

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 1 000 000

Третье поколение

Серия Центрально-Европейская

Лист М-39 – Ершов

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2021

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского»
(ФГБУ «ВСЕГЕИ»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

масштаба 1 : 1 000 000

Третье поколение

Серия Центрально-Европейская

Лист М-39 – Ершов

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Санкт-Петербург
Издательство ВСЕГЕИ • 2021

УДК 55(470.43/.44+470.56)(084.3)

ББК 26

3-36

Авторы

*О. И. Застрожна, Т. Б. Орлова, А. С. Застрожнов,
Д. Д. Ушакова, Е. П. Васильева, А. Г. Сырцев, С. Ю. Енгальчев, О. Ю. Журавлева,
В. В. Петров, С. Б. Яковлева, М. А. Чуйко, Н. В. Мирхалевская, А. А. Соколова,
Я. Ю. Фадин, Ю. А. Писаренко, Д. А. Кухтинов, Н. П. Прохорова, М. А. Рогов,
В. А. Мусатов, Г. А. Данукалова, А. В. Самсонов, В. А. Спиридонов, А. Н. Ларионов,
Е. Б. Курдюков, С. В. Богданова, А. В. Постников*

Научные редакторы *А. В. Жданов, В. К. Шкатова*

Рецензенты

кандидаты геол.-минерал. наук *О. И. Бостриков, В. П. Кириков, Б. А. Трифонов;
В. Л. Штерхун*

Застрожна О. И., Орлова Т. Б., Застрожнов А. С. и др.

3-36 Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000. Третье поколение. Серия Центрально-Европейская. Лист М-39 – Ершов. Объяснительная записка / Минприроды России, Роснедра, ФГБУ «ВСЕГЕИ». – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2021. – 282 с. + 15 вкл. – ISBN 978-5-00193-102-7 (объясн. зап.), ISBN 978-5-00193-103-4.

На основе обобщения и анализа материалов геологического картографирования различных масштабов, поисковых и разведочных работ, геофизической и дистанционной основы, материалов глубинного строения территории и тематических исследований рассмотрены основные вопросы стратиграфии, тектоники и истории развития обширного региона, включающего северную бортовую зону Прикаспийской впадины и ее обрамления. Даны сведения по геоморфологии, гидрогеологии и экологическому состоянию геологической среды.

Приведена характеристика различных видов полезных ископаемых: углеводородного сырья, подземных вод, стройматериалов; выявлены закономерности их размещения.

Материалы объяснительной записки рассчитаны на широкий круг специалистов, интересующихся региональной геологией и полезными ископаемыми России.

В комплект Госгеолкарты входит компакт-диск с полным объемом авторских цифровых материалов.

Табл. 7, рис. 31, список лит. 151 назв., прил. 8.

Список комплекта карт: геологическая карта донеогеновых образований, карта полезных ископаемых, карта закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых, карта неоген-четвертичных образований, карта прогноза на нефть и газ.

УДК 55(470.43/.44+470.56)(084.3)

ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 26 ноября 2020 г.

ISBN 978-5-00193-102-7 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-00193-103-4

© Роснедра, 2021
© ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020
© Коллектив авторов, 2020
© Издательство ВСЕГЕИ, 2021

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа М-39 (Ершов) расположена на юге Европейской части России и ограничена координатами 48–52° с. ш. и 48–54° в. д. Она охватывает юго-восточную часть Саратовской области, юго-западную Оренбургской и фрагмент Самарской области.

Географические сведения. В орографическом отношении территория листа М-39 делится на три района. Это равнина Сыртового Заволжья на северо-западе, возвышенность Общий Сырт на северо-востоке и небольшая часть Прикаспийской низменности на юго-западе [14, 15]. Орографическая схема листа М-39 представлена на рис. 1.

Гидрографическая сеть территории представлена реками Бол. Иргиз (левый приток р. Волга), Урал, Бол. и Мал. Узень с их притоками.

Основное питание рек осуществляется снеговыми водами. Весеннее половодье начинается в апреле, а замерзают реки в конце ноября – начале декабря.

Климат континентальный, к югу переходящий в резко континентальный с продолжительным жарким летом и холодной зимой. Зима малоснежная, холодная, с метелями и туманами. Самый холодный месяц январь (средние температуры от –12 до –14 °С, минимальные до –40 °С). Лето жаркое, сухое, часто засушливое (средние температуры июля +24 °С, максимальные до +50 °С). Среднегодовое количество выпадающих осадков – 250 мм, основная их часть выпадает весной и осенью.

В ландшафтном отношении выделяются зоны (с севера, северо-запада на юг, юго-восток): степная, сухостепная и полупустынная с южными черноземами, каштановыми почвами и солонцами соответственно. Полупустынная зона отличается скудной, разреженной полынно-злаковой растительностью, почвы солонцы светло-каштановые. Для ведения сельского хозяйства применяют орошение.

В административном отношении территория относится к Приволжскому федеральному округу. Основные экономические центры: Горный, Ершов, Дергачи, Озинки, Новоузенск и др.

Большая часть территории относится к районам сельскохозяйственного типа, которые специализируются в зерновом и животноводческом направлениях. В отдельных районах Саратовской и Оренбургской областей разрабатываются месторождения нефти и газа, строительных материалов. В малых городах и поселках в основном развивается промышленность по переработке сельскохозяйственного сырья и строительных материалов.

Главнейшими путями сообщения являются автомобильные и железные дороги. Высока степень освоенности территории листа. Хорошо развита транспортная инфраструктура (множество линий железных и автомобильных дорог, ЛЭП, трубопроводов).

Национальный состав населения – в основном русские, татары, чуваша, казахи и другие народы.

Геологическая изученность. В истории геологического изучения площади листа можно выделить четыре этапа. Первый из них относится к концу XVIII – началу XIX столетий и характеризуется маршрутными рекогносцировочными исследованиями, проводившимися Российской академией наук (С. Г. Гмелин, П. С. Паллас, И. И. Лепехин и др.). В результате были получены общие представления о физико-географических особенностях и геологическом строении территории, выявлены некоторые полезные ископаемые. Результаты этих работ носили описательный характер и давали самое общее представление о физико-географических особенностях и геологическом строении отдельных районов. Из дореволюционных работ, касающихся территории, следует отметить исследования И. Ф. Синцова, Р. Мурчисона, А. А. Штукенберга, Ф. Ф. Розена, А. П. Карпинского, М. М. Новаковского, Н. И. Андрусова, С. Н. Никитина, П. А. Православлева, А. И. Безсонова, С. С. Неустроева, Л. И. Прасолова, И. В. Мушкетова, Д. Н. Соколова, А. Н. Розанова, А. Д. Архангельского, А. Н. Замятина, С. А. Доброва, А. П. Павлова. Составленные в это время мелкомасштабные геологические и тектонические карты отражали главнейшие черты геологического строения отдельных районов Поволжья, Прикаспийской низменности, Общего и Зауральского Сыртов и создавали предпосылки для более детальных геологических исследований.

Второй этап (1882–1917 гг.) связан с деятельностью Геологического комитета, организовавшего геологические съемки, поиски полезных ископаемых, а также изучение стратиграфии и тектоники региона. В них принимали участие И. В. Мушкетов, Н. А. Соколов, А. П. Павлов, П. А. Православлев, А. Д. Архангельский, А. Н. Семихатов, С. С. Неуструев, В. В. Богачев и др. На основании этих работ были разработаны первые стратиграфические схемы мезозоя и кайнозоя.

В третий, послереволюционный этап (1920–1945 гг.), широкое развитие получили геологосъемочные и геологоразведочные работы с применением бурения и геофизических исследований. Они отличались практической направленностью на решение народнохозяйственных проблем (обеспечение водоснабжения населенных пунктов и железнодорожных станций, выявление месторождений полезных ископаемых). В них принимали участие: Академия наук СССР, Центральный научный институт по удобрениям, Московский нефтяной институт, Саратовский университет, Нижневолжское геологическое управление, тресты «Союзбургаз», «Востокнефть», «Средневолгострой», «Нижневолгопроект», Всесоюзный аэрогеологический (ВАГТ), «Южноуралуглеразведка», «Всесоюзный гидротрест», объединение «Саратовнефть» и другие организации.

С 1935 г. началось детальное изучение геологического строения региона на основе средне- и крупномасштабного геологического картирования, структурного и глубокого разведочного бурения, комплексных геофизических исследований (гравиметрия, магнитометрия, электроразведка, сейсмо-



Масштаб 1 : 2 500 000

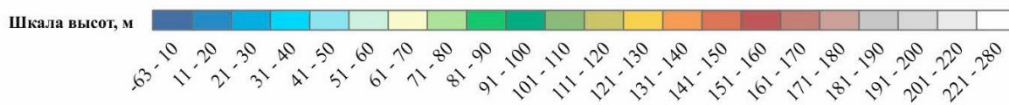


Рис. 1. Орографическая схема.

разведка), поисковые работы (поиски месторождений нефти и газа, фосфоритов, горючих сланцев, серы, медных руд, угля, строительных материалов), специализированные гидрогеологические и инженерно-геологические изыскания под строительство железнодорожных магистралей, водоснабжение населенных пунктов и промышленных предприятий, поиски и разведка минеральных и лечебных вод. В практику геологоразведочных работ были внедрены крупномасштабные структурные съемки, сопровождаемые структурным и поисковым бурением на выявленных поднятиях.

В эти годы проходили комплексные исследования в пределах Прикаспийской впадины, проведенные АН СССР (1935–1939 гг.) под руководством академика И. М. Губкина. Результаты этих работ опубликованы в монографии «Соляные купола Урало-Эмбенской нефтеносной области». Это наиболее полная для того времени сводка по стратиграфии и истории геологического развития обширного Урало-Эмбенского региона.

В период Великой Отечественной войны для расширения минерально-сырьевой базы на юго-востоке Русской платформы проводились поисковые работы на нефть (геолого-структурные съемки среднего и крупного масштабов, геофизические исследования, структурное и поисково-разведочное бурение), большое внимание уделялось стратификации и изучению вещественного состава девонских, каменноугольных и пермских отложений.

Важным итогом этих исследований явилось составление М. М. Жуковым первой геологической карты листа М-39 в масштабе 1 : 1 000 000, которая вместе с объяснительной запиской была издана в 1943 г.

В послевоенные годы началась планомерная геологическая и комплексная геолого-гидрогеологическая съемка территории в масштабе 1 : 200 000, продолжались крупномасштабные геолого-структурные с целью поиска локальных поднятий, аэромагнитные и гравиметрические съемки среднего масштаба, бурение опорных и глубоких скважин, структурное бурение на нефть и газ.

В междуречье Волги и Урала подобные работы проводила Западно-Казахстанская экспедиция Союзной геолого-поисковой конторы Главгаза СССР – СГПК (И. И. Кожевников, Н. В. Грачев, Д. А. Омельченко, Ю. М. Бутковский, Т. И. Булгакова, Б. Н. Попов и др.). Результаты этих исследований изложены в многочисленных отчетах, опубликованы в статьях и послужили основой для издания листов ГК-200 и объяснительных записок к ним почти на всю территорию. Для организации водоснабжения засушливых районов Заволжья и Прикаспия проводились обширные гидрогеологические изыскания («Ленгидропроект», Всесоюзный гидротрест и др.). В результате на листы М-39-А, Б, Г в масштабе 1 : 500 000 составлены карты гидрогеологические и условий сельскохозяйственного водоснабжения. Общая сводка по гидрогеологии Западно-Казахстанской области составлена в 1957 г. Лабораторией гидрогеологических проблем АН СССР под руководством Т. П. Афанасьева. Материалы гидрогеологических исследований, проводимых С. А. Жутеевым, легли в основу нового издания геологической карты СССР масштаба 1 : 1 000 000 (лист М-39). Эти сводки подвели итоги региональных работ и наметили пути дальнейших исследований.

В 1950-е годы началось бурение первых скважин: опорной Новоузенской и др. Результаты бурения позволили установить или существенно уточнить

общие мощности пород осадочного чехла, стратифицировать толщи, расчленив разрез на коллекторские и слабопроницаемые слои, выявить прямые и косвенные признаки нефтегазоносности. С. Н. Колтыпин обобщил сведения по стратиграфии, литологии и тектонике верхнемеловых отложений Урало-Эмбенского района и прилегающих областей, построил схематические карты распределения фаций и мощностей ярусов верхнего мела и составил палеотектонические схемы. Одновременно аналогичные исследования по анализу фаций и мощностей мезозойских и кайнозойских отложений для Прикаспийской впадины проводил М. П. Казаков.

В конце 1950-х годов геологи СГПК (Е. П. Башлыкова, И. И. Кожевников, Д. А. Омельченко и др.) приступили к унификации меловых, юрских и триасовых образований районов Общего Сырта и северного борта Прикаспийской впадины. Результаты этих исследований отражены в объяснительных записках к изданным геологическим картам масштаба 1 : 200 000, а также в опубликованных сборниках и статьях. Многочисленные публикации послевоенных лет посвящены вопросам стратиграфии, тектоники, палеогеографии, перспективам нефтегазоносности.

Региональные сейсморазведочные работы начаты с 1951 г. в западных районах территории. К 1957–1958 гг. региональными работами была отработана значительная часть наиболее перспективных земель. До середины 1970-х годов основной объем этих работ выполнялся методами КМПВ, МПВ, ТЗ КМПВ, МОВ, МПОВ.

Региональные работы, проведенные в 1951–1970 гг., характеризуются сравнительно низкой геологической результативностью (из-за невысокой разрешающей способности указанных методов), и поэтому их первичные материалы в настоящее время могут иметь только ограниченное применение. Региональными сейсмопрофилями этих лет в том или ином объеме были охвачены все основные структурно-тектонические элементы территории исследований. Наибольшие объемы сейсморазведочных работ этими методами были выполнены в пределах Оренбургской и Саратовской областей, Республики Башкортостан.

В 1968–1972 гг. применялся метод проходящих обменных волн (МПОВ) для картирования фундамента и границ в осадочном чехле. В результате региональных геофизических работ этого периода были построены карты кровли и подошвы соли, проведена оценка ширины и амплитуды бортового уступа Прикаспийской мегавпадины.

Со второй половины 1950-х годов поисково-разведочные работы осуществляла сейсморазведка МОВ, которая применялась до 1984 г. при подготовке структур для глубокого бурения. С 1976 г. при детальных сейсморазведочных работах используется метод ОГТ. Начиная с 1970-х годов стали широко применяться региональные сейсморазведочные работы МОГТ 2D, которые проводятся и по настоящее время, в последние годы они выполняются в комплексе с гравиметрическими и геохимическими методами.

На территории региональные сейсморазведочные работы проводились в 1983–1987 гг. трестом ПО «Куйбышевнефтегеофизика» и ОАО «Самаранефтегеофизика» в 1997–2008 гг. ОАО «Саратовнефтегеофизика».

С 1960 г. по настоящее время осуществляется детальная геологическая съемка с применением аэрофотоматериалов, разведочного и гидрогеологического бурения, детальных сейсмических, аэромагнитных и гравиметрических работ. Глубокое и сверхглубокое бурение, проведенное в различных частях Прикаспийской впадины, подтвердило перспективность ее территории для поисков нефтяных и газовых месторождений и определило главное направление поисковых работ на ближайшие годы. Большое внимание уделяется изучению глубинной структуры Прикаспийской впадины и обрамляющих ее площадей новейшими методами сейсморазведки. В эти годы под руководством А. А. Борисова (ВНИИгеофизика, трест «Спецгеофизика») на основе аэромагнитных наблюдений масштаба 1 : 200 000, проведенных в 1957–1960 гг. в Прикаспии, были составлены и изданы (1969 г.) карты аномального магнитного поля в масштабе 1 : 1 000 000. Комплексное изучение региона позволило по-новому осветить его геологическое строение и перспективы в отношении полезных ископаемых. На основе обобщения обширного геолого-геофизического материала, геоморфологических и геоботанических исследований коллективом геологов Всесоюзного аэрогеологического треста (ныне ПГО «Аэрогеология») под руководством А. Л. Яншина был создан и опубликован в 1967 г. комплект карт масштаба 1 : 500 000 (геологическая, геоморфологическая, засоления почвообразующих пород, тектоническая) на территорию Прикаспийской впадины и сопредельных районов. Эта сводка подвела итоги региональных работ и наметила пути дальнейших исследований.

Методом ГСЗ (глубинное сейсмическое зондирование) для изучения глубинного строения Прикаспийской мегавпадины в 1965 г. был отработан региональный профиль «Саратов–Гурьев».

С 1970 г. по настоящее время осуществляется геологическая съемка и ГДП-200, обычно в комплексе с гидрогеологической и инженерно-геологической съемками, с применением дешифрирования аэрокосмофотоматериалов, детальных геофизических работ, картировочного бурения и широкого спектра аналитических исследований. Геологосъемочные работы и подготовка к изданию листов Геолкарты-200 проводились «Нижевожскгеология» (В. А. Алексеева, 1971; Ю. Н. Зозырев, 1982; В. Х. Зеленов, 1986; Ю. Т. Зибров, 1988; К. А. Давлетшин, 1986, 1987, 1988, 1996, 2000; Шульгин, 2000; А. И. Диброва, 1990; Т. В. Орлова, 1996, 2000; «Оренбург-геология» (В. П. Твердохлебов, 1973, 1975, 1977; В. Б. Болдырев, 2000).

В 1981 г. коллективом геологов треста «Союзказгеофизика» под редакцией И. И. Кожевникова издан комплект геологических карт (четвертичных отложений и со снятым плиоценово-четвертичным покровом) масштаба 1 : 500 000 на территорию междуречья Волги и Урала и на полосу сочленения Общего Сырта и Прикаспийской низменности. В основу этих карт положены ранее изданные листы геологических карт масштаба 1 : 200 000, дополненные новыми данными бурения и сейсморазведки. Детальные тектонические исследования с применением результатов дешифрирования космических фотоснимков, проводившиеся в последние годы в ПГО «Аэрогеология», ВНИГНИ, НВНИИГГ, ИГИРГИ, ПГО «Казнефтегазгеология», позволили создать ряд мелкомасштабных карт на территорию Прикаспийской впадины и обрамляющих ее районов. Опубликованы карты космофототектоническая,

тектонические, структурная по надсолевому комплексу, подготовлены к изданию структурные карты по поверхностям соленосного и подсолевого комплексов. Составлены карта перспектив нефтегазоносности Прикаспийской впадины и ее обрамления и схема тектонического районирования Западного Казахстана и Нижнего Поволжья.

Геофизические исследования, глубокое и сверхглубокое бурение, проведенные в Башкортостане и Оренбургской, Саратовской, Самарской областях, подтвердили перспективность территории для поисков нефтяных и газовых месторождений и определили главное направление поисковых работ на ближайшие годы.

