково-разведочному процессу на всех его стадиях.

Вместе с тем следует особо тщательно подойти к выбору объектов для поисков нефти в терригенных отложениях девона, пересмотреть материалы на многих площадях, пребывавших в глубоком поисковом

бурении, на которых тектоника терригенной толщи девона осталась нерасшифрованной. Все это позволит повысить геолого-экономическую эффективность поисков залежей нефти и газа в указанной толще пород, располагающей значительными неразведанными ресурсами.

Карбонатные отложения девона по фациальному составу, структуре, текстурным особенностям пород-коллекторов и общему характеру распределения скоплений нефти являются частью единого верхнедевонско-турнейского нефтегазозоносного комплекса. Скопления нефти в карбонатных отложениях верхнего девона главным образом приурочены к шельфовым мелководно-морским и рифогенным породам.

Этот комплекс пород, который участвует в строении прогибов Камско-Кинельской системы, является самостоятельным объектом поисковых работ, располагающим значительными перспективными и прогнозными запасами. Прогибы этой системы, наиболее отчетливо выраженные в строении верхнефранско-фаменских отложений, не имеют прямого отражения в тектонике терригенной толщи девона, в более древних слоях осадочного чехла и на поверхности кристаллического фундамента. Для них характерно широкое распространение во внешних и внутренних прибортовых зонах органогенных построек, которые могут служить ловушками нефти и газа. Наиболее благоприятными ловушками являются рифы барьерного типа внешних прибортовых зон прогибов, расположенные в краевых частях палеосводов.

На основании размещения залежей нефти и нефтепроявлений разной интенсивности и геологического строения отдельных тектонических элементов в настоящее время представляется возможным выделить для карбонатного комплекса пород девона следующие категории земель: высокоперспективные и перспективные с установленной нефтегазозоносностью, прогнозно-перспективные, мало- и бесперспективные и земли с невыясненными перспективами (рис. 28).

К высокоперспективным землям с установленной нефтегазозоносностью отнесены преимущественно внешние прибортовые зоны Камско-Кинельских прогибов, участвующие в строении различных тектонических элементов. В частности высоко оцениваются перспективы поисков нефти в франско-фаменских карбонатных отложениях на юго-западном борту и в центральной части (отвечающей восточной прибортовой зоне Шалымо-Калининского прогиба) Бымско-Кунгурской впадины, в северо-восточной и отчасти юго-западной прибортовых зонах Актаныш-Чишминского прогиба, осложняющих строение Бирской седловины и Благовещенской впадины, в южной прибортовой зоне Нижнекамского прогиба, охватывающей северо-западный склон Южно-Татарского свода, в восточной прибортовой зоне (район Гежского месторождения) Кизеловского прогиба в Соликамской депрессии. К высокоперспективным районам может быть отнесен западный борт Уметовско-Линевской депрессии и внешняя северо-западная прибортовая зона Прикаспийской синеклизы. Залежи нефти на перечисленных землях открыты на Дороховском, Гежском, Карача-Елгинском, Мончаровском, Бастрыкском, Котовском и других месторождениях. При этом для внешних прибортовых зон Камско-Кинельских прогибов отмечается увеличение вертикального распространения нефтегазопроявлений и промышленных скоплений нефти вверх по разрезу комплекса до региональной нефтегазозоносности верхнефаменского подъяруса. Массивный характер выявленных залежей нефти, хорошие коллекторские свойства содержащих их пород, значительная протяженность зон развития органогенных построек — все это говорит о благоприятных перспективах поисково-разведочных работ на нефть и газ. Благоприятные перспективы внешних прибортовых зон Камско-Кинельских прогибов обусловлены весьма благоприятным сочетанием всех факторов нефтегазонакопления: наличием ловушек нефти, приуроченных к рифогенным массивам, значительная часть которых