По проекту ПРИКАСПИЙ в 1991 г. Центром ГЕОН был отработан профиль ГСЗ Пугачёв – Бейнау. Вдоль профиля повсеместно определены скоростные параметры консолидированной коры и верхней части верхней мантии. Построены поверхность фундамента, поверхность Мохоровичича и сейсмические границы в коре.

Результаты работ 1950–1990-х годов легли в основу Государственных геологических карт масштаба 1 : 1 000 000 второго поколения листов М-(38)-39 и N-(38),39.

В начале 1990-х, в связи с устареванием материалов 1 : 200 000 съемок первого поколения, была принята программа геологического доизучения площадей совместно с гидрогеологическими и геоэкологическими исследованиями (ГДП-200 с ЭГИК). Эта программа была рассчитана на изучение и обобщение геолого-геофизических материалов, накопленных после издания Госгеолкарты-200 первого поколения при минимальном объеме полевых и лабораторных работ. Одной из задач создания Госгеолкарт-200 нового поколения являлось широкое внедрение компьютерных технологий в процесс создания карты.

В конце 1990-х годов как альтернатива программе ГДП-200 начали разрабатываться работы по Программе-Госгеолкарта-1000/3 (ГК-1000/3), в рамках которой выполнена предлагаемая работа.

Выполненный в предшествующий период большой объем научно-производственных исследований позволил в 90-е годы приступить к созданию современной стратиграфической основы для проведения ГДП-200 и ГК-1000/3. С этой целью были составлены легенды Средневолжской (Е. И. Уланов) и Нижневолжской (С. И. Застрожнов, А. С. Застрожнов) серий листов ГК-200. Легенда Восточно-Европейской серии листов ГК-1000/3 (2005 г.) разработана большим коллективом научных и производственных организаций Москвы, Санкт-Петербурга, Волгограда, Саратова, Нижнего Новгорода и др. (главный редактор В. П. Кириков).

Легенды приведены в соответствие с утвержденными, принятыми или находящимися на рассмотрении в МСК новыми, на момент их создания, региональными стратиграфическими схемами по системам. В большинстве случаев в качестве картируемых в разрезе единиц приняты местные стратиграфические подразделения – свиты, иногда – серии или подсвиты.

С момента принятия программы ГДП-200 до настоящего времени был подготовлен к изданию комплект ГК-200 нового поколения листа М-39-I (Ершов) (Т. Б. Орлова, А. А. Жариков, 2000).

В картах комплекта значительно увеличена глубина изучаемого разреза, благодаря использованию данных поисково-разведочного и структурного бурения и возможностям геофизических методов, а также увеличена детальность картирования верхней мезозойско-кайнозойской и четвертичной частей разреза.

Большая обобщающая работа выполнена в отделе стратиграфии и литологии НВ НИИГ по разработке местных стратиграфических схем для отложений фанерозоя юго-востока Русской плиты и совершенствованию серийных Легенд Нижне-Волжской и Средне-Волжской серий с обоснованием единиц картографирования (Ю.Г. Писаренко, 1998, 2000).

В конце 1990-х годов как альтернатива программе ГДП-200 начали разворачиваться работы по Программе Госгеолкарта-1000/3, в рамках которой выполнена предлагаемая работа. Для обеспечения стратиграфической основы специалистами ОАО «Геоцентр-Москва» под руководством С. М. Шика, Е. А. Гаврюшовой, Л. И. Фадеевой, совместно со специалистами ФГУП «ВСЕГЕИ» (В. П. Кириков, Б. В. Петров и др.), была разработана Легенда Восточно-Европейской серии листов ГК-1000/3 (2001 г.), актуализированная в 2005 г. Основной картируемой единицей разработанной легенды являлись региональные стратиграфические подразделения – горизонты, иногда местные – серии или свиты.

В 2014 г. НРС Роснедра была принята «Актуализированная Центрально-Европейская Легенда серии к Государственной геологической карте Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000», согласно которой картографируемыми объектами являются местные стратиграфические подразделения: свиты, серии, толщи. Выбор картографируемых подразделений на описываемой территории определяется в соответствии с Легендой 2014 г.

Обработаны фрагменты общегосударственного профиля Оренбург–Маныч (2004 г.). По всему профилю выполнены скоростной анализ, сейсмопетрофизический прогноз методом ВЛП по подолевой части геологического разреза, комплексная интерпретация данных сейсмо- и электроразведки по технологии СОМINTER: создан единый стратиграфический каркас на основе глубоких скважин, построена серия литофациальных карт по подсоевым комплексам. Профиль пересекает восемь крупных приподнятых зон с неизученной или слабо изученной ресурсной базой по УВ.

При создании комплекта карт и объяснительной записки широко использовались материалы бурения скважин различного назначения, результаты площадных геофизических работ, дистанционных исследований, что дало возможность уточнить границы стратиграфических подразделений и значительно увеличить глубинность изучения территории.

Геологическая карта составлена в многозональной легенде Госгеолкарты-1000/3 Центрально-Европейской серии листов, принятой НРС Роснедра в 2014 г. С уточнением изменений, прошедших в общей, региональной и местной стратиграфических шкалах после ее актуализации. Основными картографируемыми единицами являются серии, свиты, толщи, позволяющие отразить литолого-фациальные особенности отложений внутри возрастных интервалов и, тем самым, создать новую геологическую основу для обоснованного прогноза различных видов полезных ископаемых в регионе.

СТРАТИГРАФИЯ

Территория рассматриваемого листа расположена в пределах двух крупнейших тектонических элементов Восточно-Европейской платформы: Волго-Уральской антеклизы и Прикаспийской впадины. Геологический разрез территории исследований представлен архейскими и нижнепротерозойскими метаморфическими образованиями (граниты, кварциты, сланцы), а также осадочным комплексом пород верхнепротерозойского, палеозойского, мезозойского и кайнозойского возраста. Архейские и нижнепротерозойские метаморфические и магматические породы слагают кристаллический фундамент, верхнепротерозойскими (рифейскими) образованиями выполнен Пачелмский авлакоген – крупнейшая палеоструктура на северо-западе территории листа. Мощный осадочный чехол сложен терригенно-соленосно-карбонатным комплексом отложений, максимальные значения (до 18–22 км) прогнозируются по результатам геофизических исследований во внутренней части Прикаспийской впадины. В пределах площади листа наиболее древние, нижнедевонские отложения, вскрыты только вблизи бортовой зоны впадины единичными скважинами на Южно-Ершовской, Кошинской, Жулидовской и Песчаной площадях, поэтому для характеристики отложений Прикаспия отчасти были использованы материалы по скважинам за границей листа: 1 Черная Падина, 1, 2 Каинсайские, 3 Рожковская. Стратиграфическое расчленение осадочных образований, удаленных от прибортовой зоны к внутренней части Прикаспийской впадины проводится по данным сейсморазведки, с выделением трех структурно-вещественных комплексов, характеризующихся своеобразными условиями своего формирования. Это подсолевой комплекс, сложенный чередованием терригенных и карбонатных пород различного генезиса; средний–пермский соленосный комплекс, дислоцированный процессами пластического перераспределения соленосных пород с формированием соляных гряд и куполов и верхний надсолевой комплекс пород. Последний сложен терригенными и карбонатными породами [130, 131].

Основными картируемыми единицами в пределах листа являются местные стратиграфические подразделения: свиты, серии, толщи, выделяемые в пределах структурно-фациальных зон и районов и сопоставляемые с региональными подразделениями: горизонтами, надгоризонтами и регионарусами. Схемы корреляции картографируемых подразделений и схемы структурно-фациального районирования представлены в зарамочном оформлении геологической карты дочетвертичных отложений.

Раннедокембрийские метаморфизованные комплексы пород кристаллического фундамента, для которых обосновано вулканогенное и/или осадочное происхождение дометаморфических протолитов, рассматриваются в гл. «Стратиграфия». Нестратифицированные образования кристаллического фундамента описываются в гл. «Магматизм и метаморфизм».

АРХЕЙСКАЯ АКРОТЕМА (AR)

Согласно Легенде Центрально-Европейской серии листов Госгеолкарты-1000, в строении раннедокембрийского фундамента Восточно-Европейского кратона (ВЕК) на территории листа участвуют только комплексы Волго-Уральской структурно-формационной области. Анализ материалов, накопленных за прошедшее время и полученных в ходе настоящих работ, показывает необходимость обновления схемы структурно-тектонического районирования ВЕК и прилегающих структур, а также легенды к ним.

В качестве основы использована схема структурно-тектонического районирования юго-восточной части ВЕК, предложенная С. В. Богдановой с соавторами [138]. В строении фундамента изученного листа принимают участие породные комплексы южной части архейского Средневожского блока и юго-восточной части раннепротерозойского Волго-Донского пояса.

В восточной части листа, в Средневожском блоке, широким распространением пользуются метаморфизованные терригенно-осадочные породы большечеремшанской серии, детальное изучение которой на смежной с севера территории проводилось в разные годы [139; 140; 141; 142; 143], в т. ч. и с привлечением комплекса современных методов (144; 145). При детальном минералогическом и U-Pb изучении акцессорного циркона было получено дополнительное подтверждение терригенно-осадочного происхождения протолитов, преобладающих в составе большечеремшанской серии гнейсов и сланцев.

Большечеремшанская серия слагает одну из наиболее хорошо прослеживаемых породных ассоциаций на площади всего Средневожского блока [144]. Предполагается, что на территории изученного листа породы большечеремшанской серии имеют площадное распространение, хотя это предположение обосновано только лишь геофизическими данными и на большей части территории не поддержано результатами изучения кернового материала.

Севернее изученного листа большечеремшанская серия представлена высокоглиноземистыми и глиноземистыми гнейсами, кристаллическими сланцами с редкими включениями железисто-кремнистых пород и мафитовых гранулитов, метаморфизованных в гранулитовую и амфиболитовую фации (139; 140; 142; 143). Предполагается, что эти комплексы отвечают крупному ритму осадконакопления, начавшемуся с образования мощных толщ вулканитов различного состава и разнообразных осадков (сулеевский комплекс) и завершившемуся отложением пачек химически дифференцированных глиноземистых и высокоглиноземистых осадков (пелитов, граувакк, аркозов) миннибаевского комплекса.

Химический состав высокоглиноземистых кристаллосланцев и гнейсов довольно устойчив. При значительных колебаниях содержания кремнезема

главным параметром, определяющим минеральный состав пород, является высокое содержание Al_2O_3 при пониженном CaO . Колебания в содержании оксидов железа, магния и кальция связаны, по-видимому, с вариациями первичного состава пород, тогда как вариации концентраций натрия и калия обусловлены степенью их мигматизации. Реконструкции дометаморфического состава этих пород показали большое разнообразие исходных осадочных пород, соответствующих аркозовым и полимиктовым псаммитолитам и алевролитам, грауваккам, алевропелитовым аргиллитам, гидрослюдистым аргиллитам и сиаллитам [143]. Наличие графита, ассоциирующего с метапелитами, показывает, что отложение исходных осадочных пород происходило в субаквальных условиях, способствующих сохранению органического вещества, а отсутствие карбонатных пород в составе большечеремшанской серии указывает на сравнительно мелководные условия осадконакопления. По геохимическим характеристикам гнейсы очень неоднородны, особенно по содержаниям редкоземельных и высокозарядных элементов, таких как Ti, Nb, Ta, Zr и Hf. Это, вероятно, отражает первичную неоднородность осадочного протолита этих пород за счет неравномерного распределения в осадках акцессорных минералов-концентраторов, таких как циркон, рутил, ильменит и др.

Отличительной особенностью гнейсов большечеремшанской серии являются также различные Sm-Nd изотопно-геохимические характеристики. Разброс величин Sm-Nd модельных возрастов T_{DMNd} от 3,7 до 2,7 и от 3,1 до 2,9 млрд лет [144] главным образом отражает возрастную гетерогенность источников, которые поставляли терригенный материал при формировании большечеремшанской серии. Возрастная гетерогенность источников сноса для большечеремшанской серии устанавливается также по U-Pb изотопно-геохронологическим данным по циркону. Широкие вариации U-Pb изотопных возрастов детритового циркона установлены от 3,80 до 2,70 и от 3,30 до 2,80 млрд лет [144].

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА

НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

В западной части листа, на территории Волго-Донского пояса широко распространены высокоглиноземистые кристаллические сланцы, биотит-гранат-силлиманит-кордиеритовые и биотит-гранатовые гнейсы с редкими прослоями пироксенсодержащих мраморов, которые описываются в составе южновожского комплекса [147].

К северу от изученной площади состав кристаллосланцев и гнейсов довольно устойчив и характеризуется очень небольшими вариациями содержания петрогенных оксидов, данные по которым служат основанием для отнесения протолитов этих осадков к глинам, железистым глинам и грауваккам. Основываясь на вариациях состава пород, можно предположить, что формирование комплекса могло происходить в морском бассейне в условиях меняющейся интенсивности вулканических процессов и неустойчивого тектонического режима. Наличие графита, ассоциирующего с метапелитами, показы-

вает, что отложение пород происходило в субаквальных условиях, способствовавших сохранению органического вещества. Отношение Fe/Mn, которое может рассматриваться как индикатор глубины осадконакопления, укладывается в интервал 90–160 и соответствует этому отношению в мелководных условиях [147].

Образец парагнейсов N39-14-2 из скв. Приграничная 48 (Казахстан), исследованный при проведении настоящих работ, по петрографическим и петрогеохимическим характеристикам близок к другим образцам южновожского комплекса, изученным ранее [147] на смежных к северу территориях. Это предполагает поступление осадочного материала из близких по составу и возрасту палеопротерозойских источников. Примечательно, что по геохимическим и изотопным особенностям глиноземистые гнейсы южновожского комплекса контрастно отличаются от близких по петрохимическим характеристикам метаосадков большечеремшанской серии. На рис. 2 для сравнения выделено поле (серая заливка) вариаций составов метаосадков большечеремшанской серии.

По результатам Sm-Nd изотопно-геохимических исследований, проведенных ранее [147] и выполненных в ходе настоящих работ, модельные возрасты T_{DMNd} метаосадков южновожского комплекса составляют от 2,10 до 2,55 млрд лет, указывая на ведущую роль ювенильного палеопротерозойского материала в областях источников сноса.

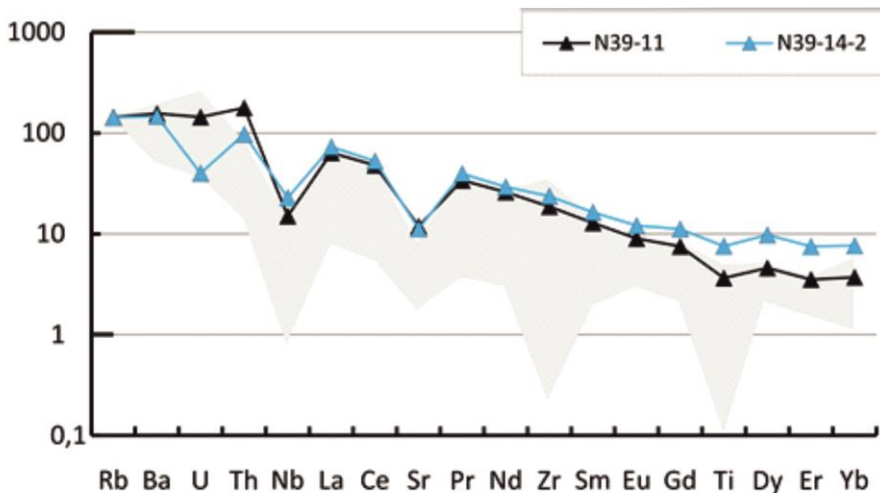


Рис. 2. Нормированные к примитивной мантии спектры редких элементов в гнейсах южновожского комплекса.

Сходные результаты получены при U-Pb изотопном датировании детритового циркона из образца N39-14-1 метаосадков южновожского комплекса, вскрытого скв. Приграничная 48. Циркон из парагнейса, изученный методом La-ICP-MS для представительной выборки 105 зерен, демонстрирует очень высокую степень возрастной однородности с резким преобладанием (более 95 %) субконкор-

данных палеопротерозойских $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ возрастов 2060 ± 50 млн лет (рис. 3), которые, вероятно, характеризуют собственно детритовую популяцию.

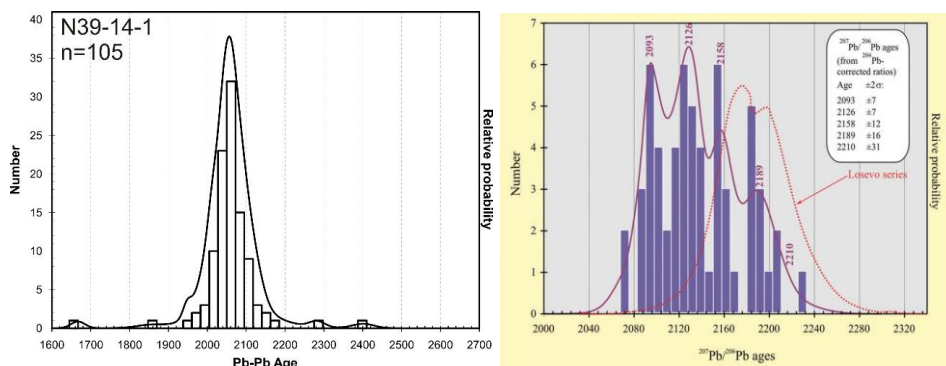


Рис. 3. Гистограммы относительной вероятности распределения $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ возрастов циркона метаосадка южноуральского комплекса.

Полученные данные по метаосадкам южноуральского комплекса дают основание сделать два важных вывода.

1. Все полученные изотопно-геохимические и геохронологические данные согласуются с существующими представлениями о тектонической природе Волго-Донского орогена [138; 144; 146; 147] и дают еще один дополнительный аргумент в пользу образования осадков южноуральского комплекса на значительном удалении от архейского Среднеуральского блока за счет размыва ювенильных островодужных построек, сформированных в некогда обширном Волго-Донском океане, при закрытии которого был сформирован одноименный ороген.

2. Детритовый циркон в метаосадках южноуральского комплекса (2,02–2,11 млрд лет) из восточного крыла Волго-Донского пояса перекрывает спектр возрастов осадочных и интрузивных пород западного крыла этой структуры, включая детритовый циркон метаосадков воронцовской серии (2,09–2,21 млрд лет) и разнообразные гранитоиды (2,07–2,02 млрд лет) [147; 148]. Это дает основание предполагать, что накопление осадков восточного крыла Волго-Донского пояса происходило за счет разрушения породных комплексов его западного крыла и, соответственно, говорит о одновременности процессов формирования двух частей этой раннепротерозойской структуры. На рис. 3 в правой части для сравнения приведена гистограмма более древних возрастов детритового циркона из метаосадков воронцовской серии, слагающих западное крыло Волго-Донского пояса [149].

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ (РИФЕЙСКАЯ) ЭОНОТЕМА ВЕРХНЕРИФЕЙСКАЯ ЭРАТЕМА

К наиболее древним стратифицированным образованиям на территории работ относится верхнепротерозойский (рифейский) комплекс пород. В пределах Пачелмского авлакогена скважинами вскрыты только верхнерифейские отложения, а ниже- и среднерифейские выделяются условно, по геофизиче-

ским данным [121]. В Прикаспийской впадине данные отложения скважинами не вскрыты, в прибортовой части впадины по сейсмическим построениям мощности верхнепротерозойских отложений достигают 1,5–2 км. К центру впадины мощность увеличивается приблизительно до 6 км. Судя по сходству сейсмофациальных характеристик с изученными бурением разрезами обрамления Прикаспийской впадины, верхнепротерозойские образования представлены чередованием терригенных и карбонатных пород [131]. Схема местных стратиграфических подразделений рифея приведена на рис. 4, схема сопоставления разрезов на рис. 5.

		Акротема		Структура	
		Эонотема		Пачелмский (Рязано-Саратовский) авлакоген	
		Эратема		Структурно-фациальная зона	
		Горизонт		Пачелмская СФЗ	
Протерозойская		Верхнерифейская		Кулашский	Пачелмская серия
Верхнепротерозойская		Рифейская		Тангурский	Пересыпкинская серия
		Верхнерифейская		Кипчакский	Саратовская серия
Нижнерифейская		Среднерифейская			
					Воронская свита
					Веденяпинская свита
					Секретаркинская свита
					Белынская свита
					Иргизская свита
					Коптевская свита
					Спартакoвская свита

Рис. 4. Схема стратиграфических подразделений рифея.

ПАЧЕЛМСКИЙ АВЛАКОГЕН

Саратовская серия (RF_3sr). Отложения саратовской серии в пределах района работ вскрыты скважинами 4 (Пугачёвская 10) и 38 (Коптевская 3). В последней серия подразделяется на спартаковскую и коптевскую свиты.

Спартаковская свита выделяется впервые и названа по пос. Спартак, ее стратотип описан в скв. 38, в интервале 3553–3601 м. Свита представлена чередованием зеленовато-серых аргиллитов, хлоритизированных глауконитосодержащих песчанистых алевролитов, песчаников серых полевошпатово-кварцевых, иногда известковистых, мелко- и крупнозернистых, тонкослоистых. Вскрытая мощность свиты составляет 48 м, а полная может достигать, по геофизическим данным, 350–400 м [121].

Коптевская свита выделена впервые и названа по пос. Коптевка со стратотипом в интервале 3348–3553 м в скв. 38. С нижележащей спартаковской свитой граница согласная и без видимого перерыва перекрывается отложениями пересыпкинской серии. В нижней половине разреза, наряду с известняками, присутствуют пачки (до 10–15 м) их тонкого переслаивания с зеленовато-серыми и буровато-красными известковистыми аргиллитами и мергелями. Ближе к подошве свиты отмечаются прослои известковистых песчаников. В верхней части свиты преобладают известняки серые, светло- и темно-серые мелкокристаллические и пелитоморфные, иногда глинисто-алевритистые тонкогоризонтально- и волнистослоистые, содержащие прослои пестроцветных известковистых аргиллитов. Мощность свиты в стратотипе составляет 205 м [121]. Изотопный (K-Ar) возраст минералогически неизученного глауконита из коптевской свиты в скв. 4 (Пугачёвская 10) составляет 898 млн лет [43].

Мощность серии – до 253 м.

Пересыпкинская серия (RF_3ps) включает иргизскую, бельнскую и секретаркинскую свиты.

Иргизская свита выделена в скв. 4 со стратотипом в интервале 2042–2206 м. При повторном изучении керна и материалов ГИС ее верхняя граница была поднята на глубину 2026 м, где она определяется по смене терригенного разреза существенно карбонатными отложениями бельнской свиты. Нижняя граница проводится на глубине 2141 м, где сероцветные разномышечные песчаники и песчанистые алевролиты иргизской свиты с неглубоким размывом перекрывают характерную пестроцветную пачку тонкого переслаивания известковистых алевролитов и аргиллитов, известняков и глауконитовых песчаников, которая уверенно коррелируется с аналогичными образованиями коптевской свиты [121].

Иргизская свита трансгрессивно, в основном с размывом, глубина которого увеличивается в северо-западном направлении, ложится на разные горизонты более древних образований. В стратотипе иргизская свита сложена песчаниками кварцевыми серыми и светло-серыми, прослоями зеленовато-серыми с примесью глауконита, в различной степени известковистыми, разномышечными грубо- и тонкослоистыми; алевролитами серыми и темно-серыми кварцевыми, реже известковистыми и песчанистыми тонкослоистыми; с пятнами тонкокристаллического пирита, аргиллитами темно-серыми

СФЗ-1 (Пачелмская)

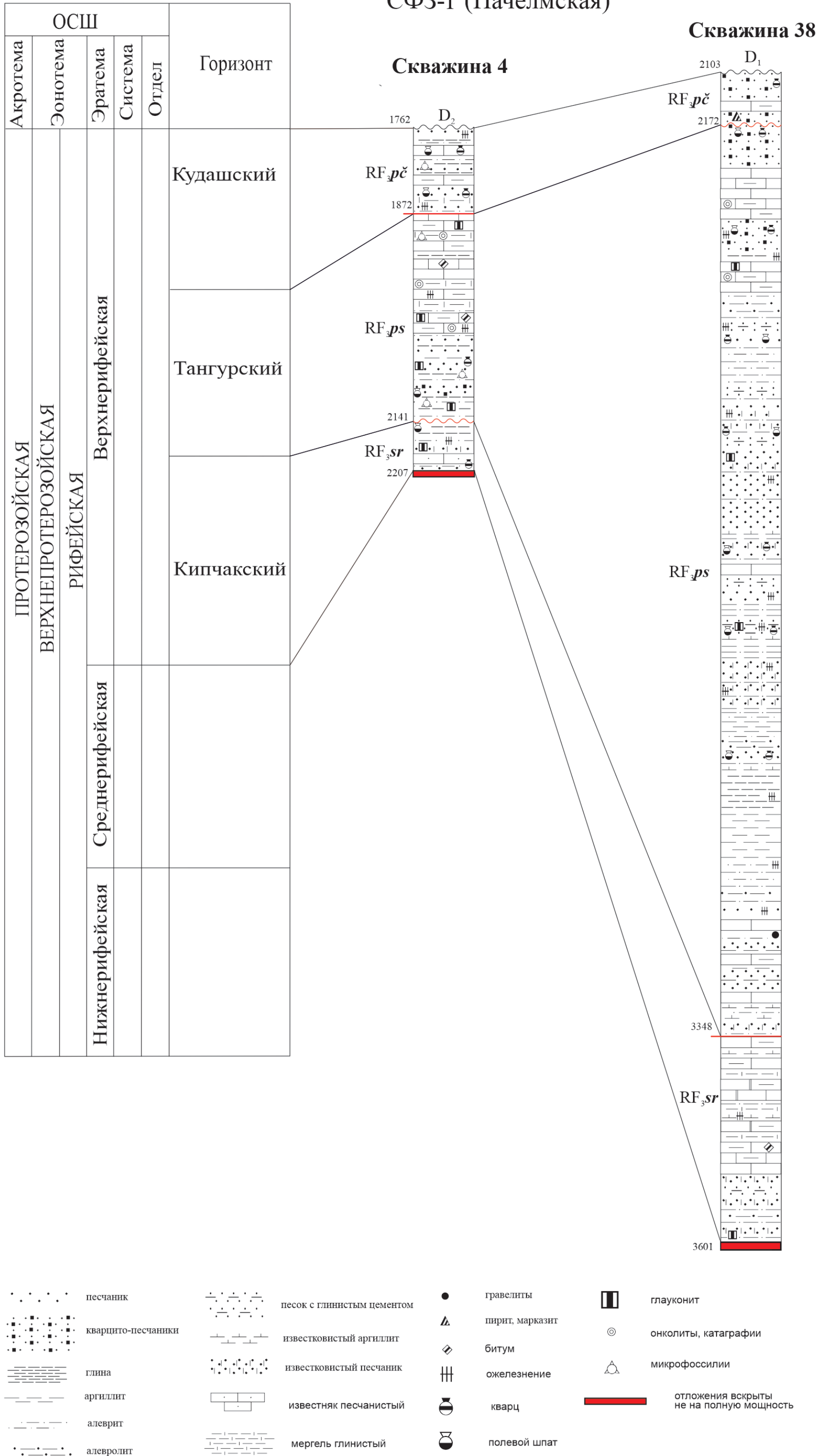


Рис. 5. Схема сопоставления разрезов стратиграфических подразделений рифея.

слюдистыми, глинистыми, в различной степени кремнистыми и алевритистыми, нередко пиритизированными. В основании свиты преобладают алевролиты и песчаники. Мощность иргизской свиты меняется от 115 м в скв. 4 до 965 м в скв. 38. Разрез в последней имеет четкое трехчленное строение и характерен для условий компенсированного осадконакопления в наиболее глубокой юго-восточной части рифейского палеопрогиба. В 100 и 600 м от подошвы свиты присутствуют два пласта (15 и 25 м) известняков.

В аргиллитах и алевролитах из керна скв. 4 выявлены многочисленные микрофоссилии, включающие: *Trachyhystrichosphaera aimika* Herm., *T. stricta* Herm., *T. truncata* Herm., *Tasmanites ripheicus* Jank., *Pterospermopsimorpha insolita* (Tim.) emend. Mikh., *Chuararia cicularis* (Walk.), emend. Vid. et Ford, *Leiosphaeridia crassa* (Naum.) emend. Jank., *L. jacutica* (Timofeev) emend. Mikh. et Jank., *L. minutissima* (Naum.) emend. Jank., *L. tenuissima* Eis., *Navifusa* sp., *Polytrichoides lineatus* Herm., *P. olygolilum* Siv., *Siphonophycus* sp., *Glovertella glomerata* (Jank), Jank., *Plicatidium latum* Jank., *Lakhandinia dilatata* Herm., *Caudosphaera expansa* Herm., *Osciana microcystis* Herm. [12].

Бельнская свита выделена в интервале 1966–2026 м в скв. 4, где она сменяет по разрезу иргизскую свиту, имея с ней четкую согласную границу. В разрезе свиты здесь четко обособляются три пачки.

Нижняя пачка представлена неравномерным переслаиванием тонких прослоев известняков песчанисто-алевритистых, алевролитов и песчаников существенно кварцевых, в разной степени известковистых. Породы серого, светло- и зеленовато-серого цветов с постепенными переходами одних литологических разновидностей в другие. По всему разрезу пачки нередко наблюдаются горизонтально-волнистые прослойки (1–5 мм) аргиллитов коричнево-бурых, зеленовато- и темно-серых глинисто-слюдистых тонкопиритизированных, неоднородно известковистых и окремненных. Мощность пачки – 14 м. Для средней пачки характерно переслаивание известняков серых и темно-серых песчанисто-алевритистых мелкокристаллических, горизонтально- и волнистослоистых с аргиллитами темно- и буровато-серыми известковистыми, участками, переходящими в плотные глинисто-известковистые алевролиты. Мощность пачки – 20 м. В верхней пачке значительно преобладают известняки серые и темно-серые глинисто-алевритистые и мергелистые, горизонтально- и волнистослоистые, реже отмечаются прослой аргиллитов буровато-серых известковистых, со скоплениями тонкокристаллического пирита и мусковита по плоскостям наложения. Мощность пачки – 26 м. В скв. 3 Коптевская нижняя часть свиты сложена известняками светло-серыми мелкозернистыми, верхняя – кварцито-песчаниками серыми плотными, слабо пиритизированными.

Мощность всей бельнской свиты составляет 60–110 м.

В аргиллитах из керна скв. 4 выявлены многочисленные микрофоссилии, представленные: *Trachyhystrichosphaera aimika* Herm., *T. stricta* Herm., *Tasmanites ripheicus* Jank., *Chuararia cicularis* (Walk.), emend. Vid. et Ford, *Leiosphaeridia crassa* (Naum.) emend. Jank., *L. jacutica* (Timofeev) emend. Mikh. et Jank., *L. minutissima* (Naum.) emend. Jank., *L. tenuissima* Eis., *Navifusa* sp., *Polytrichoides lineatus* Herm., *P. olygolilum* Siv., *Siphonophycus* sp., *Glovertella*

glomerata (Jank), Jank., *Plicatidium latum* Jank., *Lakhandinia dilatata* Herm., *Caudosphaera expansa* Herm., *Osciana microcystis* Herm. [12].

Разрез секретаркинской свиты на территории работ наиболее полно изучен по керну скв. 4, в интервале 1872–1966 м. Пестроцветные глинисто-карбонатные породы секретаркинской свиты залегают на серых и темно-серых белянских известняках без признаков размыва. По литологическим особенностям разреза в составе секретаркинской свиты можно выделить четыре пачки.

Нижнюю пачку слагают известняки розовато-серые и коричнево-бурые плотные тонкокристаллические, волнисто- и прерывисто-слойчатые за счет тонких прослоев глиен буро-коричневых и линзовидного чередования аргиллитов бурых известковистых, с зеленовато- и светло-серыми глинисто-мергелистыми мраморизованными известняками. Для пестроокрашенных прослоев характерны текстуры взмучивания и нарушенность аргиллитовых слоев, что придает породам брекчиевидный облик. Мощность пачки – 18 м. Вторая пачка представлена известняками темно-серыми плотными, переходящими в глинисто-мергелистые сланцеватые разности. В основании породы светло-серые с разнокристаллической структурой за счет заметного увеличения количества оолитовых включений, которые диагностируются как микрофитолиты (онколиты и катаграфии). В средней части пачки появляются прослои известняков зеленовато-серых мелкокристаллических, содержащих вкрапленность глауконита и оолитоподобные выделения. Мощность пачки – 10 м. Третья пачка сложена тонким переслаиванием известняков серых, буровато- и розовато-серых с аргиллитами коричнево-бурыми, серо-зелеными и зеленовато-серыми, в разной степени известковистыми. Мощность пачки – 12 м. В верхней пачке заметно преобладают известняки светло-розовые и зеленовато-серые пятнистые, по всему разрезу, особенно в кровле, присутствуют тонкие прослои пятнисто окрашенных, шоколадно-коричневых, серо-зеленых и зеленовато-серых известковистых аргиллитов, алевролитов и мергелей. Мощность пачки – 54 м. Несколько отличается разрез свиты в скв. 38, в которой нижняя часть также представлена известняками светло-серыми мелкозернистыми, слоистыми, а верхняя – кварцитами темного, серо-малинового цвета, плотными, гравелитовыми.

Мощность секретаркинской свиты – 94–102 м. В аргиллитах из керна скв. 4 выявлены микрофоссилии, представленные: *Trachyhystrichosphaera stricta* Herm., *Leiosphaeridia crassa* (Naum.) emend. Jank., *L. jacutica* (Timofeev) emend. Mikh. et Jank., *L. minutissima* (Naum.) emend. Jank., *L. tenuissima* Eis., *Polytrichoides lineatus* Herm., *P. olygolilum* Siv., *Siphonophycus* sp. [12].

Мощность серии – до 1177 м.

Пачелмская серия (RF₃рб). Серия представлена мелководно-морскими терригенными образованиями веденяпинской и воронской свит.

Веденяпинская свита в скв. 4 вскрыта в интервале 1804–1872 м. Ее граница с нижележащей секретаркинской свитой очень четкая и уверенно фиксируется по керну и на диаграммах ГИС. Нижняя часть свиты представлена тонким (3–5 мм) переслаиванием аргиллитов темно-серых, иногда алевролитистых; алевролитов темно-зеленовато-серых глинисто-слюдистых волнисто-слоистых и песчаников зеленовато-серых глауконитово-кварцевых, неравномерно известковистых разнозернистых горизонтально-слоистых за счет микрослоев буроватого глинисто-слюдистого пиритизированного материала. Для всех разновидностей пород

характерна неравномерная тонкая пиритизация. Выше залегают песчаники зеленовато-серые глауконитово-кварцевые мелкозернистые, иногда алевритистые горизонтально-слоистые, аргиллиты темно-серые, реже зеленовато-серые слюдястые и алевролиты зеленовато-серые тонкослоистые. Породы нередко разбиты субвертикальными микротрещинами, выполненными вторичным кальцит-доломитовым материалом, иногда содержащим примесь пирита и глауконита. Изотопный (K-Ar) возраст глауконита веденяпинской свиты составляет в скважине 4700 млн лет. В аргиллитах выявлена обедненная верхнерифейская ассоциация микрофоссилий, представленная *Trachyhystrichosphaera aimika* Herm., *Chuaria cicularis* (Walk.), emend. Vid. et Ford, *Leiosphaeridia crassa* (Naum.) emend. Jank., *L. jacutica* (Timofeev) emend. Mikh. et Jank., *L. minutissima* (Naum.) emend. Jank., *L. tenuissima* Eis., *Navifusa* sp., *Polytrichoides lineatus* Herm., *Siphonophycus* sp. [12]. В составе свиты в скв. 38 преобладают кварцито-песчаники светло-серые, белые плотные, крепкие, трещиноватые, пиритизированные. Известняки светло-серые мелкозернистые песчаные, глинистые имеют подчиненное развитие в верхней части разреза. Мощность свиты – 42–69 м.

Воронская свита в скв. 4 установлена в интервале 1762–1804 м. Свита без видимого несогласия и размыва перекрывает веденяпинскую свиту, от которой резко отличается пестроцветной окраской пород и с несогласием перекрывается отложениями среднего девона. По литологическим признакам воронскую свиту можно разделить на две пачки.

Нижняя пачка сложена аргиллитами коричневыми и буро-коричневыми слюдястыми, с тонкими слоями аргиллитов зеленовато-серого и светло-зеленого цветов, неравномерно обогащенных алевритовым и карбонатным материалом, вплоть до перехода в известковистые алевролиты с примесью глауконита. За счет контрастной окраски и состава отдельных слоев породы пачки в общей массе имеют полосчатую и пятнисто-полосчатую текстуру. Мощность пачки – 5 м.

Верхняя пачка представлена тонким переслаиванием аргиллитов коричневых и коричнево-бурых, неравномерно алевритистых с песчаниками зеленовато-серыми и серо-зелеными мелкозернистыми, в разной степени обогащенными глауконитом и карбонатным материалом. Общий фон окраски пород пачки пятнисто-полосчатый. Мощность пачки – 37 м. В аргиллитах определены транзитные микрофоссилии *Kildinella rotunda* Schep., *K. trivialis* Schep., *Bavlinella minima* Schep. Мощность свиты в скв. 4 – 42 м.

Мощность серии – до 110 м.