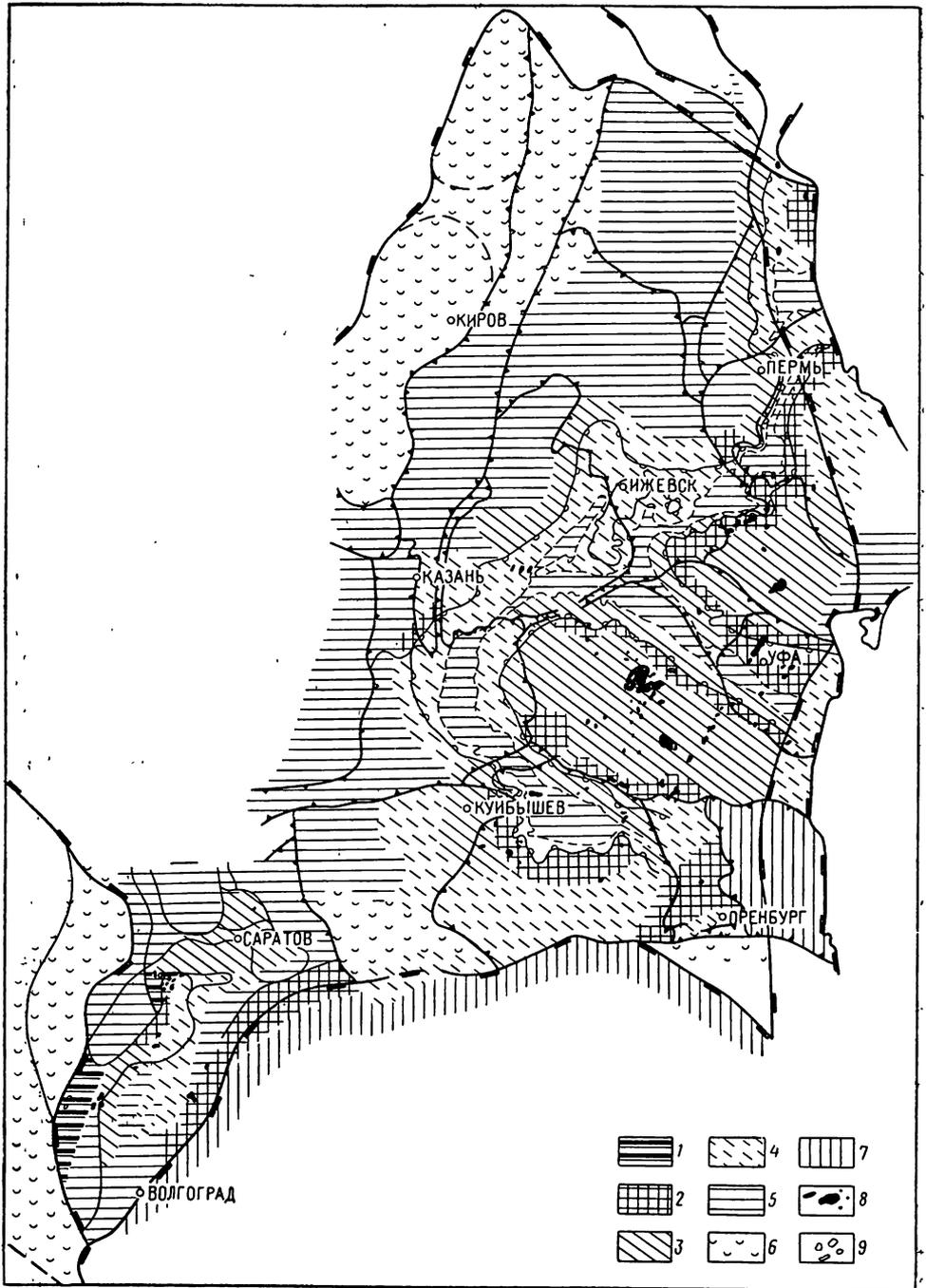


Рис. 28. Карта перспектив нефтегазоносности карбонатного комплекса девонских отложений. Составители: М. Г. Адлер, Г. П. Батанова, А. Л. Ворожит, В. С. Лаврентьева, С. И. Новожилова, Н. Ш. Хайретдинов, Р. О. Хачатрян, Л. В. Шаронов, В. М. Щекочихина

Земли: 1 — с выявленной нефтегазоносностью; 2 — высокоперспективные с установленной промышленной нефтегазоносностью; 3 — перспективные с установленной нефтегазоносностью; 4 — прогнозно-перспективные; 5 — малоперспективные; 6 — бесперспективные; 7 — с невыясненными перспективами; залежи: 8 — нефтяные, газонефтяные; 9 — газовые, газоконденсатные и нефтегазовые. Остальные условные обозначения см. на рис. 3

сложена известняками и доломитами с хорошими коллекторскими свойствами, пород-покрышек, положительными гидрогеологическими и геохимическими показателями. Так, рифогенные массивы непосредственно контактируют с нефтепроизводящими породами доманиковой фации в осевой и внутренней прибортовой частях Камско-Кинельских прогибов. Органогенные постройки по бортам Уметовско-Линевской депрессии также сопряжены с породами доманиковой фации, развитыми в депрессии.

К высокоперспективным относится также район Восточно-Оренбургского структурного выступа, в пределах которого выделяются приподнятые зоны, разделенные прогибами. Месторождения нефти здесь структурного типа и связаны с карбонатными отложениями франского и фаменского ярусов. Высокоперспективен и северный борт седловины, разделяющий Соль-Илецкий свод и Восточно-Оренбургский структурный выступ. Карбонатные образования верхнего девона вблизи Соль-Илецкого свода замещаются терригенными, и в разрезе франского и фаменского ярусов могут появиться песчаные пласты, содержащие промышленные скопления нефти. Наличие регионального погружения к юго-востоку и юго-западу, а также коллекторов и покрышек создает благоприятные условия для образования литологических залежей.

К высокоперспективным районам с установленной промышленной нефтегазоносностью причислены также восточные части Антиповско-Балыклейской и Каменской приподнятых зон. Здесь на Антиповском месторождении получены высокодебитные фонтаны нефти из задонского горизонта («задонский репер»). Залежь нефти задонского горизонта относится к литологическому типу, поскольку вверху по восстанию слоев порово-каверновые органогенно-обломочные и комковатые известняки замещаются непроницаемыми глинистыми разностями. Эта зона относительно мелководных осадков прослеживается вдоль западного борта Прикаспийской синеклизы и, возможно, связана с шлейфами рифов барьерного типа, которые могут быть развиты вдоль уступа синеклизы. Об этом свидетельствуют данные, полученные на Ершовской и Быковской площадях, где зафиксированы рифогенные отложения.

По западному борту Уметовско-Линевской депрессии, на Нижнедобринской, Тарасовской, Новокоробковской и Романовской площадях развиты рифы барьерного типа. Из рифогенных отложений получен высокодебитный приток нефти на Котовской площади. Контакт этих отложений с осадками доманикового типа, развитыми в Уметовско-Линевской депрессии, рассматриваемой как область нефтеобразования высокого потенциала (Габриэлян и др., 1972), увеличивает их перспективность. Залежи нефти могут быть открыты и в вышелегающих над рифами отложениях до нижнекаменноугольных включительно, которые образуют структуры облекания. Рифогенные образования среднефранского возраста прослеживаются и по бортам Карповско-Шляховского прогиба, где на Березовской площади в рифогенных семилукско-рудкинских отложениях обнаружена залежь нефти.

К перспективным землям с установленной нефтегазоносностью отнесены северо-восток Пермского свода, Южно-Татарский свод, северо-западный склон Башкирского свода, северо-западная прибортовая зона Можгинского прогиба Камско-Кинельской системы на Северо-Татарском своде, северо-восточная часть Жигулевско-Пугачевского свода, западный и восточный борта Бузулукской впадины, захватывающие частично прибортовые зоны Муханово-Ероховского прогиба Камско-Кинельской системы, районы северной части Степновской группы валов и Саратовских дислокаций, Карамышская депрессия, Линевская мульда и ее восточный борт. Разрез в северо-восточной части Пермского свода, хотя и представлен рифогенными отложениями, отличается слабой нефтеносностью. Здесь встречены залежи нефти в карбонатной толще девона только на Полазненском месторождении.

Вершина и склоны Южно-Татарского свода характеризуются развитием относительно чистых разностей карбонатных пород. В пределах этой территории на различных стратиграфических уровнях (в семилюкско-алатырских, воронежских, данково-лебедянских и других отложениях) выявлены залежи нефти (Ромашкинское, Туймазинское, Субхангуловское, Шкаповское, Копей-Кубовское, Ефремово-Зыковское месторождения и др.), а на ряде площадей отмечены многочисленные нефтегазопроявления.

Перспективы карбонатных и в первую очередь фаменских отложений этого свода при выдержанности пород-коллекторов, наличии локальных поднятий-биогермов и других благоприятных факторах во многом определяются надежностью покрышек, которые, к сожалению, распространены не повсеместно.

На Башкирском своде также распространены карбонатные отложения мелководного шельфа, которые продуктивны на Кушкульском, Степановском, Казанчинском и других месторождениях. В силу развития на своде пласта-коллектора в верхнефаменских отложениях, наличия надежной покрышки над ним (экраном является пачка глинисто-карбонатных пород, перекрывающая продуктивные данково-лебедянские отложения) и локальных поднятий, созданных биогермами, эта территория выделяется как перспективная. Определенный интерес с точки зрения поисков залежей нефти на вершине свода представляют участки распространения пород орловской свиты, глинисто-песчаный состав которых при наличии благоприятных структурных форм может обусловить скопление в них нефти.

На Северо-Татарском своде наибольший интерес представляют доманиково-мендымские отложения, в которых на Шийской, Шадчинской и Троицкой площадях открыты мелкие залежи нефти. Коллекторские свойства их обусловлены трещиноватостью, они сравнительно невысокие и не очень хорошо выдержаны по площади. Более молодые верхнефранско-фаменские отложения сложены во многих местах (район Малмыжа, Вятских Полян и др.) рифовыми карбонатными породами с лучшими коллекторскими свойствами, но слабо экранированными породами-покрышками. Перспективы дальнейших поисков залежей нефти ограничены довольно узкими территориальными рамками. Одной из важнейших задач является постановка детальных работ, включая и глубокое бурение, на одном из крупных биогермов.

В Бузулукской впадине перспективные земли по условиям нефтегазонакопления не идентичны. На северо-востоке в пределах Муханово-Ероховского прогиба возможность открытия новых залежей нефти связывают с трещинными коллекторами в средне- и верхнефранских кремнисто-глинисто-карбонатных породах доманиковой фации, которые чаще всего приурочены к крыльям локальных поднятий тектонической природы. В районах западного борта (к западу от Кулешовского месторождения) пласты-коллекторы сложены мелководно-морскими, в том числе и рифовыми карбонатными породами, а ловушками могут быть поднятия, обусловленные биогермами, и поднятия эрозионно-тектонические, возникшие над выступами фундамента, и тектонические. В пределах земель этой категории в Бузулукской впадине можно указать несколько участков, среди которых два (районы скв. 1, 2, 4 Спиридоновской и скв. 1, 4, 7 Сидоровской) являются первоочередными для поисков залежей нефти в самсоновском горизонте и верхневоронежском подгоризонте. Оба этих участка находятся в структурно повышенных частях древних более крупных поднятий.

На восточном склоне Жигулевско-Пугачевского свода наилучшие условия для нефтегазонакопления имеются в самсоновских и верхневоронежских отложениях в пределах вершин древних поднятий. На поднятиях отмечается несогласное залегание самсоновских, воронежских и

евлановско-ливенских образований, имеются коллекторы и глинисто-карбонатные покрывки над ними. Это выдвигает данный район в число перспективных для поисков залежей нефти структурного и структурно-стратиграфического типов.

Оценка перспектив нефтеносности северной части Степновской группы валов, Саратовских дислокаций и Карамышской депрессии основывается на совокупности структурного, литологического, гидрогеологического и геохимического факторов. Залежи нефти установлены в саргаевском и семилукском горизонтах на Соколовогорском и Гуселковском месторождениях, в евланово-ливенских отложениях на Песковатском месторождении Карамышской депрессии, в данково-лебедянском горизонте на Ириновском месторождении в зоне Саратовских дислокаций.

Наличие локальных поднятий, широкое распространение пород-коллекторов в органогенных известняках позволяет считать, что здесь еще не исчерпаны возможности открытия новых залежей нефти и газа. Предпосылки к их обнаружению имеются и на ряде площадей, пребывавших в глубоком бурении, а также на месторождениях, где карбонатная толща девона осталась недоизученной.

К землям, перспективным на основе прогноза, отнесены большая часть Предуральского прогиба и Бузулукской впадины, включая южные прибортовые зоны Муханово-Ероховского прогиба Камско-Кинельской системы, северо-восточная внешняя прибортовая зона Фокинского прогиба прибортовые зоны Сарапульского прогиба, осложняющие строение Верхнекамской впадины, обе западные и внутренняя восточная прибортовые зоны Усть-Черемшанского прогиба Мелекесской впадины, Березниковский рифогенный массив, Ижевская группа массивов и другие рифогенные массивы, разделяющие некоторые Камско-Кинельские прогибы, северная часть Восточно-Оренбургского структурного выступа, Приволжская приподнятая зона, восточный борт и центральная часть Уметовско-Линевской депрессии.

Перспективность Соликамской, Юрюзано-Сылвенской и Бельской депрессий, Косьвинско-Чусовской и Шихано-Ишимбайской седловин Предуральского прогиба прогнозируется на основании того, что в их пределах распространены некоторые Камско-Кинельские прогибы, а следовательно, структурные, гидрогеологические и геохимические предпосылки нефтеносности девонских карбонатных пород благоприятны. Действительно, наличие поднятий, в том числе биогермной природы, развитие отложений доманиковых фаций, способных генерировать углеводороды, гидрогеологическая закрытость недр, наличие нефтепроявлений на ряде площадей (Табынской и др.) указывают на перспективность девонских карбонатных пород. Однако некоторые вопросы тектоники, коллекторских свойств и мощностей горизонтов карбонатной толщи девона остаются неясными. Немаловажное значение, вероятно, будут иметь коллекторы трещиноватого типа в доманиковых фациях и порово-кавернового типа в мелководно-морских рифовых фациях, слагающие эту толщу пород на Березниковском, Кыновском массивах (последний разделяет Шалымо-Калининский и Уткинско-Серебрянский прогибы в северной части Юрюзано-Сылвенской депрессии), а также на Ярино-Истокском массиве в Косьвинско-Чусовской седловине.

На этих же предпосылках базируется положительная оценка перспектив нефтеносности указанных прибортовых зон Камско-Кинельских прогибов. Но предпосылки не во всех прогибах равноценны. В частности, они более предпочтительны для внутренних прибортовых зон: юго-восточной Шалымо-Калининского и Сарапульского прогибов, южной Нижнекамской и восточной Усть-Черемшанского, Муханово-Ероховского и обеих зон Актаныш-Чишминского прогибов. Среди других внешних прибортовых зон выделяются северная зона Фокинского и южная зона Муханово-Ероховского прогибов, в пределах которых, исходя из

истории геологического развития, предполагается распространение весьма крупных по размерам и высоких по амплитуде рифогенных массивов.

Территория Бузулукской впадины, находящаяся южнее Муханово-Ероховского прогиба, в позднем девоне представляла собой обширный восточный палеосклон Жигулевско-Пугачевского свода, на котором широкое развитие получили биогермы сравнительно небольшой (до 50—60 м) высоты. Эти биогермы являются хорошими резервуарами и ловушками нефти и газа и должны быть самостоятельным объектом поисково-разведочных работ.

Северная часть Восточно-Оренбургского структурного выступа отнесена к прогнозно перспективным землям по общегеологическим данным и наличию в карбонатных отложениях девона нефтегазопроявлений. Если подтвердится предположение о том, что строение этой толщи пород в пределах выступа осложнено намечающимся прогибом Камско-Кинельской системы между Колганским и Переволоцким поднятиями, появятся дополнительные данные, которые позволят более конкретно определить участки поисков нефти и газа во внешних прибортовых зонах.

В Приволжской приподнятой зоне, образовавшейся в конце девонского периода, наиболее перспективны фаменские отложения в полосе, расположенной к югу от Балаковской вершины Жигулевско-Пугачевского свода. Здесь скопления нефти и газа прогнозируются в структурных ловушках тектонического типа, в связи с чем еще предстоит установить, имеются ли локальные поднятия замкнутые с севера этой зоны, где по геофизическим данным намечается узкий субширотного простирания прогиб.