Саратовская, пересыпкинская и пачелмская серии показаны объединенными (RF₃sz÷pĉ) на разрезе в пределах Прикаспийской впадины.

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

Отложения вендской системы скважинами не вскрыты и выделены условно в северо-восточной части листа по материалам исследований предыдущих геологов, которые о развитии здесь венда указывали также предположительно. Большие затруднения вызывает выделение данных отложений и по данным сейсморазведки, что частично связано с нерасчлененностью рифей-вендских отложений по данным бурения [108]. Вероятно, отложения протя-

гиваются из Шкаповско-Шиханской впадины в ее юго-восточную периферийную часть и представлены каировской серией, соответствующей редкинскому и нижней части котлинского горизонта и шкаповской серией, сопоставляемой с верхней частью котлинского и нижней частью ровенского горизонтов. По структурно-фациальному районированию отнесены к Шкаповско-Шиханской СФЗ. Восточнее, в изученных бурением районах венд представлен песками, песчаниками, с прослоями гравелитов и конгломератов. Объединенные вендские образования (V_2kr+Sk) залегают несогласно на кристаллическом фундаменте, перекрываются с размывом и несогласно девонскими образованиями, получили отображение в восточной части геологического разреза А₁–А₈.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Палеозойская эратема представлена девонской, каменноугольной и пермской системами. Отложения представлены морскими и прибрежно-морскими образованиями терригенно-карбонатного состава. Наибольшая стратиграфическая полнота и мощность разрезов палеозоя наблюдается в южной части Бузулукской впадины.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девонские отложения повсеместно распространены на территории листа, залегают со структурным и стратиграфическим несогласием на породах фундамента либо верхнего протерозоя и с размывом перекрываются каменноугольными образованиями. Система представлена всеми тремя отделами.

Ряд исследований последних лет коснулся уточнения границ отделов. Рубеж нижнего и среднего отделов по конодонтовой шкале установлен между зонами *Pol. patulus* и *Pol. partitus* в верхней части бийского горизонта только в разрезе Урала. Неоднозначно трактуется граница между средним и верхним отделами, которая в современной конодонтовой шкале проходит внутри нижней подзоны зоны *Mesotaxis falsiovalis* и с первым появлением конодонтов рода *Ancyrodella*. В разрезах ВЕП пограничные живецко-франские отложения представлены мелководными шельфовыми фациями, поэтому определить точный уровень границы не представляется возможным из-за отсутствия в них характерных конодонтов родов *Mesotaxis* и *Ancyrodella*. Разными геологами устанавливается возможное соответствие этого уровня либо основанию пашийского горизонта (в соответствии с Решениями МРСС ... , 1990 г. [80]), либо в подошве верхнетиманского подгоризонта по мелководным полигнатидным конодонтам [76]. В соответствии с последними, граница нижнего и среднего отделов девона была установлена в Центрально-Европейской серийной легенде Госгеолкарты-1000/3, в подошве верхнетиманского подгоризонта. На утвержденной в 2018 г. Унифицированной стратиграфической схеме верхнедевонских отложений Волго-Уральского субрегиона граница отделов бездоказательно была проведена в основании тиманского горизонта, поэтому в Решениях Комиссии по девонской системе было предложено продолжить работы по обоснованию границы верхнего и среднего девона в разрезах Волго-Урала [78]. В настоящей работе для корректной сшивки границ отделов девонской системы с соседними, уже изданными листами

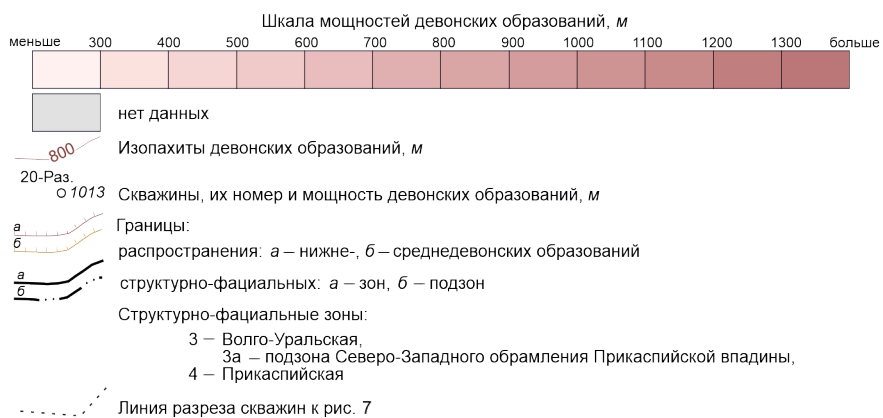
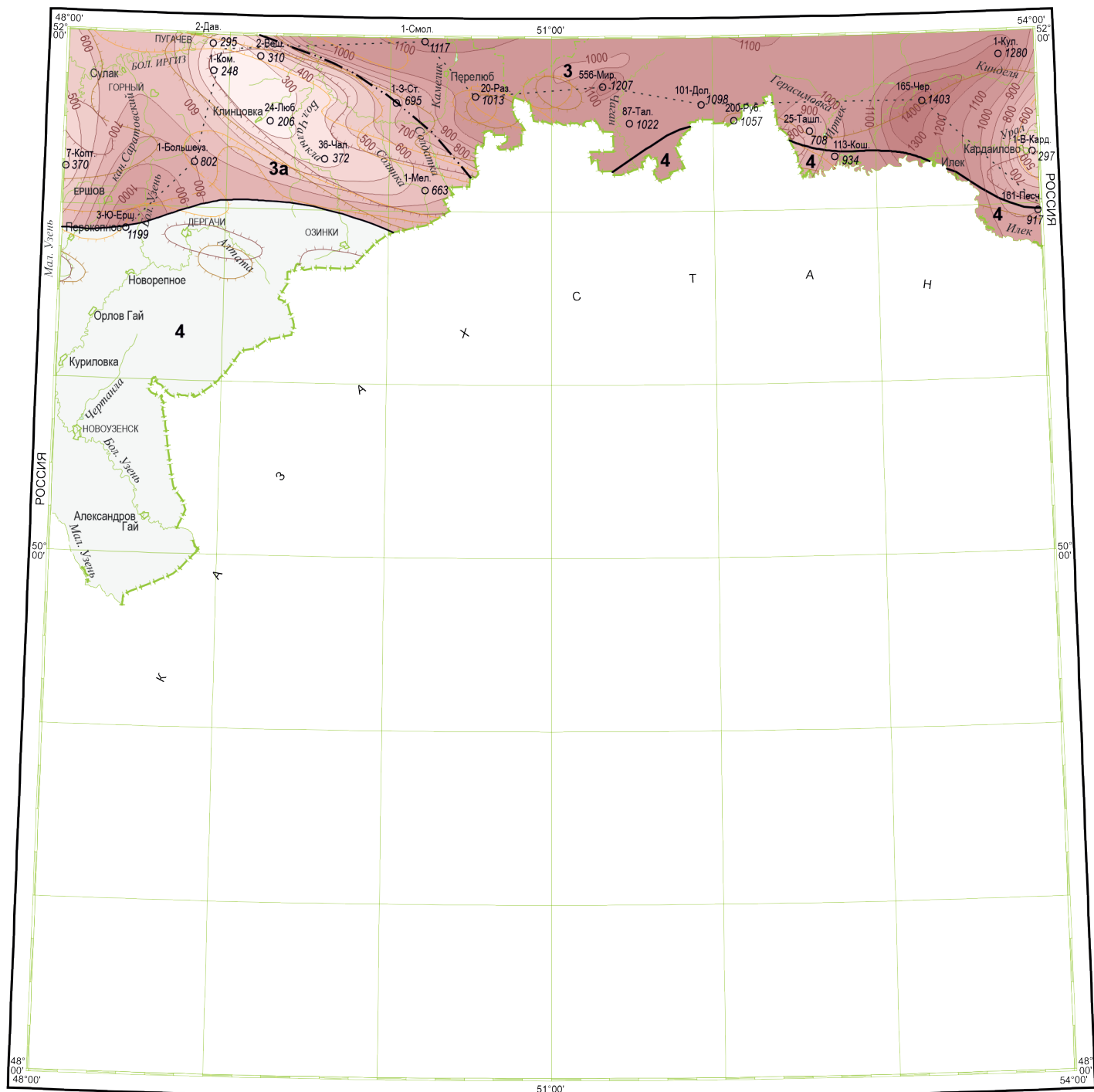


Рис. 6 Схема распространения и изменения мощностей девонских образований.

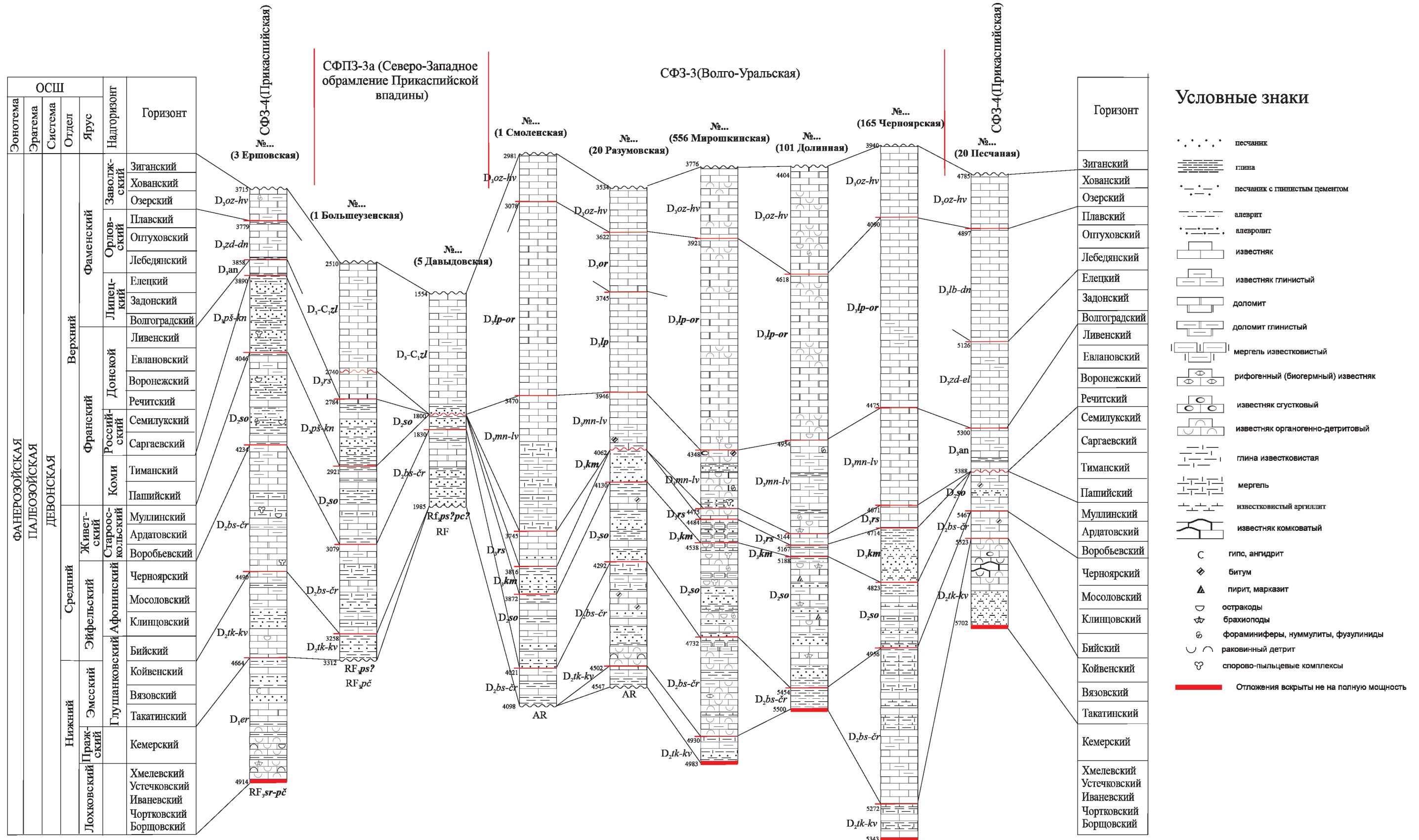


Рис. 7. Сопоставление разрезов стратиграфических подразделений девона.

Общая стратиграфическая шкала		Региональные стратиграфические подразделения		Структурно-фациальные зоны, подзоны			
Система	Отдел	Ярус	Горизонт	Прикаспийская СФЗ	Северное и западное обрамление Прикаспийской впадины	Волго-Уральская СФЗ	
Девонская	Верхний	Фаменский	Заволжский	Зиганский	Озерская, хованская свиты нерасчлененные	Озерская, хованская свиты нерасчлененные	
				Хованский			
				Озерский			
	Верхний	Фаменский	Орловский	Плавский	Лебедянско-данковская толща	Лебедянско-данковская толща	Орловская серия
				Оптуховский			
				Лебедянский			
	Верхний	Франский	Донской	Елецкий	Задонская, елецкая свиты нерасчлененные	Задонская, елецкая свиты нерасчлененные	Липецкая серия
				Задонский			
				Волгоградский			
	Средний	Франский	Российский	Ливенский	Антиповская толща	Антиповская толща	Ливенская, ливенская свиты нерасчлененные
				Евляновский			
				Воронежский			
Средний	Франский	Российский	Речитский	Антиповская толща	Антиповская толща	Воронежская свита	
			Семилукский				
			Саргаевский				
Нижний	Франский	Коми	Тиманский	Папийская и кыновская свиты нерасчлененные	Папийская и кыновская свиты нерасчлененные	Коми серия	
			Папийский				
			Мулпинский				
Живетский	Средний	Старооскольский	Ардатовский	Старооскольская серия	Старооскольская серия	Старооскольская серия	
			Воробьевский				
			Черноярский				
Средний	Эйфельский	Афонинский	Мосоловский	Черноярская свита	Черноярская свита	Черноярская свита	
			Клинцовский				
			Бийский				
Средний	Эйфельский	Афонинский	Клинцовский	Клинцовская свита	Клинцовская свита	Клинцовская свита	
			Бийский				
			Бийская свита				
Средний	Эйфельский	Афонинский	Койвенский	Койвенская свита	Койвенская свита	Койвенская свита	
			Вязовский				
			Такатинский				
Эмссский	Средний	Глушанковский	Такатинский	Такатинская, вязовская свиты нерасчлененные	Такатинская, вязовская свиты нерасчлененные	Такатинская, вязовская свиты нерасчлененные	
			Вязовский				
			Такатинский				
Нижний	Пражский	Эмссский	Кемерский	Койвенская свита	Койвенская свита	Койвенская свита	
			Хмелевский				
			Устечковский				
Нижний	Лохковский	Эмссский	Иваняский	Ершовская свита	Ершовская свита	Ершовская свита	
			Чортковский				
			Воршповский				

Рис. 8. Схема корреляции местных стратиграфических подразделений девона.

Госгеолкарты-1000/3 в соответствии с Решениями МРСС 1990 г. [80] нижняя граница эйфельского яруса оставлена в основании бийского горизонта, а граница среднего и верхнего отделов – в основании пашийского горизонта.

В девонских разрезах преобладают пестро- и сероцветные терригенные и терригенно-карбонатные формации морского, прибрежно-морского и лагунного генезиса. Полнота, строение, фациальный состав отложений и мощности определяются их структурно-тектонической приуроченностью. Так, наиболее полные разрезы вскрыты в восточной части Рубежинско-Уральского прогиба, в скв. 19 (Черноярская 165). Мощность отложений в ней превышает 1403 м (скважина не вышла из девонских отложений, на забое нижедевонские породы такитинско-визовского возраста). Схема распространения и изменения мощностей девонских отложений представлена на рис. 6.

Девонские отложения вскрываются многочисленными буровыми скважинами за исключением южной части территории, соответствующей Прикаспийской впадине, где девонские отложения залегают на большой глубине. О строении девонских образований здесь можно судить только по данным сейсморазведки [108]. Результаты интерпретации сейсмокомплексов между реперными поверхностями кристаллического фундамента (Ф), кровлей бийского горизонта (П₄), кровлей терригенного девона (П₃) позволяют предположить, что выделенные в обрамлении впадины стратиграфические подразделения нижнего, среднего и верхнего девона по горизонтам П₄, П₃ прослеживаются и на территории впадины, сохраняя сеймофациальную характеристику.

Специфичные литологические и фациальные особенности девонских образований позволили установить в пределах изученной территории две структурно-фациальные зоны: Прикаспийскую и Волго-Уральскую с выделением на северо-западе последней структурно-фациальной подзоны – северного и западного обрамления Прикаспийской впадины. Выделенные зоны соответствуют схеме структурно-фациального районирования девонских отложений Центрально-Европейской серийной легенды-1000/3 (2014 г.), согласно которой проведено и расчленение разрезов в пределах каждой СФЗ.

Сопоставление разрезов стратиграфических подразделений девона и схема корреляции местных стратиграфических подразделений в пределах выделенных структурно-фациальных зон показаны на рис. 7 и 8.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижедевонские отложения распространены в Волго-Уральской, Прикаспийской и СФЗ северо-западного обрамления Прикаспийской впадины, где установлены лохковский, пражский и эмский ярусы, представленные преимущественно морскими и прибрежно-морскими терригенными и карбонатными отложениями.

Лохковский и пражский ярусы нерасчлененные

Отложения, условно сопоставляемые с борщовским, чортковским, ивановским, устечковским, хмелевским и кемерским региональными горизонтами, представлены ершовской свитой, вскрытой в Прикаспийской СФЗ на Южно-Ершовской площади.

Ершовская свита (Der). Наиболее полный разрез свиты вскрыт скв. 43 в интервале 4664–4914 м. Свита залегает на песчаниках, условно датированных протерозойским возрастом и представлена двумя пачками: нижней – карбонатной (60 м) и верхней – терригенно-карбонатной (190 м). Перекрывается свита карбонатной толщей с остракодами вязовского возраста. В нижней карбонатной пачке преобладают органогенно-обломочные известняки с прослоями известковистых аргиллитов, возраст подтвержден находками кониконхий лоховского возраста и фауной кишечнополостных, брахиопод, остракод раннедевонского. Верхняя пачка сложена известняками, аргиллитами с прослоями песчаников кварцевых, алевритистых, мелкокристаллических доломитов с примесью ангидритов, органические остатки не содержит.

Эмский ярус

Отложения яруса распространены почти на всей территории листа, отсутствуют только в сводовых частях Балаковской и Клинцовской вершин Пугачевского свода. Залегает с размывом и угловым несогласием на породах КФ или верхнего протерозоя. В составе яруса выделяются такатинская, вязовская и койвенская свиты, соответствующие одноименным горизонтам.

Такатинская и вязовская свиты нерасчлененные в Волго-Уральской СФЗ представлены песчаниками, аргиллитами, с гравелитами в основании. Гравелиты светло-серые мелкопятнистые, полевошпатово-кварцевые плотные, разнотернистые, в основном мелкозернистые, с отдельными слабоокатанными гальками кварца размером до 2,5 см. Аргиллиты зеленовато-серые, участками бурые, неяснослоистые, массивные слюдистые, с включениями ангидрита и пирита. Песчаники неотчетливо пятнистые светлой, зеленовато-серой окраски массивные, плотные, участками горизонтальнослоистые преимущественно мелко- и среднезернистые слюдистые. Возраст подтвержден находками эмских миоспор *Retusotriletes clandestinus* Tschibr., *R. frivolus* Tschibr., *R. minor* Naum. В самой западной части листа, в скважинах Песчаной площади верхняя часть разреза представлена вторичными доломитами по микритовым известнякам с реликтами остракод и страмотапор, из которых определены вязовские остракоды: *Rozhdestvenskajites auriculiferus* (Rozhd.), *Cavellina indistincta* Pol. Мощность изменяется от первых метров в западной части Камелик-Чаганских дислокаций до 120 м (вскрытая) в восточной части Рубежинско-Уральского прогиба.

В подзоне северного и западного обрамлений Прикаспийской впадины разрез нерасчлененных такатинской и вязовской свит литологически делится на две пачки. Нижняя терригенно-карбонатная пачка представлена переслаиванием песчаников, аргиллитов и доломитов. Песчаники от серого до зеленовато-бурого цветов, крепкие, плотные, мелкозернистые глинисто-битуминозные, полимиктовые, слюдистые, цемент глинисто-пиритовый. Аргиллиты черные, с зеленоватым оттенком, тонкоотмученные, с алевритовой примесью, горизонтальнослоистые, доломитизированные, пиритизированные. Доломиты черные мелкокристаллические, глинистые, крепкие, плотные. Верхняя карбонатная пачка сложена буровато-черными известняками, мелкокристаллическими, органогенно-детритовыми, фораминиферово-водорослевыми, долами-

тизированными, глинистыми, крепкими, плотными, битуминозными. Палинологическими данными эти отложения охарактеризованы как в нижней терригенно-карбонатной, так и в вышележащей карбонатной пачке. Палинокомплекс представлен значительным количеством спор: *Retusotriletes divulgatus* var. *plicatus* Tachibr., *R. clandestinus* Tachibr., *R. naumovae* Tachibr., *R. aculeolatus* Tachibr., *Dibolisporites subgibberosus* Tachibr., *Apiculiretusispora* sp., *Hymenozonotriletes endemicus* var. *vanjaschkiensis* Tachibr., *H. consuetus* Tachibr., *Azonomonoletes subreticulatus* Tachibr. Комплекс спор характерен для зоны *Retusotriletes clandestinus* и позволяет датировать эти отложения как нерасчлененные такатинские и вязовские. Мощность отложений изменяется от 62 до 152 м.

В Прикаспийской СФЗ нерасчлененные такатинская и вязовская свиты вскрыты только вблизи бортового уступа Прикаспийской впадины скважинами на Южно-Ершовской площади, залегают согласно на ершовской свите. Разрез представлен песчаниками, аргиллитами с прослоями известняков, глинистых и доломитизированных известняков. В глинистых известняках нижней части разреза найдены редкие остатки кишечнорастных и брахиопод, а в верхней, содержащей доломитизированные известняки, обнаружены брахиоподы *Emanuella* sp. и остракоды *Knoxella ex gr. sykensis* Rozhd., *Bairdia* sp., *Bairdiocypris* sp., позволяющие сопоставить ее с вязовским горизонтом [92]. Мощность – 96 м.

Отложения койвенской свиты в пределах Рубежинско-Уральского и западной части Соль-Илецкого прогибов представлены глинисто-карбонатными образованиями. Отличительной особенностью этих разрезов является присутствие битуминозных известняков серых, темно-серых и темно-коричневых органогенно-полидетритовых, неравномерно глинистых, с прослоями глин, аргиллитов, мергеля. Мощность свиты – до 31,5 м.

В северном и западном обрамлении Прикаспийской впадины, в пределах западного и восточного склонов Клинецкой вершины скважинами вскрыта только нижняя часть свиты, на размытую поверхность которой с перерывом залегают бийские отложения. Разрез представлен терригенно-карбонатными породами. В основании разреза отмечаются аргиллиты темно-серые до черных, тонкозернистые пиритизированные, сильно известковистые, слюдистые, с многочисленными органическими остатками члеников криноидей, ядер остракод, остатков конодонтов и брахиопод.

Средняя часть сложена песчаниками мелкозернистыми серыми, плотными, крепкими, участками алевритистыми, с прослоями алевролитов черных плотных, слюдистых глин и мергелей, а в верхней часть – известняками. Возраст установлен по комплексу спор зоны *Diaphanospora inassueta*, с богатым и разнообразным видовым составом: *Retusotriletes sterlibaschevskensis* Tschibr., *R. subgibberosus* Naum. var. *capitellatus* Tschibr., *Dibolisporites triangularis* Tiwari et Scharsch, *D. antiquus* (Kedo) Arch., *D. radiatus* Scharsch, *D. crassus* (Tschibr.) Arch., *Diaphanospora inassueta* (Tschibr.) Arch., *Hymenozonotriletes endemicus* Tschibr., *H. inassuetus* Tschibr. var. *craspedon* Tschibr., *H. melanidus* Naum. var. *calceolus* Tschibr.

Мощность свиты изменяется от 11 до 81 м.

В Прикаспийской СФЗ койвенская свита вскрыта только вблизи бортового уступа Прикаспийской впадины скважинами на Южно-Ершовской площади. Сложена аргиллитами, известняками, глинистыми известняками, мергелем. В известняках найдены брахиоподы *Emanuella* ex gr. *subumbona* Hall., остракоды *Voronina* ex gr. *voronensis* Pol., *Lepeditellina abunda* Pol., гастроподы, кишечнополостные, мшанки, криноидеи, обосновывающие возраст свиты. Свита залегает несогласно на подстилающих такатанской и вязовской свитах нерасчлененных.

Мощность – 79–96 м.

По условиям масштаба такатинская, вязовская и койвенская свиты на разрезах показаны объединенными ($D_3tk \div kv$). Мощности – до 196 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

На территории листа средний отдел представлен эйфельским и живетским ярусами. Отложения распространены на всей площади и представлены глубоководными глинисто-карбонатными и прибрежно-морскими, мелководными карбонатными, местами биогермными отложениями. Мощности отложений увеличивается от 11–15 м в сводовой части Клиновской вершины и западном склоне Соль-Илецкого выступа до 494 м в западной части Рубежинско-Уральского прогиба.

Эйфельский ярус

Отложения эйфельского яруса выделены в объеме бийской, клиновской, мосоловской и чернойской свит, соответствующих одноименным горизонтам. С учетом литолого-фациальных особенностей в Волго-Уральской СФЗ выделено два типа эйфельских разрезов: относительно глубоководный и мелководный. Первый более глубоководный тип разреза представлен глинисто-карбонатной фацией с породами темно-серой, почти черной окраски, нередко битуминозными. Второй мелководный тип разреза, по составу карбонатный сложен известняками и вторичными реликтово-биогермными доломитами. Наличие прослоев биогермных пород предполагает широкое развитие органогенных построек, среди которых больше биостром и небольших биогерм. Суммарная высота органогенных построек уменьшается с юго-запада на северо-восток и не превышает 40–30 м. Рядом исследователей зона распространения биогермных известняков выделяется как «биогермный массив» либо «карбонатная платформа» [58, 120]. Еще одной особенностью геологического строения эйфельских отложений в этой СФЗ является резкое увеличение мощности отложений (более 320 м) за счет широкого развития органогенных построек в биогермных известняках. Многократное утолщение девонского терригенно-карбонатного комплекса в пределах данного района представляет собой уникальное явление для всей юго-восточной части Русской плиты. С ним связано появление ранее неизвестных продуктивных пластов Д4V и Д5.

Бийская свита в Волго-Уральской СФЗ залегает согласно на койвенской. В пределах восточной и юго-восточной частях Рубежинско-Уральского прогиба развиты более глубоководные отложения. Здесь, в нижней части свиты

преобладают криноидно-полидетритовые известняки, а в верхней – кониконхиевые битуминозные тонкослоистые известняки с прослоями темноцветных глинистых известняков, аргиллитов и мергелей. В известняках определен характерный для бийских отложений комплекс остракод: *Microcheilinella laronovae* Pol., *Bairdiocypris cordiformis* Rozhd. и др.

Северо-западнее свита сложена известняками серыми, коричневатосерыми биогермными кораллово-строматопоровыми, и вторичными кавернозно-пористыми доломитами. В породах определены остракоды *Knoxiaella sykensis* Rozhd., *Microcheilinella trunca*, *Aparchitellina decorta* *Microcheilinella laronovae* Pol., *M. monospinosa* Pol., *Bairdia*(?) *goluschurmensis* Pol., *Aparchites auriculiferus* Rozhd., *Marginia lobanovaensis* Pol., *Microcoeloenella orthocornis* Rozhd., *Bairdiocypris praepilatus* Pol. *Coeloenellina testala* (Pol.), *Aparchites auriculiferus* Rozhd., *A. tuimazensis* Rozhd., *Bairdia* aff. *stictica* Kromm и *Aparchites* sp., *Evlanella scrobiculata* Pol., *Microcheilinella monospinosa* Pol. *Voronina voronensis* Pol., *Bairdianella fragilis* Rozhd. и др., фораминиферы *Parathuramina* sp., *P. Bykovaе.*, споры: *Leiotriletes devonica* Naum., *Himenzonotriletes endemicus* Tech., *Retusotriletes storbibaschevensis* Tsch. и др., брахиоподы *Alhyris subconcentrica* Arch., *Xystostrophia eifelinensis* (Ljasch.), *Productella* sp., *P. ex gr. morsovensis* Ljasch., *Atrypa ex gr. aspera* Schl., *A. crassa* Ljasch., *Spirifer ex gr. inflatus* Schnur., *Emanuella mosolensis* Ljasch., *Schuchertella eifelensis* Ljasch., *Chonetes sarcinulata* Schlath. Мощность свиты увеличивается от первых метров в Зайкинско-Ростащинской зоне поднятий до 167 м в Рубежинско-Уральском прогибе.

В северном и западном обрамлении Прикаспийской впадины бийская свита залегает согласно на койвенской либо сопровождается перерывом, который подтверждается присутствием прослоя конгломератов в основании среднедевонских отложений и резкой смене комплексов спор. В сводовой части Клиновской вершины свита залегает на денудированной поверхности кристаллического фундамента. Свита представлена темно-серыми известняками, перекристаллизованными, крепкими, массивными, глинистыми, органично-детритовыми, с прослоями песчаных и алевроитовых пород в средней части (промысловый пласт ДV). Бийский возраст подтвержден споровым комплексом зоны *Diaphanospora inassuetus*, остракодами: *Coeloenellina testala* (Pol.), *C. cavitata* Rozhd. и др. Мощность бийских отложений – от 38 до 90 м.

В Прикаспийской СФЗ отложения бийской свиты вскрыты скважинами на Южно-Ершовской площади. Свита представлена известняками и доломитами, на подстилающей койвенской свите залегает без перерыва. Возраст свиты установлен по сборам остракод: *Eurychilina mirabilis* Pol., *Voronina voronensis* Pol. Мощность – 93–108 м.

В Волго-Уральской СФЗ клиновская свита, как и бийская в пределах южной и восточной частей Рубежинско-Уральского прогиба представлена отложениями, характерными для глубоководных фаций. В разрезах преобладают темные, почти черные известняки тонкозернистые, пелитоморфные или микрозернистые, микро-тонкослоистые битуминозные, с прослоями аргиллитов и горючих сланцев. Известняки содержат остатки кониконхий, радиолярий, тонкосторчатых раковин и богатый комплекс конодонтов: *Icriodus arkonensis* Stauf., *Polygnathus costatus costatus* Klap., *Pol. costatus oblongus* Wed.,

Pol. costatus sogdianensis Bard. и др., характерных для зоны *Pol. australis* клинцовского возраста. Севернее развиты преимущественно карбонатные осадки: известняки биогермные кораллово-строматопоровые, вторичные реликтивно-биогермные доломиты. При этом зона развития кораллово-строматопоровых органогенных построек, по сравнению с бийским временем, несколько сместилась к северо-западу и сократилась на юге и юго-востоке территории за счет расширения области относительного глубоководья. Наличие прослоев биогермных известняков отмечаются в пределах Зайкинско-Росташинских поднятий. Как и в бийское преобладают пластовые биостромы и низкоамплитудные биогермы, между которыми шло активное накопление слоистых мелководных органогенно-детритовых осадков, реже биохемогенных разностей с признаками относительно глубоководных обстановок. Мощность – от 153 м в зоне Зайкинско-Росташинских поднятий до полного выклинивания отложений на востоке листа (скв. Восточно-Кардаилловская 1).

Стратотип клинцовской свиты установлен в подзоне северного и западного обрамления Прикаспийской впадины в скважинах Клинцовских 1, 2 в интервалах 2267–2211 м и 2315–2256 м. В изученных разрезах на подстилающих бийских отложениях свита залегает с перерывом. Характеризуются значительной изменчивостью литологического состава: от терригенного и терригенно-карбонатного на западе подзоны до карбонатного на востоке. В пределах Марьевской и западной частей Клинцовской вершины свита представлена в основании песчаниками, алевролитами с прослоями известковистых аргиллитов, переходящих в верхней части в известняки, доломиты и доломитизированный мергель с прослоями глин. На Северо-Милорадовской площади свита размыта на значительную глубину, здесь присутствует только ее самая нижняя часть мощностью 22 м. На востоке в разрезе свиты преобладают доломиты темно-серые тонкокристаллические и перекристаллизованные с многочисленными остатками макрофауны; известняки темно-серые глинистые мелкокристаллические, органогенно-детритовые крепкие, плотные. Установлен палинокомплекс зоны *Pereplecotriletes tortus*, по возрасту отвечающий низам эйфельского яруса. В составе комплекса спор присутствуют следующие характерные таксоны: *Archaerizonotriletes ignoratus* Naum., *Retusotriletes devonicus* Naum, *R. gibberosus* Naum, *Diatomozonotriletes devonicus* Naum, *Pereplecotriletes tortus* Egor., *Elenisporites biformis* (Arch.) Arch., *Hymenozonotriletes endemicus* Tschibr., *H. pilosus* Arch., *Asonomonjletes microtuberculatus* Tschibr. Мощность – 22–127 м.

В Прикаспийской СФЗ клинцовская свита вскрыта скважинами Южно-Ершовской 3, 5 и представлена известняками, доломитами, известняками глинистыми, глинами, аргиллитами. Мощность – 74–90 м.

Глубоководный тип разреза мосоловской свиты в Волго-Уральской СФЗ представлен глинисто-карбонатной фацией – известняками с прослоями аргиллитов, мергеля, реже алевролитов. Породы темно-серой, почти черной окраски, аргиллиты и мергель тонкоплитчатые, известняки органогенно-детритовые, пелитоморфно-тонкозернистые, битуминозные. Определены брахиоподы: *Spinatrypa uralica* Ljasch. и остракоды: *Voronina voronensis* Pol., *Microcheilinella affinis* Pol. Мелководный тип сложен известняками серыми и коричневато-серыми, нередко пятнисто-полосчатыми, биогермными корал-

лово-строматопоровыми, органогенно-полидетритовыми, неравномерно перекристаллизованными, разномерными, с вторичными реликтово-биогермными доломитами. В известняках отределен характерный комплекс брахиопод: *Atrypa flabelata ventriosa* M. et J. Breiv., *Emanuella transversa* Grab. и остракод, включающий: *Voronina voronensis* Pol., *Reversocypris niosolovicus* L. Eg., *Microcheilinella infradomanica* Rozhd. Мощность – до 68 м.

В северо-западном обрамлении Прикаспийской впадины мосоловская свита сложена известняками черными глинистыми тонкокристаллическими, битуминозными, трещиноватыми, с включениями кальцита; доломитами от светло- до темно-серого цвета, мелкокристаллическими, пятнистой текстуры за счет неравномерного распределения глинисто-битуминозного материала. Принадлежность пород к мосоловской свите подтверждена брахиоподами *Emanuella mosolensis* Ljasch., *Spinatrypa mosolovica* Ljasch., *Atrypa ex gr. crassa* Ljasch. и комплексом остракод: *Uralina scrobiculata* Pol., *Voronina voronensis* Pol. и др. Мощность мосоловских отложений – 22–88 м.

В Прикаспийской СФЗ мосоловская свита вскрыта скважинами на Южно-Ершовской площади. В кровле и подошве свиты развиты известняки глинистые, в средней части – известняки. Мощность – 70–74 м.

Наиболее характерный разрез относительно глубоководного типа черной ярской свиты вскрывается в пределах Иргизско-Рубежинского прогиба (скв. 34, Кошинская 113), где свита представлена известняками битуминозными, кониконхиевыми и радиоляриево-спикуловыми с прослоями горючих сланцев аргиллитов, мергелей. Известняки серые, темно-коричневато-серые и почти черные крепкие, плотные глинистые тонкоплитчатые, горизонтально-слоистые слабо пиритизированные. Аргиллиты черные, крепкие, плотные, тонкоплитчатые известковистые, мергель темно-серый, черный плотный, горючие сланцы черные, на 70–80 % состоят из органического вещества. В карбонатных породах определены кониконхи: *Styliolina uralica* L. Ljasch., *Nowakia otomari* Voucek.

Для мелководных черной ярской свиты характерен терригенно-карбонатный тип разреза с переслаиванием аргиллитов, алевролитов, песчаников, известняков и мергеля. Аргиллиты буровато-серые плитчатые, гидрослюдисто-каолиновые, прослоями известковистые, слабопиритизированные. Известняки серые, буровато-серые слоистые, микрозернистые, прослоями остракодово-полидетритовые, неравномерно глинистые. Возраст подтвержден находками черной ярской свиты остракод: *Semilukiensis indicens* Zasp., *Dizigopleurella eleganta* Sam., *Cryptophyllus elongata* Sam., *Cavellinella modesta* Rozhd. Мощность – 13–50 м.

В подзоне северного и западного обрамления Прикаспийской впадины черной ярской свиты представлена аргиллитами с прослоями известняков в верхней части: аргиллиты черные карбонатные горизонтально-слоистые, тонкоотмученные, содержащие включения макрофауны брахиопод и остатки трилобитов; известняками глинистыми, микрокристаллическими, битуминозными. Возраст подтвержден находками остракод: *Kozlovskitlla ludimica* L. Eg., *A. agnes* L. Eg., *Cavellina modesta* L. Egor., *Quasilites serdobskovensis* L. Egor., конодонтов: *Polygnatus xylus ensensis* Klap.; *Pol. dustralis* Klap., брахиопод: *Productella morsovens* Ljasch., *Variatrypa sokolovae* Ljasch., *Eodevonaria ho-*

perica Ljasch. et Schev., *Emanuella pachyrincha* (Vern.) и др. Мощность – 8–12 м.