Перспективы нефтегазоносности карбонатных отложений девона в Уметовско-Линевской депрессии прогнозируются, исходя в первую очередь из некоторых литологических особенностей. Наряду с залежами нефти структурного типа, приуроченными к локальным поднятиям, осложняющим валы, могут быть обнаружены залежи нефти и литологического типа. Ловушки литологического типа, вероятно, возникли в результате замещения проницаемых известняков евланово-ливенского горизонта, залегающих на восточном борту Линевской мульды, глинистыми породами (Верхнедобринская площадь), слагающими ее центральную часть. Перспективны также поиски залежей нефти и газа в рифогенных массивах, которые образовались в семилукско-рудкинское время, когда депрессия переживала в своем развитии этап тектонического опускания, некомпенсированного осадконакоплением.

К малоперспективным землям отнесены осевые зоны Камско-Кинельских прогибов, Камский свод, север Верхнекамской впадины, северные склоны Пермского и Северо-Татарского сводов, Ветлужская впадина и запад Мелекесской впадины, Ставропольский прогиб, восточный склон Токмовского свода, южная половина Казанско-Кажимского прогиба, Ракшинская и Казанская седловины, юг Юрюзано-Сылвенской депрессии, Марксовская депрессия, отдельные участки Жигулевско-Пугачевского свода, Терсинская и Кленовско-Колокольцовская террасы и южная часть Доно-Медведицкого вала.

Доманиковский тип отложений карбонатной фации девона в осевых зонах Камско-Кинельской системы прогибов мало благоприятен как коллектор для промышленного скопления нефти. Определенный интерес здесь представляют лишь одиночные рифовые массивы, которые при наличии в разрезе изолирующих покрышек могут служить ловушками для нефти. Отсутствие же покрышек в разрезе этой толщи на Волковском, Гуровском, Шакшинском и других массивах отрицательным образом сказалось на возможности накопления нефти. Незначительная мощность, локальный характер распространения пород-коллекторов в осевой

зоне прогибов сильно ограничивают перспективы поисков залежей нефти и газа, которые, как правило, контролируются трещиноватостью пород доманиковой фации на крыльях поднятий и имеют непромышленное значение.

За пределами Камско-Кинельских прогибов перспективы нефтегазности отложений собственно доманикового горизонта также должны оцениваться весьма сдержанно, хотя на отдельных месторождениях из них были получены значительные первоначальные притоки нефти. Эти притоки установлены на Башкирском своде (Куш-Куль, Тепляки, Шавьяды, Ямбаево и др.), в Бирской седловине (Дюртюли), на Южно-Татарском своде (Азнакаево), в Благовещенской впадине (Сергеевка), в Верхнекамской впадине (Вояды), в Юрюзано-Сылвенской депрессии (Усть-Ай) и т. д. Выявленные залежи нефти характеризуются малыми размерами и невысокой продуктивностью. Эффективная мощность коллекторов, сложенных кремнисто-глинисто-карбонатными породами, характеризующимися повышенной битуминозностью и плотностью, небольшая. Строение резервуаров довольно сложное в силу неравномерной трещиноватости и довольно прихотливого распространения пористо-кавернозных пород. Не выдержаны по площади и в большинстве мест вообще отсутствуют над доманиковым горизонтом непроницаемые породы-покрышки. Строение залежей нефти изучено недостаточно, скорее всего они относятся к структурно-литологическому типу. Поисковый интерес отложения доманикового горизонта представляют в первую очередь на отдельных участках вблизи ранее выявленных залежей. Поскольку закономерности размещения этих залежей нефти пока не выявлены, прогнозировать их поиски затруднительно.

Малая перспективность карбонатной толщи девона на Камском своде, на севере Пермского свода, в Ракшинской седловине, на севере Верхнекамской впадины, на юге Казанско-Кажимского прогиба и в прилегающей части Северо-Татарского свода вызвана уменьшением вероятности аккумуляции и сохранения углеводородов, так как карбонатная толща пород в этом направлении срезается на все большую глубину до полного выпадения из разреза в районе Кажима. О малой перспективности этих пород свидетельствуют также невысокие гидрохимические показатели и убывание интенсивности и количества нефте- и битумопроявлений, которые почти полностью исчезают уже в разрезах карбонатной толщи пород девона в районе Глазова и Бородулина.

Восточный склон Токмовского свода, Ветлужская впадина, запад Мелекесской впадины, Ставропольский прогиб и северо-запад Жигулевско-Пугачевского свода отнесены к малоперспективным землям в связи с тем, что пласты-коллекторы и глинисто-карбонатные покрышки над ними отличаются локальным характером распространения. Это затрудняло латеральную миграцию углеводородов с востока из зон нефтегазообразования. В отдельных скважинах были отмечены слабые нефтегазопроявления, но опробование не дало положительных результатов. Предполагается, что здесь могут быть встречены литологически экранированные залежи нефти небольших размеров, приуроченные к локальным зонам распространения коллекторов и покрышек.

Несмотря на то, что карбонатный комплекс пород девона на большей части Марксовской и Аркадакской депрессий представлен в полном объеме, обеспеченность структурными ловушками из-за значительных региональных наклонов слоев слабая. В силу этого названные депрессии, а также отдельные участки Степновской группы валов, где значительная часть карбонатной толщи девона отсутствует в разрезе, отнесены к малоперспективным землям.

Для территории Терсинской террасы и южных районов Доно-Медведицкого вала и Приволжской моноклинали характерны неблагоприятные структурные условия залегания горизонтов карбонатной толщи де-

вона и глинисто-карбонатный состав пород. Районы Кленовско-Колокольцовской ступени и Арчединско-Донского района Доно-Медведицкого вала отнесены к категории малоперспективных земель вследствие большой изученности и разведанности запасов нефти и газа. Однако ряд пластов-коллекторов в карбонатной толще девона здесь не опробовался (в задонском, воронежском горизонтах), поэтому не исключена возможность открытия на данной территории скоплений нефти и газа.

К бесперспективным землям отнесены районы полного или частичного отсутствия карбонатной толщи девона на Сыктывкарском своде, на севере Казанско-Кажимского прогиба и Котельнического свода, на Соль-Илецком своде, Балаковской вершине Жигулевско-Пугачевского свода. На юге Котельнического погребенного свода карбонатная толща девона залегает моноклинально, и если здесь имеются структурные ловушки, то они находятся не на путях миграции углеводородов. Кроме того, далеко не оптимальны геохимические и гидрогеологические условия накопления и сохранения углеводородов. К этим же землям отнесен восточный склон Воронежской антеклизы и Задонский выступ, которые находятся в зоне глубокого предверхнефранского среза нижележащих отложений. Более молодые стратиграфические подразделения карбонатной толщи пород девона отличаются прежде всего неблагоприятными структурными условиями залегания слоев (здесь не обнаружено локальных поднятий), отсутствием глинистых пачек с хорошими изолирующими свойствами и своей приуроченностью к зоне активного водообмена.