В Прикаспийской СФЗ В скважинах Южно-Ершовской площади свита представлена преимущественно аргиллитами темно-серыми, часто пиритизированными с прослоями мергеля, глинистых известняков и алевролитов. Мощность – 13–15 м.

На разрезах отложения эйфельского яруса в объеме бийской, клинцовской мосоловской и чернойской свит представлены объединенными ($D_2bs\div cr$), мощность – до 320 м.

Живетский ярус

Живетские отложения в пределах листа распространены во всех структурно-фациальных зонах, отсутствуют только в сводовых частях Марьевской и Клинцовской вершин, Карповского и Кошинского валов. На подстилающих чернойских отложениях залегают трансгрессивно, со следами размыва и согласно перекрываются верхнедевонскими отложениями. Литологический состав на территории листа фациально изменчив и представлен терригенными песчано-глинистыми и терригенно-карбонатными породами, которые формировались в условиях от мелководно-морских до относительно глубоководных, шельфовых. Живетскому ярусу соответствует в полном объеме старооскольская серия.

Старооскольская серия (D_2s0) в Волго-Уральской СФЗ достаточно четко разделяется на три свиты: воробьевскую, ардатовскую и муллинскую. Нижняя часть воробьевской свиты представлена неоднородным переслаиванием песчаников (репер D_{IV}), алевролитов, реже аргиллитов. Песчаники светло-серые кварцевые мелкозернистые, алевролитистые; алевролиты светло- и темно-серые кварцевые разномзернистые, песчанистые, тонко-линзовидно-горизонтальнослоистые. Выше залегают пласт известняков темных буровато-серых микро-тонкозернистых органогенно-детритовых, иногда перекристаллизованных, неравномерно глинистых, алевролитистых («шкаповский известняк»). В кровле залегают алевроитово-глинистая пачка, сложенная аргиллитами темно-серыми, черными каолиново-гидрослюдистыми, реже сидеритизированными, скорлуповато-плитчатыми, крепкими, алевролитами зеленовато-серыми кварцевыми средне-мелкозернистыми, с глинистым цементом. В известняках определены характерные воробьевские остракоды: *Bairdiocypris arcuatus* Logv., *Indivisia nuda* Logv., брахиоподы: *Chonetes vorobjensis* Ljasch., *Productella subacuiata* Murch., из вышележащей алевроитово-глинистой пачки выделен воробьевский комплекс спор: *Archaeozonotriletes vulgate* Naum., *Ar. tuberculatus* Kedo, *Retusotriletes vorobjensis* Naum. Мощность отложений изменяется от 12 до 158 м. Увеличенные мощности воробьевских отложений приурочены к центральной части Рубежинско-Уральского прогиба, что свидетельствует о значительном прогибании и компенсированном характере заполнения прогиба.

Ардатовская свита, как и воробьевская, представлена терригенно-карбонатным комплексом отложений. В наиболее полных и хорошо изученных разрезах свиты устанавливается до трех литологических пачек. Нижняя

(42–47 м) песчано-алевролитовая (пласт – коллектор Д_{III}) сложена преимущественно песчаниками и алевролитами с подчиненными прослоями глин. Песчаники светло-серые, коричневато-серые кварцевые мелкозернистые, неравномерно алевролитистые, пористые, средней крепости, участками плотные, сливные. Алевролиты от светло-серых до темно-серых с зеленоватым, коричневатым оттенками, кварцевые, в основном хорошо отсортированные, мелкозернистые песчанистые и неравномерно глинистые, слабослюдистые, слоистые, плитчатые; глины темно-серые и черные со слабым зеленоватым оттенком, алевролитистые, слабослюдистые, редко пиритизированные, слоистые, плитчатые, скорлуповато-оскольчатые, плотные, местами аргилитоподобные. Возраст подтвержден комплексом спор: *Archaeozonotriletes basilaris* Naum., *Ar. retiformis* Naum., *Ar. rugosus* Tschibr., *Ar. micromanifestus* Naum., *Retusotriletes tamilis* Naum., *Leiotriletes microrugosus* Naum., *L. laevis* Naum. Выше залегает пачка с чередованием песчаников, алевролитов, аргиллитов и глин (22–28 м). Глины темно-серые до черных, иногда со слабым зеленоватым и коричневатым оттенком, неяснослоистые, неравномерно-алевролитистые, плотные, крепкие, участками ожелезненные и известковистые. Алевролиты серые, светло-серые кварцевые мелко- и тонкозернистые, участками глинистые или песчанистые, переходящие прослоями в песчаники плотные, крепкие. Для алевролитов характерны многочисленные примазки и тонкие нитевидные прослойки глины. Песчаники темно-серые, коричневато-серые кварцевые, мелкозернистые, неравномерно алевролитистые, крепкие, участками плотные, сливные. Аргиллиты темно-серые, черные каолинитово-гидрослюдистые, местами алевролитистые, пиритизированные. Из глин был определен комплекс спор: *Archaeozonotriletes extensus* Naum., *A. pustulatus* Naum., *A. violabilis* Tschibr., *A. basilaris* Naum., *Acanthotriletes serratus* Naum., *Hymenozonotriletes scurras* Naum., *Lophozonotriletes spinosus* Naum. Завершается разрез глинисто-карбонатной пачкой (12–25 м), которая сложена известняками (репер «средний» или «остракодовый» известняк) темно-серого цвета, от микро- до мелкозернистой структуры неравномерно глинистыми, битуминозными. Прослой глины и аргиллитов в известняках характерны для разрезов западной части Рубежинско-Уральского прогиба, а в южной части, граничащей с Чинаревским поднятием, отмечается значительное (в 3–4 раза) увеличение мощности верхней карбонатной пачки. Возможно, это связано с образованием рифогенных отложений, развивавшихся на клиноформе подстилающих терригенных отложений, со смещением в сторону палеопрогиба [115]. Возраст отложений установлен по фауне остракод: *Bairdia plicatula* Pol., *Bairdsallela aznajeaensis* Rozhd., *Cavellina (Cavellinella) modesta* Rozhd., *Evlanella subalveolata* Pol., *Orthocypris subparallela* Pol., брахиопод – *Lingula miciformis* Mikr., *L. rectella* Bart и ардатовскому комплексу спор – *Archaeozonotriletes extensus* Naum., *A. pustulatus* Naum., *A. violabilis* Tschibr., *A. laevis* Naum., *Lophozonotriletes scurrus* Naum.

Муллинская свита характеризуется терригенно-карбонатным составом, отложения свиты не установлены в юго-восточной части листа. Нижняя часть свиты представлена известняками с прослоями мергелей, аргиллитов и горячих сланцев (репер «черный известняк»). Известняки темно-коричневые, темно-серые органогенно-полидетритовые, прослоями кониконхивые, мер-

гель черный битуминозный, аргиллиты темные, коричневато-серые, черные гидрослюдистые, слабоизвестковистые; песчаники темно-серые, буровато-серые кварцевые мелкозернистые алевритистые, с доломитовым цементом пойкилитового типа. Из этой части свиты определены остракоды: *Marginina sculpta* Pol., *Uchtovia abundans* Pok., *Criptophyllus oscolensis* (Sam.). Верхи свиты представлены переслаиванием прослоев аргиллитов и алевролитов, реже мергеля, песчаников, охарактеризованные богатым комплексом спор: *Archaeozonotriletes extensus* Naum., *Ar. basilaris* Naum., *Ar. rugosus* Naum., *Ar. tipicus* Arch., *Samarisporites triangulates* Allen. Мощность – до 39 м.

В северном и западном обрамлении Прикаспийской впадины старооскольская серия выделяется в объеме воробьевской, ардаатовской и муллинской свит. Значительные изменения мощностей серии связаны размывом ардаатовской, муллинской и верхов воробьевской свит на периферии положительных структур, вплоть до полного их выпадения из разреза в сводовых частях. Так, на севере и северо-востоке Клинецовской вершины в скважинах 7 (Толстовская 1), 20 (Кузябаевская 6), 22 (Клинецовская 1) от старооскольской серии остались лишь 7–9 м отложений воробьевской свиты. В скважинах 30 (Весенняя 2), 17 (Западно-Вишневская 1), 23 (Северо-Милорадовская 1) серия представлена в полном объеме, но с уменьшенными мощностями. В основании воробьевской свиты залегают песчаники с прослоями алевролитов и аргиллитов. Песчаники кварцевые, глинистые средне-мелкозернистые, мелкослюдистые. Алевролиты и аргиллиты серые, темно-серые слюдистые. Выше вскрываются известняки черные сильноглинистые микрокристаллические, битуминозные слаботрещиноватые, с многочисленными обломками организмов. Верхняя часть – глинистая, глинисто-карбонатная, сложена известняками глинистыми, битуминозными, органогенно-детритовыми, пиритизированными с прослоями серых плотных, слюдистых глин. Из фауны определены воробьевские брахиоподы: *Chonetes vorobjensis* Ljasch., *Emanuelia vorobjensis* Ljasch., остракоды: *Bairdiocypris vastus* Pol., *Uchtovia abundans* (Pok.), *Healdianella distincta* Pol. и др. Мощность воробьевских отложений – до 71 м.

В строении ардаатовской свиты выделяются три литопачки: нижняя песчаниковая, средняя песчаниково-аргиллитовая и верхняя карбонатная. Песчаники в основании свиты (пласт–коллектор Дш) светло-серые мелкозернистые кварцевые, с многочисленными прослоями алевролитов; аргиллиты черные тонкоотмученные слюдистые, пиритизированные с прослоями алевролитов; известняки (репер «средний» или «остракодовый») известняк) светло-серые глинистые, биоморфно-детритовые, кораллово-криноидные. Возраст подтвержден находками брахиопод: *Chonetes* cf. *rugosis* Ljasch., *Emanuelia pachyrincha* (Tschern.), *Variatrypa zonata* (Schnur.), остракод: *Healdianella distincta* Pol., *Paraparchites oskolensis* Sam., *Amphissites pulcher* Pol., комплексом спор: *Cymbosporites primarius* (Naum.) Arch., *Archaeozonotriletes visendus* Tschibr., *A. vorobjensis* Naum., *Lophozonotriletes scurus* Naum., *Hymenozonotriletes spinosus* Naum., *H. tichonovitschi* Rask., *Vallatisporites ceber* (Tschibr.) Arch. *Geminospora micromanifestus* (Naum.) Arch., *G. extensa* (Naum.) Arch. Мощность – до 81 м.

Муллинская свита представлена преимущественно аргиллитами серыми и зеленовато-серыми с редкими прослоями мергеля, песчаников и черных из-

вестняков (репер «черный известняк»). В отложениях установлены характерные муллинские брахиоподы: *Athyris aljabjensis* Ljasch., остракоды: *Marginia selebratis* Pol., *Gravia volgensis* Pol., из аргиллитов выделены комплексы спор: *Symbosporites cyathus* Allen., *Archaeozonotriletes serratus* Naum., *A. cassiformis* Tschibr. Мощность отложений – до 42 м.

В Прикаспийской СФЗ старооскольская серия вскрыта скважинами на Южно-Ершовской площади. Сложена известняками, глинистыми известняками, аргиллитами, алевролитами и песчаниками. Мощность – 188–191 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний отдел представлен франским и фаменским ярусами, распространение и мощности которых во многом определяются интенсивностью развития тектонических и тектоно-седиментационных процессов во всех структурно-фациальных зонах. По литологическому составу отложения верхнего отдела в Волго-Уральской СФЗ представлены достаточно однотипным комплексом карбонатных и терригенно-карбонатных отложений, которые формировались в шельфовых мелководно-морских условиях. Для относительно глубоководных отложений Прикаспийской СФЗ, сформировавшихся в условиях континентального склона, характерны битуминозность, прослойки терригенных отложений. Мощность отложений изменяется от 94 м на востоке сводовой части Клинцовской вершины до 784 м в западной части Рубежинско-Уральского прогиба.

Франский ярус

Франский ярус рассматривается в составе трех подъярусов. Нижнему подъярусу соответствует коми серия в Волго-Уральской СФЗ и пашийская и кыновская свиты нерасчлененные в подзоне северного и западного обрамления Прикаспийской впадины и Прикаспийской СФЗ. Среднефранские образования в Волго-Уральской СФЗ представлены российской серией, в Прикаспийской – средне- и верхнефранским отложениям отвечает антиповская толща. Верхнефранские отложения в Волго-Уральской СФЗ выделены в объеме мендымской, воронежской, евлановской и ливенской свит нерасчлененных, в подзоне северного и западного обрамления Прикаспийской впадины – мендымской свитой и нижней частью золотовской серии.

Коми серия (*D₃km*) на подстилающих старооскольских отложениях залегает без видимых следов перерыва, перекрывается согласно российскими, преимущественно карбонатными отложениями. Серия характеризуется достаточно однотипным литологическим составом и представлена в нижней части неравномерным чередованием песчаников, алевролитов, реже аргиллитов. Песчаники серые, светло-серые кварцевые мелкозернистые, неравномерно алевролитистые, слабопористые преобладают в основании серии. Алевролиты от светло- до темно-серых, кварцевые разнозернистые, местами песчанистые, слабоглинистые, плотные, реже пористые. Аргиллиты темно-серые гидрослюдистые, тонкослоистые, плитчатые, различной крепости.

Верхняя часть серии имеет карбонатно-терригенный состав. В большинстве разрезов достаточно четко прослеживается трехчленное строение этой части разреза. Известняки в нижней части (репер «кинжал») темно-серые, прослоями почти черные или зеленовато-серые мелкокристаллические, плотные, крепкие, трещиноватые, местами сильноглинистые сменяются выше пачкой пород алевроитово-глинистого состава, разрез завершается карбонатной пачкой – известняками темно- и зеленовато-серыми известковистыми, гидрослюдистыми, местами алевроитистыми, с прослоями глины. Возраст подтвержден многочисленными определениями фауны брахиопод: *Leiorhynchus uchtensis* Ljasch., *Uchtospirifer angulosus* Ljasch., остракод: *Bairdia kynovensisa* Rozhd., *Uchtovia polenovae* Eg., *Marginia tuberculata* Rozhd., *Newsomites multicavus* Rozhd., *Acratia exposita* Rozhd., комплексами спор *Archaeozonotriletes rugosus* Naum., *Ar. micromanifestus* Naum., *H. krestovnikovi* Naum. Мощность серии – до 81 м.

В подзоне северного и западного обрамления Прикаспийской впадины и Прикаспийской СФЗ в разрезе пашийской и кыновской свит нерасчлененных преобладают песчаники и аргиллиты с маломощными прослоями алевролитов и известняков. Песчаники серые, светло-серые кварцевые мелкозернистые, глинисто-алевроитистые плотные, пиритизированные. Аргиллиты серые, зеленовато-серые, прослоями алевроитистые или тонкоотмученные, тонкослоистые, слабослюдистые. Алевролиты серые, буровато-серые глинистые неравномерно слоистые, слабослюдистые. По мере удаления от Пугачевского свода в восточном направлении в разрезе появляются прослои известняков глинистых, переменной мощностью. На подстилающих муллинских отложениях залегают согласно.

Возраст отложений подтвержден брахиоподами *Uchrospirifer nalivkini* Ljasch., *U. glinicanus* Ljasch., *Schizophoria striatula* Schloth., остракодами *Gavellina devonica* Egor. *Lingula subparallela* Sand., *Emanuella subumbona* Hall., *Pterochaenia fragilis* Hall., *Lingula kinelensis* Batr., *Schizophoria striatula* Schl.

По условиям масштаба пашийская и кыновская свиты нерасчлененные и российская серия на разрезах в подзоне северного и западного обрамления Прикаспийской впадины показаны объединенными ($D_3\beta^5-rs$). Мощность – до 166 м.

Российская серия (D_3rs) в Волго-Уральской СФЗ российская серия сложена известняками с прослоями аргиллитов, мергелей. Известняки серые, темно-серые до черных тонкозернистые и пелитоморфные, прослоями органогенные (птероподовые, остракодовые), неравномерно глинистые плотные, крепкие, местами переходящие в мергель, или тонко переслаивающиеся с ними. Мергель черный, чаще темно-серый плитчатый, плотный, с вкраплениями пирита. Аргиллиты темно-серые и серые известковистые, грубослоистые и оскольчатые. В южной части Бузулукской впадины, в строении серии выделяются две пачки. Нижняя – более карбонатная представлена известняками, скрытокристаллическими, участками мелкозернистыми, светло-серого, кремового цвета, прослоями брекчиевидными, органогенными, верхняя – более глинистая. Возраст определен по комплексу брахиопод: *Comiotoechia galinae* Ljasch. *Emanuella* cf. *subumbona* Nall, *Chonetes menneri* Ljasch. *Cho-*

netes setiger Hall., *Atripa richthofeni* (Kaeser) *Spinatrypa* ex gr. *tubacostata* (Paeck.), *Spirifer siratschoicus* Ljasch. и остракод *Marginia tuberculata* Rozhd., *Pseudonodellina streniensis* Pol., *Beneno globosa* Rozhd., *Aparchites cavus* Rozhd., *Uchtovia polenovae* Egor., *Ellesmerina philippovae* Eg., *Uchtovia elongata* Gleb, et Zasp., *Acratia schelonica* Egor. Мощность – до 138 м.

В Прикаспийской СФЗ *антиповская толща* вскрыта скважинами на Южно-Ершовской площади, сложена известняками темно-серыми, битуминозными, микрослойчатыми, с тонкими прослоями глин, мощностью 23–32 м. Определены единичные кониконхи из семейства Homosenidae и стилолины: *Styliolina* ex gr. *nucleate* Karp., *S* ex gr. *domanicenses* Ljasch. Более полные среднефранские разрезы описаны за пределами листа [123, 131] в скв. Каинсайская 1 в инт. 6364–6255 м, где представлены неоднородным, часто тонким переслаиванием песчаников, алевролитов, аргиллитов и известняков. Приподошвенная часть разреза сложена почти черными тонкокристаллическими доломитами, неравномерно битуминозными и глинистыми, прослоями брекчиевидными. Известняки темно-серые с буроватым оттенком, плотные, крепкие, горизонтально-плитчатые микрозернистые, пелитоморфные, неравномерно перекристаллизованные до тонкозернистых. Выше по разрезу известняки сменяются тонким переслаиванием серых и зеленовато-серых известняков, алевролитов, аргиллитов. Аргиллиты темно-серые гидрослюдистые, известковистые тонкоплитчатые. Алевролиты серые, темно-серые тонкозернистые, известковистые. Органические остатки представлены тонкостенными остракодами, перекристаллизованными радиоляриями. Верхняя граница толщи проводится по смене песчано-глинистых пород карбонатно-глинистыми отложениями фамена. Мощность – 109 м. В скв. Черная Падина 1 вскрыты рифогенные среднефранские породы (32 м), которые сложены известняками, в различной степени доломитизированными, грубодетритовые разности содержат кораллы и строматопораты, захороненные как в прижизненном положении, так и в виде обломков. В нижней части яруса биогермные породы составляют до 50–75 % объема породы [122].

Разрезы *мендымской свиты* сложены преимущественно известняками с прослоями мергеля, тонкослоистых аргиллитов и алевролитов, приуроченных к нижней части свиты. В восточной и юго-восточной частях Рубежинско-Уральского прогиба в основании свиты преобладает терригенный материал, представленный алевролитами с прослоями аргиллитов, реже песчаников. Известняки, залегающие выше, серые, коричневатые и желтовато-серые микрозернистые, тонкослоистые, плотные, участками биоморфно-детритовые, кавернозные и органогенно-обломочные. На постилающих отложениях свита залегает без стратиграфического перерыва. Среди брахиопод определены руководящие формы: *Hypothyridina cuboides* (Sow.), *Schuchertella devonica* Orb., *Stropheodona latissimi* Buch., *Atripa tubaecostata* Paeck., *Lingula linevensis* Batr., *Chonetee megianus* Ljasch., *Buchiola retrostriata* Buck., *Manticoceras intumescens* Beyr., *Tomoceraa simplex* Buch., *Entomozoe aarailerwie* Pol., *Reotangulina tortuosa* Antr., *Leiorhynchus* cf. *taimyricus* NaI., *Caivinaria megishmus* (Le Hon); *Calvinoria timanicus* (Nork.), гониатиты: *Manticoceras intumescens* Beyr., кониконхии: *Tentaculites menneri* G. Ljasch., *Styliolina nucleate* Karg., аммонидеи: *Manticoceras intumescens* Beyr., *Carinoceras menneri* G. Ljasch., острако-

ды – *Acratia silincula* Pol., *Buregia bispinosa* Zasp., фораминиферы: *Archaeosphaera minima* Sui., *Radiosphaera basica* Reitl., *Bisphaera malevkensis* Bir., *B. Irregularis* Bir., *Nodosaria evlanensis* Lip. Мощность – от 22 до 82 м.

В подзоне северного и западного обрамления Прикаспийской впадины мендымская свита распространена только в пределах южного склона Клинцовской вершины и в Милорадовском прогибе. Сложена известняками мелкозернистыми, тонкослоистыми, прослоями биоморфно-детритовыми, кавернозными, доломитизированными битуминозными. Содержат типичный комплекс мендымской фауны, включающий брахиоподы: *Spinatrypa* ex gr. *tubae-costata* Poesch. *Manticoceras intumescens* Beyr., *Richterina sarailensis* Pol., *Pyramidalia simplex* Phill., *Polycylindrites menneri* G. Ljasch., остракоды: *Amphissites* cf. *Irinae* Gieb. et Zasp., *Bythocypris* aff. *nalivkini* Eg., фораминиферы: *Nanicella porrecta* E. Вук., *Umbella bella* Masl., *Lipidula buplicata* Schnur. Мощность – до 98 м.

Разрез *воронежской свиты* представлен известняками и доломитами светло-серыми неравномерно глинистыми, брекчиевидными, с прослоями черного мергеля. Определены брахиоподы: *Cyrtospirifer jeremejvi* Nal., *C. morkovskii* Nal., *Gipidula buplicata* Schn., *Atrupa tanaica* Mark. *Theodossia tanaica* Nal., *Calvinaria buplicata* (Nal.), *Adolfia krestovnikovi* (Ljasch.), *Spinatrypa tubae-costata* (Poesch.), фораминиферы: *Geinitzina devonica* (Lip.), *Nanicella gallowayi* (Thomas), *Multiseptida coralline* E. Вук., остракоды: *Acratia voronegiana* Pol., *A. silingula* Pol. *Bairdia quarziana* Eg., *Acratia voronegiana* Eg., споровые комплексы: *Archaeozonotriletes variabilis* Naum., *Lophotriletes grumosus*, *Hymenozonotriletes deliquescens*. Мощность воронежской свиты – до 51 м. На востоке листа в зоне сочленения Рубежинско-Уральского прогиба и Павловской седловины скважинами на Рыбкинской площади вскрыты одиночные нефтеносные рифы (Жоховский, Западно-Рыбкинский), сложенные биогермными известняками мощностью до 150 м [69].

Евлановская, ливенская свиты нерасчлененные на подстилающих отложениях залегают согласно. Сложены известняками, вторичными доломитами, преобладающими в верхней части. Известняки светло-коричневые, темно-серые пелитоморфно-микрозернистые, местами биогермные, водорослево-строматопоровые, неравномерно доломитизированные, перекристаллизованные. Доломиты светлые, коричневато-серые, пятнисто-полосчатые мелкозернистые кавернозно-пористые. Определены брахиоподы: *Theodossia livnensis* Nal., *Th. evlanensis* Nal., *Th.* ex gr. *anossovi* Vern., *Cyrtospirifer tenticulum* (Vern.), *Criptonella uralica* Nal., кораллы: *Amphipora* aff. *vamoga* Phill. В восточной части листа (скв. Песчаная 20) возраст отложений, представленных криноидными известняками, подтвержден обширным комплексом конодонтов: *Palmatolepis* cf. *gigas gigas* Mull. et Young., *P. juntianensis* Han., *P. mucronata* Klap., Kuzm. et Ovn., *P. rhenana brevis* Ziegl. et Sandr., *P. rhenana rhenana* Bisch., типичных для верхов зоны *Palmatolepis rhenana* и зоны *P. linguiformis*. Выше, из известняковой брекчии с прослоями кварцевых алевролитов и черных аргиллитов определены конодонты: *Palmatolepis linguiformis* Mull., *P. orlovi* Khrust. et Kuzm., *P. subrecta* Mil. et Youngq., *Polygnathus krestovnikovi* Ovn., отвечающие конодонтовой зоне *Palmatolepis linguiformis* [13].

Мощность евлановской и ливенской свит нерасчлененных – до 42 м.

В пределах Волго-Уральской СФЗ на разрезах верхнефранские отложения представлены мендымской, воронежской и нерасчлененными евлановской и ливенской свитами (D_3mn-lv) мощностью до 196 м.

Фаменский ярус

В пределах района работ распространен повсеместно, залегает со следами размыва на франских и несогласно перекрывается каменноугольными отложениями. В Прикаспийской СФЗ выделены задонская и елецкая свиты нерасчлененные, лебедянско-данковская толща и озерская и хованская свиты нерасчлененные. В Волго-Уральской СФЗ фамен включает липецкую, орловскую серии и озерскую и хованскую свиты нерасчлененные, в подзоне северного и западного обрамления Прикаспийской впадины – золотовскую серию. Литологический состав, фациальная изменчивость и мощности фаменских осадков, как и в позднефранское время, определялись разными условиями их формирования. Мощность яруса достигает 597 м.

Липецкая серия в Волго-Уральской СФЗ представлена известняками коричневатого и светло-серыми пелитоморфно-микрозернистыми. Участками известняки доломитизированные, до перехода в доломиты серые, светло-серые разномелкозернистые кавернозно-пористые. Возраст установлен по находкам фораминифер: *Parathurammia dagmarae* Sul., *P. radiate* Antr., *P. brevirodiosa* Reitl., *P. bella* Lip., *P. beitungensis* Reitl. *P. oldae* Sul., *Archaesphaera minima* Sul., *Vicimesphaera angulata* Antr., *Tubaritina maljavcini* Mikh., *Schuguria flabeliformis* Antr., остракод: *Acratia zadonica* Egor., *Chonetes nanus* Vern., *Baituganella vulgaris* Lip., *B. ferganensis* Pojark, *Plicochonetes nanus* Vern., *Camarotoechia* aff. *partridgiae* Whidb., *Cyrtospirifer lebedjanicus* Nal., *Kloedenellitina* aff. *prima* Tschig., *Aparchites lebedjanicus* Tschig., брахиопод: *Ripidiorhynchus zadonicus* (Nal.), *R. cf. grasicus* (Nal.). *Productella herminae* Frech, *Camarotoechia partridgiae* Whidb. На востоке территории (скв. Песчаная 20) в комковато-сгустковых известняках определены конодонты: *Palmatolepis crepida* San., *P. cf. minuta minuta* Br. et Mehl., *P. minuta wolskae* Szulcz., *P. quadrantinodosalobata* San., *P. rhenana rhenana* Bisch., характерные для нижней части зоны *Palmatolepis crepida*, позволяющие датировать вмещающие отложения липецким возрастом. Мощность – до 123 м [13].

В Прикаспийской СФЗ *задонская, елецкая свиты нерасчлененные* сложены известняками доломитизированными, микрозернисто-пелитоморфными и вторичными доломитами темно-серыми массивными, часто слоистыми (с прослоями биогермных известняков). Отложения в самой восточной части зоны (скв. Каинсайская 1) представлены чередованием аргиллитов, мергелей и известняков. Цвет породы черный, обычно присутствует пирит. Текстура плитчатая, прослоями линзовидная. Известняки микрозернисто-пелитоморфные, тонко-мелкозернистые с тонкими слойками, обогащенными глинистым и бурым органическим веществом. Органические остатки плохой сохранности, единичны и представлены обломками раковин брахиопод, гастропод, криноидеями, конодонтами. Аргиллиты черные плитчатые гидрослюдистые, известковистые. Мергель известковистый, слоистой текстуры. Возраст подтвержден определениями брахиопод: *Praewaagenoconcha oreliana*

Moel., *Productella* aff. *koscharica* Sok., *Camarotoehia pulchra* Nef., *Cyrtospirifer asiatica* Brice., конодонтов: *Palmatolepis triangularis*, *P. ex gr. delicatula*, *P. ex gr. subperlobata*. Мощность отложений – 46 м.

В разрезах *орловской серии* в Волго-Уральской СФЗ развиты известняки с прослоями доломитов. Известняки серые, светло- и коричневато-серые мелкозернистые пелитоморфные, неравномерно перекристаллизованные, плотные, крепкие органогенно-обломочные, на востоке зоны биогермные, онколито-строматопоровые, участками доломитизированные, глинистые, с редкими прослойками черных аргиллитов, глин. Доломиты буровато-серые, серые, участками зеленовато-серые мелкозернистые, плотные, крепкие, с включениями пирита, кальцита, с тонкими темно-серыми прослойками глин. Залегают серия согласно на липецкой. Возраст установлен по характерным комплексам остракод: *Famenella angulata* Rozhd., *Bairdiocypris orientalis* Sam., *Bairdia caudate* Rozhd., фораминифер: *Parathuramminites* af. *dagmarae* Sul., *Septatourayella rauserae* Lip., *Quasiendothyra communis* (Raus.) и брахиопод: *Camarotoehia* ex gr. *livonica* Vern., *Cyrtospirifer lebedianicus* Nal. Мощность – до 330 м.

На разрезах в Волго-Уральской СФЗ отложения липецкой и орловской серий представлены объединенными (D_3lp+or), мощность достигает 416 м (скв. 25).

В Прикаспийской СФЗ орловской серии соответствует *лебедянско-данковская толща*, сложенная известняками серыми, коричневато-серыми плотными, крепкими пелитоморфными, неравномерно перекристаллизованными до мелкозернистых. В западной части листа (скв. Жулидовская 1) лебедянско-данковская толща вскрыта в интервале 4746–4945 м, залегают с разрывом на пашийско-кыновских отложениях, и также несогласно перекрывается отложениями карбона. В составе преобладают доломиты светло-серые скрытокристаллические, плотные, крепкие слабоизвестковистые, с прослоями известняков серых плотных, крепких, тонкокристаллических. Органические остатки представлены единичными створками тонкостенных остракод и сферическими фораминиферами. Определены конодонты *Palmatolepis marginifera* Helms., *P. granulosa* Drees., *P. grabra lepta* Ziegl. et Hud., которые характерны для зон *Palmatolepis m. marginifera* – *Palmatolepis p. postera*. Мощность толщи – 34–199 м.

В Волго-Уральской СФЗ озерская и хованская свиты нерасчлененные (D_3oz-hv) представлены известняками темно-серыми, до черных, биоморфно-детритовыми крупнокристаллическими, неравномерно перекристаллизованными, местами глинистыми, битуминозными, доломитизированными. На подстилающих отложениях залегают без стратиграфического перерыва. Возраст отложений подтвержден комплексом фораминифер: *Bisphaera minima* Bir., *Uralinella bicamerata* Byk., *Septatourayella rauserae* Lip., *S. potens* Durk., *Quasiendothyra communis* Raus., *Q. kobetusana* Raus., *Quasiendothyra bella* Tschern., остракоды: *Astarte socialis* Eichw., *Heoldianella punctate* Posner., *Zaninella expressa* Tsch. Мощность – до 214 м.

В Прикаспийской СФЗ озерская, хованская свиты нерасчлененные сложены известняками темно-серыми микрозернисто-пелитоморфными, псевдообломочной структуры, возникшей в результате неравномерной перекристаллизации. Текстура линзовидно-слоеватая. Известняки нередко пронизаны сетью

извилистых микротрещин, выполненных глинистым веществом. В известняках определены брахиоподы: *Ambocoellia urei* Flem., *Plicochonetes nanus* Vern., *Rugosochonetes* ex gr. *maleukensis* Sok., *Camarotoechia* ex gr. *livonica* Wen. Фораминиферы: *Quasiendothyra communis communis* Raus., *Q. communis regularis* Lip., *Q. kobeitusana* Raus., *Bisphaera irregularis* Bir. и водоросли: *Schuguria flabeliformis* forma *lata* Tchuv., *Menselina clathrata* Antr., *Parachaetetes palaeozoicus* Masl. и обедненный комплекс конодонт, но присутствие в нем: *Palmatolepis* cf. *rugosa* Branson, *Pseudopolygnathus micropunctata* Branson, не исключает возможности отнесения этих отложений к зоне *Palmatolepis gracilis expansa* позднефаменского возраста. Мощность отложений верхнефаменского подъяруса – 49–64 м.

На геологических разрезах Б₁–Б₆ и В₁–В₂ в Прикаспийской СФЗ франские и фаменские отложения представлены объединенными в объеме пашийской и кыновской свит нерасчлененных, антиповской толщи, задонской и елецкой свит нерасчлененных, лебедянско-данковской толщи, озерской и хованской свит нерасчлененных (D₃p³±hv), мощность – до 642 м (скв. 34).

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ ДЕВОНСКОЙ – НИЖНИЙ ОТДЕЛ КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СИСТЕМ

В подзоне северного и западного обрамления Прикаспийской впадины в золотовскую серию (D₃-C₁zl) включены отложения от верхнедевонских воронежских до нижнекаменноугольных кизеловских включительно. На изучаемой территории объединенные в серию подразделения представлены однородной толщей известняков, более детальное расчленение которой из-за недостатка фаунистических определений затруднительно. Серия сложена известняками с единичными прослоями доломитов и аргиллитов. Известняки темно-серые, светло-коричневые микро-тонкозернистые, органогенно-обломочные, биоморфно-детритовые микросгустковые, сгустково-комковатые. Доломиты зеленовато-серые мелкозернистые глинистые, иногда песчаниковидные пиритизированные, тонкокристаллические. Аргиллиты темно-серые известковистые. Возраст установлен по фауне фораминифер: *Bisphaera irregulari* Bir., *B. grandis* Lip., *B. malevkensi* Lip., *Archaesphaera crassa* Lip., *A. minima* Sul., *Tournayellina vulgaris* Lip., *T. discoidea* (Dain.), *T. gigantea* Lip., *T. costata* Lip., *T. moelleri maxima* Lip., *Chernyschinella tumulolosa* Lip., *Ch.* ex gr. *glomiformis* Lip., *Endothyra gentilis* Schlyk., *E. tenuiseptata* Lip., *E. inflata* Lip. и др. *Carbonella spectabilis* Dain. *Latiendothyra latispiralis* Lip., *Palaeospiroplectamina sinensle* Lip., *P. tchernyshinersis* (Lip.), *Eochernysninella* cf. *disputabilis* Dain., *Rectochernyshinella* cf. *nana* (Lip.), *Chernysbinella* ex gr. *glomiformis* Lip., по присутствию спорово-пыльцевых таксонов: *Leiotriletes angularis* (Kedo) Byvsch., *Calamospora minutissima* (Naum) Lub., *Apiculiretusispora septalia* (Isch.) Byvsch., *A. rarispinosa* (Isch.) Byvsch., *Apiculatisporites apinosus* (Naum) Pot. et Kr., *Pustulatisporites uncatus* (Kedo) Byvsch., *Grandispora squamosa* (Isch.) Byvsch., *Potonieisporites monotuberculatus* (Byvsch.) Byvsch. Мощность серии – 178–447 м.

Представляют интерес данные, полученные при изучении фаменско-турнейской части разреза в скв. Коптевская (Романовская) 1, расположенной в западной части листа [50]. В литологически однородной толще пород, представленной преимущественно известняками, выделены многочисленные комплексы фораминифер, которые вместе с геофизической (каротажной) характеристикой позволили впервые достоверно установить на данной территории отложения зиганского возраста. Ранее они были определены только в прибортовой зоне Прикаспия, в скв. Павловская П-3 (Уральская обл., Казахстан). В Коптевской скважине зиганские отложения выделены в интервале 1777–1782 м и представлены известняками серыми с кремовым оттенком мелкокристаллическими перекристаллизованными, мелкокомковатыми, псевдооолитовыми, биоморфно-детритовыми, с включением обломков фаунистических остатков. Возраст подтвержден определениями фораминифер: *Tournayella discoidea* (Dain.), *Quasiendothyra communis* Raus., *Q. regularis* Lip., *Q. kobeitusana* (Raus.), *Q. mirabilis* Leb., *Q. konensis* Leb. (зона *Q. konensis* – *Q. dentata*).

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольные отложения имеют повсеместное распространение на территории листа и представлены морскими, мелководно-морскими и относительно глубоководными карбонатными, терригенно-карбонатными и терригенными осадками нижнего, среднего и верхнего отделов системы. На верхнедевонских залегают со стратиграфическим перерывом и несогласно перекрываются нижнепермскими, юрскими, неогеновыми и четвертичными образованиями. Во внешней прибортовой зоне Прикаспийской впадины, по имеющимся материалам, отмечается частичный размыв и отсутствие некоторых горизонтов каменноугольных отложений, а во внутренней прибортовой зоне впадины не установлены отложения моложе верейских. Наибольшие мощности (1762 м) карбона вскрыты в юго-восточной части Иргизского прогиба скв. 6 (Ново-Александровская 1), на юго-востоке, в пределах Соль-Илецкого выступа (Песчаная площадь) мощности сокращаются до 647 м. Схема распространения и изменения мощностей каменноугольных отложений представлена на рис. 9. На основе анализа типов разрезов на территории исследований установлены две структурно-фациальные зоны: Прикаспийская и Волжско-Камская, с выделением в последней подзоны северного и западного обрамления Прикаспийской впадины. Сопоставление разрезов стратиграфических подразделений карбона и схема корреляции местных стратиграфических подразделений в пределах выделенных структурно-фациальных зон показаны на рис. 10 и 11.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Отложения нижнего отдела представлены турнейским, визейским и серпуховским ярусами, наиболее полные разрезы которых расположены в юго-восточной части работ.