Земли с невыявленными перспективами, к которым причислены внутренняя прибортовая зона Прикаспийской синеклизы, Салмышская впадина и расположенная к востоку от нее Нугушская (Мраковская) депрессия Предуральского прогиба, характеризуются чрезвычайно слабой изученностью карбонатных отложений девона в связи с их глубоким залеганием.

Геолого-геофизическим исследованием в первую очередь должны быть охвачены северо-западная полоса внутренней прибортовой зоны Прикаспийской синеклизы к югу от Жигулевско-Пугачевского свода. Именно здесь предполагается залегание карбонатной толщи девона на относительно высоких гипсометрических отметках, поскольку в палеотектоническом плане эта территория была частью Жигулевско-Пугачевского свода.

Итак, перспективы поисков залежей нефти в карбонатном комплексе девона связаны главным образом с рифогенными массивами барьерного типа во внешних прибортовых зонах Камско-Кинельской системы прогибов и, возможно, Уметовско-Линевской депрессии и Прикаспийской синеклизы, а также с большим числом биогермов, распространенных в зонах мелководного шельфа на древних Башкирском, Южно-Татарском сводах, на юге Бузулукской впадины. Наряду с этим большинству этих тектонических элементов присущи ловушки структурного типа, а для западной части прибортовой зоны Прикаспийской синеклизы большую роль в строении ловушек нефти и газа играет литологическое замещение проницаемых биоморфных и органогенно-обломочных известняков вверх по восстанию слоев.

Синтез всех материалов по геологии девонских отложений позволяет считать, что перспективы открытия новых месторождений с залежами нефти и газа в девонских терригенных и карбонатных комплексах пород в Волго-Уральской провинции остаются еще достаточно высокими. Следовательно, поисково-разведочные работы должны осуществляться как на вновь вовлекаемых высокоперспективных районах в пределах Восточно-Оренбургского структурного выступа, юга Бузулукской впадины, Предуральского прогиба и бортовой зоны Прикаспийской синеклизы, так и на землях с установленной промышленной нефтегазоносностью. Среди последних особого внимания заслуживает Южно-Татар-

ский свод, в первую очередь его юго-восточный склон, северо-западный склон Башкирского свода, юго-восток Верхнекамской впадины, Благовещенская и Бымско-Кунгурская впадины, Приволжская и Кудиново-Романовская приподнятые зоны. Причем в пределах многих тектонических элементов поиски залежей нефти в карбонатном комплексе пород девона и вышезалегающих отложениях карбона должны совмещаться и осуществляться чаще всего одной группой скважин, а в терригенной толще девона, представляющей самостоятельный объект, другой группой скважин. На участках соответствия структурных планов терригенной и карбонатной толщ девона поиски и разведка залежей нефти и газа должны проводиться единой сетью глубоких скважин.

Учитывая, что значительным резервом для наращивания ресурсов добычи нефти и газа в терригенном комплексе пород девона является возможность обнаружения на склонах Жигулевско-Пугачевского и Северо-Татарского сводов, а также в Бузулукской впадине, залежей нефти, приуроченных к зонам регионального литологического выклинивания и стратиграфического срезания пластов-коллекторов, предстоит совершенствовать методику их поисков путем использования новейших модификаций сейсморазведки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Девонские отложения в настоящее время являются одним из основных объектов поисково-разведочных работ на нефть и газ в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Изучение стратиграфии и литологии, палеогеографии и истории развития, тектоники, коллекторов и нефтегазоносности этих отложений должно способствовать уточнению закономерностей распределения залежей нефти и газа и повышению эффективности поисково-разведочных работ. Обобщение фактического материала по затронутым вопросам позволило уточнить схему стратиграфии девонских отложений исследуемого региона, проследить историю геологического развития и смену палеогеографических обстановок на его территории в девонский период, ввести единую индексацию пластов-коллекторов и выяснить закономерности распространения их, а также дать сравнительную оценку перспектив нефтегазоносности с учетом некоторых особенностей размещения залежей нефти и газа, структурного плана и других факторов.

Изучение фауны и спорово-пыльцевых комплексов и детальная корреляция разрезов привели к сопоставлению ряжско-черноярских отложений западных районов с вязовско-афонинскими отложениями на востоке. Основано трехчленное подразделение франского яруса на подъярусы, что согласуется со стратиграфической схемой девона 1951 г. Дано детальное расчленение пашийско-кыновских отложений на нижнепашийский и верхнепашийский подгоризонты, гайнинские, арчединские и кикинские слои. Установлена разновозрастность пашийского горизонта западного склона Урала и пашийских отложений Волго-Уральской провинции. В монографии приведены достаточно убедительные доказательства сопоставления алатырского горизонта западных районов Волго-Уральской нефтегазоносной провинции с самсоновским горизонтом на востоке. Охарактеризованы наиболее полные разрезы пограничных слоев франского и фаменского ярусов, в которых выделены уметовская и линевская толщи, соответствующие по возрасту перерыву в осадконакоплении между ярусами на большей части территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Аргументирована принадлежность озерских слоев к девонской системе и высказано предположение о возможности проведения верхней границы девонской системы в кровле хованских слоев.

Всестороннее изучение особенностей разреза девонских отложений по различным структурным элементам позволило выделить разрезы различных типов, характеризующиеся определенными условиями осадконакопления.

Проведенные на более полном фактическом материале по сравнению с предыдущими исследованиями литолого-фациальный и палеогеографический анализы дали возможность детально восстановить геологическую историю региона в девонский период и проследить зоны благоприятные для формирования коллекторов в период седиментации. В девонское время на территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции существовали условия эпиконтинентального бассейна. Отличительной чертой процессов аккумуляции было накопление преимущественно терригенных осадков в среднедевонско-раннефранское время и карбонатных в среднефранско-фаменское. Осадконакопление в среднедевонско-раннефранское время характеризовалось преобладанием прибрежно-морских фаций. Фации открытого моря имели подчиненное значение. Источниками обломочного материала служили как продукты абразии берегов, так и продукты денудации суши. В начальный период трансгрессии большую роль в накоплении осадков играли денудационные пески и алевриты, образующиеся за счет выносов рек, перемытые и рассортированные морем. Они сменялись карбонатными осадками в период расширения трансгрессии и затем глинистыми отложениями в фазы регрессии. Преобладающими фациальными обстановками в позднем девоне были фации открытого мелкого шельфа часто с режимом прибрежных лагун и фации относительно глубоководного шельфа, нередко обособленного, с режимом иловых впадин. Характерно органогенное осадконакопление, сопровождавшееся образованием рифов и биогермов. Тектонический фактор был основным фактором, обусловившим развитие органогенных построек. Другим важным фактором был биогенный — наличие в сообществе фауны и флоры бассейна рифостроителей (водорослей и кишечнополостных) и рифолюбов (фораминифер, морских лилий, брахиопод и др.). Органогенные постройки Камско-Кинельской системы прогибов формировались, начиная с среднефранского времени и до конца фаменского века. Образование рифов по бортам Уметовско-Линевской депрессии происходило в средне- и верхнефранское время. Анализ фациальной природы позднедевонских образований, в особенности установление в них органогенных построек, имеет практическое значение, поскольку к ним приурочены месторождения нефти и газа. Очень важно в этой связи прослеживание зон развития органогенных построек.

Характерной особенностью осадконакопления в девонский период является цикличность, отражающая многофазность тектонического режима в период накопления осадков. С цикличностью процесса осадконакопления связано закономерное распределение в разрезе пластов-коллекторов и глинистых и карбонатно-глинистых покрышек над ними.

Одним из главных факторов, обусловивших размещение залежей нефти и газа, был характер распространения коллекторов. С целью однозначности выделения в разрезе продуктивных пластов и их корреляции разработана унифицированная схема индексации пластов-коллекторов. Составлены карты распространения терригенных коллекторов различных классов по проницаемости, что позволяет прогнозировать развитие продуктивных пластов в слабо изученных районах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Карбонатные коллекторы изучены слабее по сравнению с терригенными. По соотношению пор, каверн и трещин в структуре порового пространства выделяются коллекторы порового, трещинно-порового, порово-трещинного, трещинного, порово-кавернового, кавернового и каверново-трещинного типов. Приведены коллекторские свойства поровых коллекторов и даны параметры трещинных

коллекторов. Наилучшими коллекторскими свойствами обладают рифогенные образования.

На основе изучения литолого-фациальных особенностей пород и пластов-коллекторов и данных о тектонике к наиболее благоприятным для нефтегазоаккумуляции в девонских отложениях Волго-Уральской нефтегазоносной провинции отнесены поднятия седиментационно-тектонического, седиментационного (органогенные постройки) и эрозионно-тектонического типов, зоны замещения вверх по восстанию слоев песчаных и карбонатных коллекторов плотными породами и зоны стратиграфических несогласий. Установлено, что характерная для всех пластов девонских отложений литологическая неоднородность способствовала также образованию залежей нефти структурно-литологического и литологического типов.

Возникшая в позднем девоне система Камско-Кинельских прогибов оказала решающее влияние на размещение залежей нефти и газа в карбонатных отложениях девона восточной части Волго-Уральской провинции.

Перспективы открытия новых месторождений нефти и газа в девонских отложениях Волго-Уральской нефтегазоносной провинции остаются еще значительны. Нарращивание запасов нефти и газа должно быть направлено как по пути вовлечения в поиски и разведку новых высокоперспективных районов (западная прибортовая зона Прикаспийской синеклизы, юг Бузулукской впадины, Восточно-Оренбургский структурный выступ), так и по пути продолжения поисково-разведочных работ в нефтедобывающих районах. Особое внимание должно быть уделено поискам залежей нефти и газа, приуроченным к зонам регионального литологического выклинивания и стратиграфического несогласия над пластами-коллекторами.

Ряд проблем остались дискуссионными и нерешенными. К числу их следует отнести вопрос о границе между девонской и каменноугольной системами, детальное сопоставление горизонтов ряжско-черноярских и вязовско-афонинских отложений, палеонтологическое обоснование и выделение ольховского горизонта, установление стратиграфического ранга уметовской и линевской толщ. Следует продолжить изучение нижнедевонских отложений для расчленения их на более дробные подразделения и установления границ распространения. Требуется дополнительных исследований вопрос генезиса продуктивных песчаных образований живетского и нижнефранского возраста на отдельных участках. Необходимо более глубокое изучение геохимических условий накопления и преобразования органического вещества в девонских отложениях. Проведенные исследования позволили высоко оценить потенциальные возможности ловушек литологического и стратиграфического типов, методика поисков которых требует совершенствования. Следует усилить изучение фациальной характеристики и закономерностей распространения карбонатных пород, содержащих пласты с высокими коллекторскими свойствами.

Решение перечисленных вопросов будет способствовать повышению эффективности поисково-разведочных работ в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, особенно в прибортовой зоне Прикаспийской синеклизы, где продуктивные пласты девона имеют весьма сложное строение.

Акишев И. М. Особенности строения и нефтеносности терригенной толщи девона на северном и северо-западном склонах южного купола Татарского свода. — В кн.: Вопросы геологического строения и нефтеносности Татарии. Казань, изд-во Казан. ун-та, 1959, с. 49—74 с ил.

Аллювиально-дельтовые отложения среднего и верхнего девона Саратовского Поволжья. — «Советская геология», 1975, № 3, с. 40—50. Авт.: В. А. Бабадаглы, А. П. Колесник, С. В. Яцкевич и др.

Антропов И. А. О рифовых фациях девона центральной части Волго-Камского края. — «Изв. Казан. фил. АН СССР», сер. геол. 1959, № 7, с. 35—44 с ил.

Антропов И. А. Водоросли девона и нижнего карбона (турне) центральной части востока Русской платформы. — В кн.: Ископаемые водоросли СССР. М., «Наука», 1967, с. 118—124 с ил.

Антропов И. А. Органогенные постройки девона и раннего карбона центральной части Русской платформы и условия их развития. — В кн.: Литология и палеогеография палеозойских отложений Русской платформы. М., «Наука», 1972, с. 282—289.

Батанова Г. П. Стратиграфия франских отложений Татарской АССР. — «Докл. АН СССР», 1953, т. 39, № 1.

Батанова Г. П. Геологическая история Татарии в нижнефранское время. — В кн.: Стратиграфия, литология, фации и фауна верхнего протерозоя и палеозоя Волго-Уральской нефтегазосной области. М., «Недра», 1966, с. 73—78 с ил.

Батанова Г. П. Коллоквиум по изучению фауны, спор и пыльцы франских отложений Волго-Уральской нефтегазосной провинции и прилегающих областей. — «Советская геология», 1967, № 6, с. 170—175.

Батанова Г. П. Условия образования франских отложений Волгоградской области. — В кн.: Вопросы геологии и нефтегазосности Нижнего Поволжья. Волгоград, Нижневолжское книжное изд-во, 1967, с. 40—51 с ил.

Батанова Г. П., Данилова Т. Е., Шаронов Л. В. О ритмичности в девонских и каменноугольных отложениях Восточной Татарии. — В кн.: Вопросы геологии, разработки, бурения скважин и добычи нефти. Бугульма, изд. ТатНИИ, 1959, с. 7—16 с ил.

Батанова Г. П., Солонцов Л. Ф. Стратиграфический разрез девонских отложений Шугуровского района. — «Изв. Каз. фил. АН СССР», 1950, № 1, с. 5—10.

Блудоров А. П., Тропольский В. М. О находке углей в верхнедевонских отложениях Татарии. — «Докл. АН СССР», 1953, т. 90, № 2, с. 227—229.

Гуляева Л. А., Завьялов В. А., Поделько Е. А. Геохимия доманиковых отложений Волго-Уральской области. Изд. АН СССР, 1961, с. 1019—1022.

Домрачев С. М., Мелещенко В. С., Чочиа Н. Г. Стратиграфия девонских отложений западного склона Урала в пределах Уфимского амфитеатра и Кара-Тау. — «Изв. АН СССР», 1948, № 1, с. 69—100.

Егорова В. Л. Новые палинологические данные о возрасте пестроцветных отложений и афонинского горизонта девона Куйбышевской области. — «Труды Куйбышевского гос. научн.-исслед. ин-та нефт. пром-ти», 1966, вып. 19.

Егорова Л. Н. Развитие остракод и условия осадконакопления в эйфельском бассейне Русской платформы. — В кн.: Нефтепромысловая геология. М., «Недра», 1970, с. 214—230 с ил.

Жемчужников Ю. А. Периодичность осадконакопления и понятия ритмичности и цикличности. — «Бюлл. МОИП», 1955, т. XXX, № 3, с. 74—76.

Изменение фациального состава осадков и мощностей девонских отложений в зависимости от палеотектонических условий. — «Труды Куйбышевского науч.-исслед. ин-та нефт. пром-ти», 1968, вып. 39. Авт.: С. И. Новожилова, Г. Е. Голодовкина, Т. Я. Елистратова и др.

Камалетдинов М. А., Камалетдинов Р. А. Новые данные о девоне бассейна р. Большой Ик на Южном Урале. — «Докл. АН СССР», 1960, т. 130, № 1.

Карпов П. А. Связь тектонических движений с осадконакоплением в девонский период на территории Волгоградской области. — В кн.: Материалы по тектонике Нижнего Поволжья. Л., Гостоптехиздат, 1962, с. 30—37 с ил.

Карпов П. А. К палеогеографии времени образования верхнефранских пористых и кавернозных карбонатных пород Волгоградской области. — «Докл. АН СССР», 1963, т. 149, № 1, с. 158—162.

Карпов П. А. История восточной части Воронежской антеклизы в девоне. — «Изв. высш. учебн. завед.», геол. и развед., 1965, № 2, с. 30—36 с ил.

Крицари А. И. Об унифицированной схеме классификации коллекторов нефти и газа. — «Геология нефти и газа», 1959, № 7, с. 20—25.

Леонтьев В. М. Возможность обнаружения рифов в карбонатной толще франского яруса северной части Волгоградской области.— «Геология нефти и газа», 1960, № 10, с. 13—18.

Ляшенко А. И. Новые девонские брахиоподы Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и Урала.— В кн.: Фауна и стратиграфия палеозоя Русской платформы. М., «Недра», 1969, с. 32—48 с ил.

Ляшенко А. И. Брахиоподы и стратиграфия нижнефранских отложений Южного Тимана и Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. М., «Недра», 1973. 156 с. с ил.

Марковский Н. И., Бабадаглы В. А. Девонские и каменноугольные дельты Нижнего Поволжья и их роль в нефтегазоаккумуляции.— «Бюлл. МОИП», новая сер., 1974, т. 79, отд. геол., № 4.

Методические указания по составлению литолого-фациальных и палеогеографических карт. М., Изд. ИГиРГИ, 1967.

Микроков М. Ф., Тимергазин К. Р. Новые данные по стратиграфии и литологии терригенных отложений девона Бавлинско-Туймазинского нефтеносного района.— «Нефтяное хозяйство», 1948, № 9, с. 45—53.

Миропольская Г. Л. О прерывистости осадконакопления в терригенной толще девона на востоке Татарии.— «Изв. КФ АН СССР», сер. геол., 1957, № 6, с. 33—59 с ил.

Мирчинк М. Ф., Хачатрян Р. О. Главнейшие соотношения структуры поверхности фундамента и осадочного чехла в Волго-Уральской нефтегазоносной области.— В кн.: Тектоническое развитие и современные структуры нефтегазоносной области Восточно-Европейской (Русской) платформы. М., «Наука», 1965, с. 5—23 с ил.

Михайлова Н. А. О новых следах вулканической деятельности в девоне Волго-Уральской области.— «Докл. АН СССР», 1958, т. 120, № 2, с. 390—393.

Михайлова Н. А. Палеогеография среднего и верхнего девона Кировской и Пермской областей и Удмуртской АССР. М., «Наука», 1968.

Мкртчян О. М. Верхнедевонские рифы и их роль в формировании нефтеносных структур Урало-Поволжья. М., «Наука», 1964.

Наливкин Д. В. Учение о фациях, т. 1. Изд-во АН СССР, 1955, 534 с. с ил.

Наумова С. Н. Спорово-пыльцевые комплексы верхнего девона Русской платформы и их значение для стратиграфии. М., изд-во АН СССР, 1953. 152 с. с ил.

Нефтегазоносные и перспективные комплексы центральных и восточных областей Русской платформы, т. 2. Девонские отложения Волго-Уральской нефтегазоносной области. Л., «Недра», 1970. 258 с. с ил. Авт.: А. И. Ляшенко, С. М. Аронова, И. Г. Гасанова и др.

О возрасте досреднедевонских отложений Волгоградского Поволжья.— «Докл. АН СССР», 1972, т. 202, № 4, с. 899—903. Авт.: Г. П. Батанова, А. И. Назаренко, Е. В. Чибрикова и др.

О границе между эйфелем и живетом на Русской платформе и Урале.— В кн.: Стратиграфия нижнего и среднего девона. Л., «Наука», 1973, с. 158—162. Авт.: А. И. Ляшенко, Г. П. Ляшенко, М. Ф. Жаркова и др.

Петровская А. Н. К вопросу о генезисе пашийских отложений Татарии.— В кн.: Вопросы геологии нефтяных месторождений. М., Гостоптехиздат, 1960, с. 3—8.

Постников Д. В. Литология, коллектора и нефтеносность терригенной толщи девонских отложений Западной Башкирии и смежных областей. Уфа, 1959.

Решения Всесоюзного совещания по выработке общей унифицированной схемы стратиграфии девонских и додевонских отложений Русской платформы и западного склона Урала. Л., Гостоптехиздат, 1951, 37 с. с ил.

Решения межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Русской платформы. М., Гостоптехиздат, 1965.

Решения по уточнению унифицированных стратиграфических схем верхнего протерозоя и палеозоя. М., Гостоптехиздат, 1962, с. 3—47 с ил.

Рождественская А. А. Среднедевонские остракоды западного склона Южного Урала и платформенной части Башкирии.— В кн.: Брахиоподы, остракоды и споры среднего и верхнего девона Башкирии. М., изд-во АН СССР, 1962, с. 167—302 с ил.

Рождественская А. А. О возрастных аналогах верхнеморсовской и мосоловской толщ центральных районов Русской платформы и Южном Урале.— В кн.: Вопросы геологии восточной окраины Русской платформы и Южного Урала. Уфа, 1969.

Рождественская А. А. Остракоды верхнего девона Башкирии. М., «Наука», 1972, с. 3—173 с ил.

Саркисян С. Г., Михайлова Н. А. Палеогеография времени образования терригенной толщи девона Башкирии. М., изд-во АН СССР, 1961.

Саркисян С. Г., Теодорович Г. И. Основные черты палеогеографии девонской эпохи Урало-Волжской области. М., изд-во АН СССР, 1955.

Стратиграфические схемы палеозойских отложений. Девонская система. М., Гостоптехиздат, 1962. 248 с. с ил.

Страхов Н. М. Доманиковская фация Южного Урала.— Труды Ин-та геол. наук, вып. XVI, сер. геол., 1939, № 6.

Тектоника и зоны нефтегазоаккумуляции Камско-Кинельской системы прогибов. М., «Наука», 1965. 203 с. с ил. Авт.: М. Ф. Мирчинк, Р. О. Хачатрян, В. И. Громека и др.

Теодорович Г. И. О ритмичности в разрезе вероятных нефтематеринских свит (на примере девона Урало-Волжской области). — «Докл. АН СССР», 1952, т. 86, № 5, с. 1025—1028.

Тихий В. Н. Девон Казани. — «Докл. АН СССР», т. 78, № 4, 1951, с. 753—756.

Тихий В. Н. Девонские отложения. — В кн.: Волго-Уральская нефтеносная область. Л., Гостоптехиздат, 1957. 170 с. с ил.

Тихий В. Н. Волго-Уральская нефтеносная область. — В кн.: Стратиграфия СССР. Девонская система, т. 1. М., «Недра», 1973, с. 128—145.

Тихомиров С. В. Этапы осадконакопления девона Русской платформы. М., «Недра», 1967. 260 с. с ил.

Троепольский В. И. Коллекторы нефти карбона и девона Татарии. — «Уч. зап. КГУ», геология, 1956, т. 116, кн. 12.

Тузова Л. С. Стратиграфическое значение спор и пыльцы девона востока Татарии. — «Изв. Казан. фил. АН СССР», сер. геол. наук, 1959, № 7, с. 97—154 с ил.

Успенский Б. А. О палеозойских вулканических явлениях в Приказанском районе. — «Докл. АН СССР», 1952, т. 85, № 2, с. 413—417.

Хачатрян Р. О. Формации девона и нижнего карбона востока Русской платформы. — «Докл. АН СССР», 1964, т. 159, № 6, с. 1293—1297.

Чешиков К. Р., Крестовников В. Н., Кузнецов А. Г. Новые данные по девонским отложениям юго-восточной части Русской платформы. — «Докл. АН СССР», нов. сер., 1947, т. VII (5), № 2.

Чибрикова Е. В. О морсовском горизонте эйфельского яруса и его аналогах на востоке Русской платформы. — «Докл. АН СССР», 1962, т. 145, № 2, с. 411—413.

Чибрикова Е. В. Коллоквиум по биостратиграфии и корреляции среднедевонских отложений Волго-Уральской нефтегазосной провинции (палинологическая секция). — «Советская геология», 1968, № 8, с. 10—11.

Чибрикова Е. В. К вопросу об афонинском горизонте и о границе между эйфельским и живетским ярусами в Западной Башкирии. В кн.: Вопросы геологии восточной окраины Русской платформы и Южного Урала. Уфа, 1969, с. 62—71 с ил.

Чибрикова Е. В. Растительные микрофоссилии из нижнего девона Западного склона Урала и Приуралья. — «Изв. АН СССР», сер. геол., 1970, № 5, с. 113—123 с ил.

Чибрикова Е. В. Растительные микрофоссилии Южного Урала и Приуралья (из силурийских и девонских отложений). М., «Наука», 1972. 206 с. с ил.

Чижова В. А. Остракоды пограничных слоев девона и карбона Русской платформы. М., «Недра», 1967. 216 с. с ил.

Чиркова-Залеская Е. Ф. Деление терригенного девона Урало-Поволжья на основании ископаемых растений. Материалы по ископаемым растениям терригенного девона Урало-Поволжья. М., изд-во АН СССР, 1957. 122 с. с ил.

Шевцов С. И. К стратиграфии девонских отложений Кировской области. — «Докл. АН СССР», т. 139, 1965, № 5.

Шевцов С. И. Об остракодах пограничных слоев девона и карбона Волго-Уральской области. — «Докл. АН СССР», 1966, т. 170, № 4, с. 923—926.

Шевченко В. И. О границе девона и карбона в Волгоградском Поволжье. — В кн.: Стратиграфические схемы палеозойских отложений. Карбон. М., Гостоптехиздат, 1962, с. 50—54.

Эллерн С. С., Винокуров В. М. О прослоях туффитовых пород в живетских отложениях на юге Татарии. — «Докл. АН СССР», 1961, т. 137, № 5, с. 1192—1194.

Эллерн С. С., Иванов Е. Е., Шевцов С. И. Основные черты стратиграфии, корреляции и условий накопления девонских отложений Татарии. — В кн.: Вопросы геологии и нефтегазоносности Среднего Поволжья. Изд. КГУ, 1965.

Эллерн С. С., Троепольский В. И., Бальчунас А. Е. О живетских отложениях Татарии. — «Докл. АН СССР», т. XXIX, № 1, 1951.

Эллерн С. С., Шевцов С. И., Иванов Е. Е. Об эйфельских отложениях южной части Казанско-Кировской впадины. — В кн.: Проблемы стратиграфии палеозоя Волго-Уральской нефтеносной области. Л., Гостоптехиздат, 1959, с. 80—90 с ил.

Яриков Г. М. О положении границы девона и карбона в Сталинградском Поволжье. — В кн.: Проблемы стратиграфии палеозоя Волго-Уральской нефтеносной области. М., Гостоптехиздат, 1959, с. 99—111.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
Глава I. Тектоника	7
Глава II. Стратиграфия и литология	22
Глава III. Условия осадконакопления и история геологического развития	114
Глава IV. Характеристика пород-коллекторов	155
Глава V. Перспективы поисков нефтяных и газовых залежей	187
Заключение	210
Список литературы	213

ИБ № 2607

ДЕВОНСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ВОЛГО-УРАЛЬСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ

Редактор издательства А. Г. Ионель
Переплет художника А. Е. Чучканова
Художественный редактор В. В. Шутько
Технические редакторы Н. В. Жидкова, О. Ю. Трепенюк
Корректор К. И. Савенкова

Сдано в набор 12.08.77.	Подписано в печать 10.02.78.	Т-02939.	Формат 70×108 ^{1/16}	
Бумага № 2	Гарнитура литер.	Печать высокая.	Печ. л. 13,5	Усл. п. л. 18,9
Уч.-изд. л. 20,13	Тираж 800 экз.	Заказ 541/12239-7	Цена 3 р. 60 к.	

Издательство «Недра», 103633, Москва, К-12, Третьяковский проезд, 1/19
Ленинградская картографическая фабрика объединения «Аэрогеология»