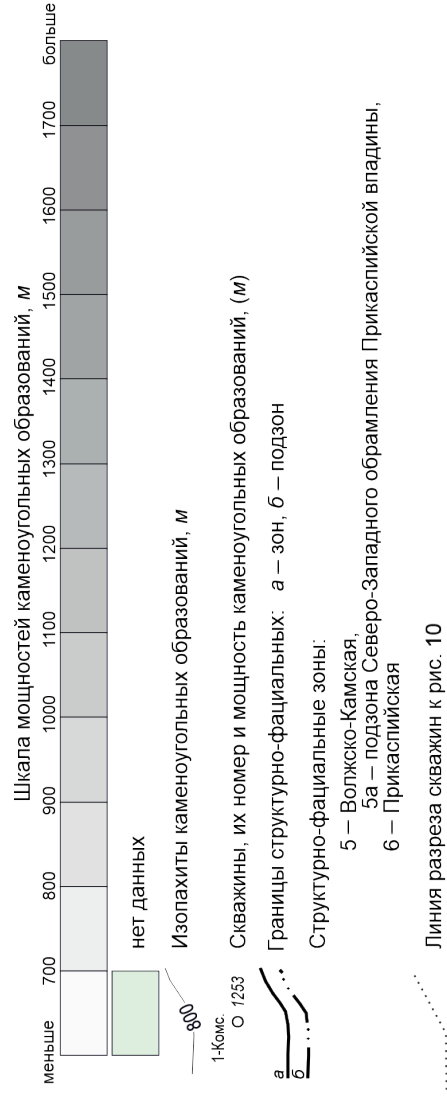
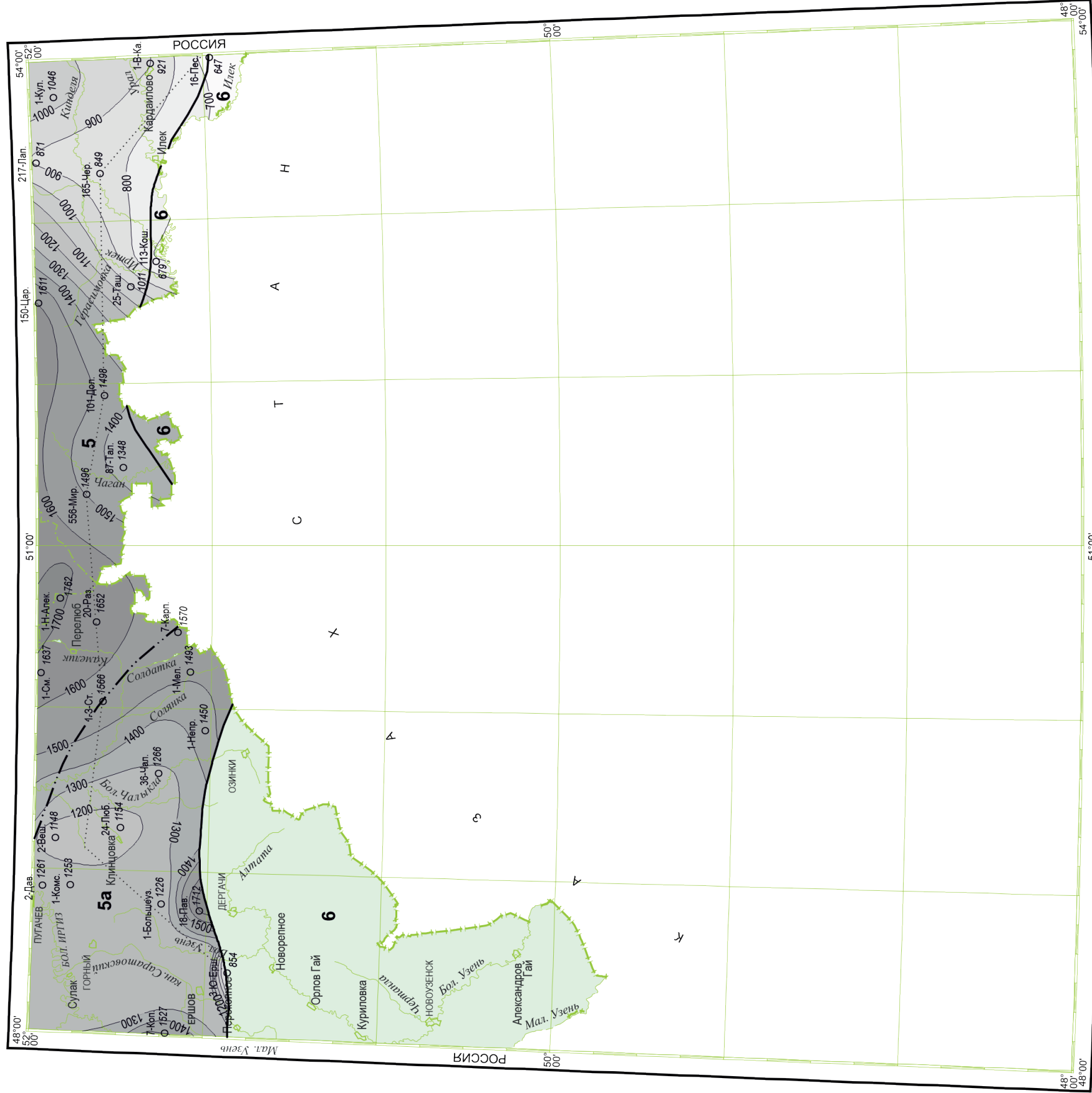


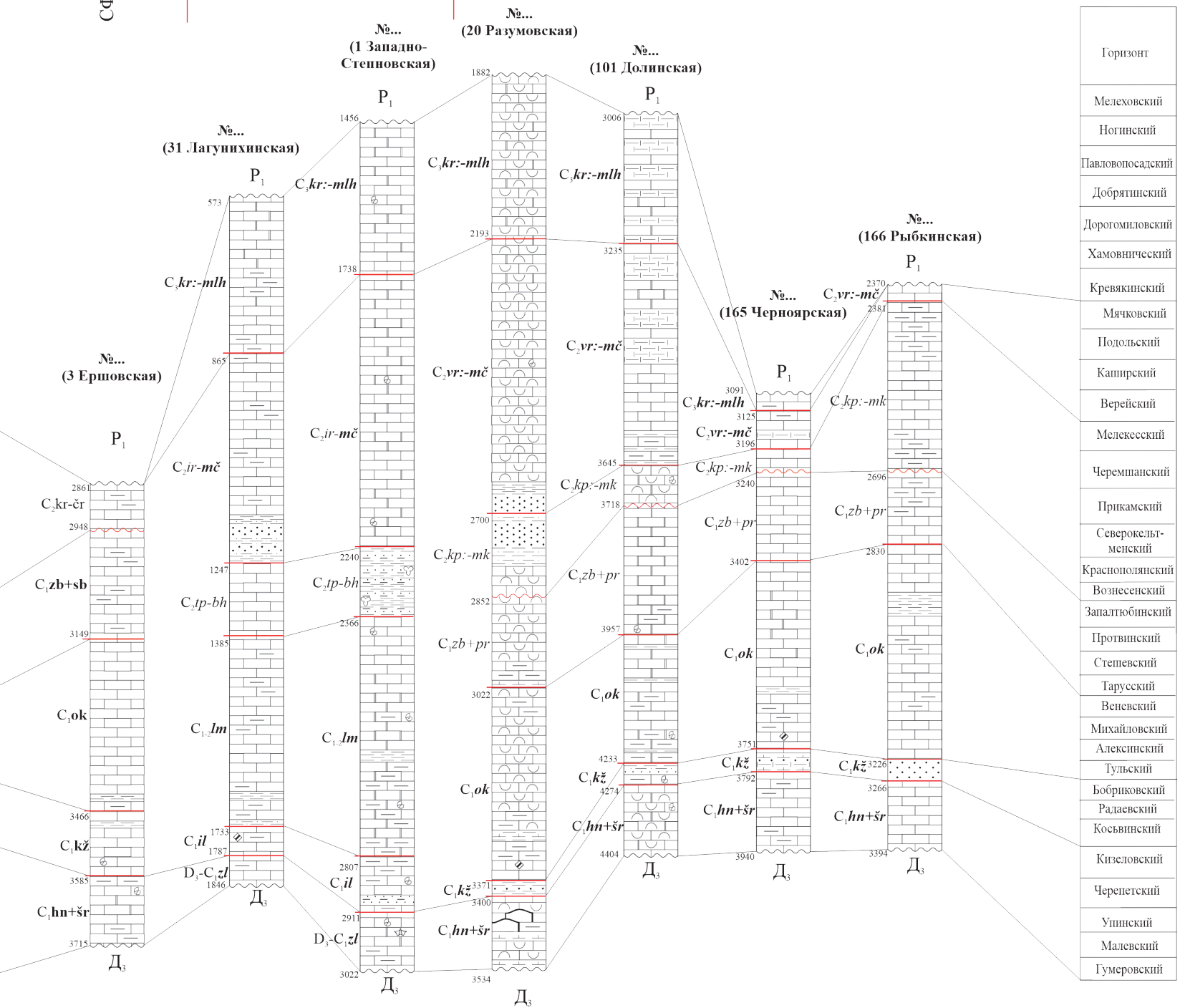
Рис. 9. Схема распространения и изменения мощностей каменноугольных отложений.

Фанерозойская	ОСШ					Горизонт
	Эрагема				Горизонт	
	Система				Горизонт	
	Отдел				Горизонт	
Палеозойская	Верхний	Гжельский	Мелеховский		Горизонт	
			Ногинский			
			Павловопосадский			
			Добрятинский			
			Дорогомилловский			
			Хамовнический			
	Средний	Московский	Мячковский		Горизонт	
			Подольский			
			Каширский			
		Башкирский	Верейский			
			Мелекесский			
			Черемшанский			
Нижний	Серпухов-Сарбеевский	Западнобашкирский	Прикамский		Горизонт	
			Северокельменский			
			Краснополянский			
			Вознесенский			
			Западнобашкирский			
			Протвинский			
	Взгдейский	Окский	Тарусский		Горизонт	
			Веневский			
			Михайловский			
			Алексинский			
			Тульский			
			Турпейский	Кожимский		Бобриковский
Радаевский						
Косьвинский						
Кизеловский						
Черепетский						
Ушинский						
Ханнинский	Шуринский	Малевский		Горизонт		
		Гумеровский				

СФЗ-6 (Прикаспийская)

СФЗ-5а (Северо-Западное
обрамление Прикаспийской
впадины)

СФЗ-5 (Волго-Уральская)



- песчаник
- песчаник с глинистым цементом
- алевролит
- глина
- аргиллит
- известковый аргиллит
- мергель
- известняк
- известняк глинистый
- доломит
- доломит глинистый
- известняк органогенно-детритовый
- известняк комковатый
- битум
- брахиоподы
- фораминиферы, нуммулиты, фузулины
- раковинный детрит
- спорово-пыльцевые комплексы

Рис. 10. Сопоставления разрезов стратиграфических подразделений карбона.

Общая стратиграфическая шкала				Региональные стратиграфические подразделения		Структурно-фациальные зоны, подзоны								
Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Надгоризонт	Горизонт	Волжско-Камская СФЗ			Прикаспийская СФЗ					
						Северо-западное обрамления Прикаспийской впадины								
Каменноугольная	Верхний	Касимовский	Гжельский		Мелеховский			Мелеховская серия						
					Ногинский			Ногинская серия						
					Павловопосадский			Павловопосадская серия						
					Добрятинский			Добрятинская серия						
					Дорогомилловский			Дорогомилловская серия						
					Хамовнический			Хамовническая серия						
					Кревякинский			Кревякинская серия						
	Средний	Московский		Мячковский			Мячковская серия							
				Подольский			Подольская серия							
				Каширский			Каширская серия	Ириновская свита						
				Верейский			Верейская серия	Бахметьевская свита	Верейский горизонт					
		Башкирский		Архангельский			Мелекесская свита	Тепловская свита						
				Аскынбашский			Черемшанская свита	Лиманская серия			Краснополянский, черемшанский горизонты нерасчлененные			
				Акавасский			Прикамская свита							
				Сюранский			Северокельтменская свита							
							Краснополянская свита							
				Нижний	Серпуховский		Верхний	Старобешевский	Запалтубинский	Протвинская свита	Иловлинская серия			
	Нижний	Заборьевский	Протвинский											
			Стешевский				Тарусский	Заборьевская свита						
	Визейский		Верхний		Окский	Веневский	Окская серия						Окский надгоризонт	
						Михайловский								
						Алексинский								
	Турнейский	Верхний			Шури-Кожимский	Тулский	Кожимская серия						Кожимский надгоризонт	
														Бобриковский
														Радаевский
		Нижний		Ханин-Новоский	Кизеловский	Шуриновская серия							Шуриновский надгоризонт	
														Черепетский
														Упинский
				Ханинский	Малевский	Ханинская серия						Ханинский надгоризонт		
													Гумеровский	

Рис. 11. Схема корреляции стратиграфических подразделений карбона.

В Волжско-Камской СФЗ мощность нижнего карбона – от 60 м в западной части территории до 1500 м на севере, в пределах юго-западной части Бузулукской впадины.

Турнейский ярус

Турнейский ярус распространен на всей территории и представлен нижним и верхним подъярусами. В составе Волжско-Камской СФЗ в нижнем подъярусе выделяется ханинская, а в верхнем – шуриновская серии, соответствующие одноименным надгорizontам. В подзоне северного и западного обрамления Прикаспийской впадины турнейский ярус сопоставляется с верхней частью золотовской серии. В Прикаспийской СФЗ выделены ханинский и шуриновский надгорizontы.

Ханинская серия в южной части Бузулукской впадины представлена известняками серыми мелко- и тонкозернистыми, перекристаллизованными, участками доломитизированными. В скв. 34 (Кошинская 113) из водорослевых известняков определен богатый комплекс нижнетурнейских фораминифер: *Archaeosphaera minima* Sul., *A. crassa* Lip., *Bisphaera malevkensis* Lip., *B. irregulari* Bir., *B. mininima* Lip., *Earlandia minima* Sul., *Paraturamma suleimanov* Lip. и комплекс характерных спор: *Punctatosporites scabrosus* (Kedo) Turnau, *Dictyotriletes trivialis* Kedo, *Tolisporites esenensis* Byvsch, *Tumullspora malevkensis* (Kedo) Turnau. В Иргизском прогибе, осложняющем западную часть Бузулукской впадины, в разрезах преобладают известняки пелитоморфные с маломощными прослоями аргиллитов и глин. Мощность отложений – 22–84 м.

Шуриновская серия повсеместно выражена в мелководной карбонатной фации, на подстилающих отложениях залегает несогласно, представлена известняками коричнево-серыми крепкими, органогенно-детритовыми, сгустково-фораминиферовыми, водорослевыми, массивными, реже слоистыми, перекристаллизованными, с включениями фрагментов брахиопод, кораллов, криноидей и раковин фораминифер. В нижней части разреза отмечаются редкие прослои доломитов, в верхней – известняки более светлоокрашенные, местами темно-серые, с прослоями черных аргиллитов. Определен комплекс фораминифер: *Chernyschinella glomiforntix* (Lip.), *C. dixputahilix* (Dain), *Endothyra tuberculata* Lip., *Latiendothyra* cf. *latispiralis* Lip., *Latiendothyra latispiralis grandis* Lip., *Laxoendothyra parakosvensis* (Lip.), *Spinoendothyra recta* Lip., *Endothyra inflata* Lip., *Carbonella spectabilis* Dain., брахиопод: *Leptaena analoga* (Phill.), *Productus bristolensis* N. Nood, *Spirifer tornacensis* Kon., *Sp. koninoki* Dow., *Chernyshinella glomiforsis* Lip., *Ch. glomiformis forma minima* Lip., *Spiroplactamina tchernyshinensis* Lip., спор: *Euryzonotriletes incicus* Juschko, *E. macrodiscus* Juschko, *Hymenozonotriletes incicus* Juschko. Мощность – до 280 м (Ташлинская 25).

В Прикаспийской СФЗ ханинский и шуриновский надгорizontы в пределах площади работ вскрыты скв. 43, где ханинский надгорizont в нижней части представлен известняками, которые вверх по разрезу сменяются глинистыми известняками с прослоями глин и аргиллитов. Мощность отложений – 48 м. Залегаящий выше согласно шуриновский надгорizont представлен из-

вестняками серыми органогенно-детритовыми, с прослоями доломитов, с глинистыми известняками в кровле. Мощность – 82 м.

В этой зоне турнейские отложения более детально изучены южнее границы территории листа скв. Долинская 3 в интервале 6928–6998 м, где разрез представлен чередованием известняков, аргиллитов, доломитов.

Известняки серые, темно-серые тонкокристаллические, местами детритовые, состоящие из обломков фаунистических остатков: известковых водорослей, кораллов, члеников криноидей, раковин брахиопод и фораминифер. Аргиллиты темно-серые, черные слабоизвестковистые тонкослоистые, местами отчетливо тонкоплитчатые. Доломиты темно-серые, почти черные массивные, участками окремненные с включением тонких прослоев аргиллита черного плитчатого и кремнистой породы темно-серой, почти черной, местами с буроватым оттенком. Возраст датируется по фауне конодонт: *Scaliognathodus* cf. *anchoralis* Branson et Mehl., *Polygnathus* cf. *bischoffi* Rhodes, Austin et Druce, *Siphonodella* cf. *obsoleta* Hass., *S.* cf. *corinthaca* Schonl., *S.* cf. *cooperi* Hass., *S.* cf. *crenulata* Cooper., *S. isosticha* Cooper., *Pseudopolygnadus* cf. *nodomarginatus* Cooper., которые характеризуют фаунистическую зону *Anchoralis* турнейского возраста.

Турнейский и визейский ярусы

Представлены в Волжско-Камской СФЗ кожимской серией, сформированной в позднетурнейское – ранневизейское время. Серия сложена преимущественно терригенными образованиями, нижняя и верхняя границы четкие, хорошо прослеживаемые в разрезе. В Прикаспийской СФЗ кожимской серии соответствует одноименный надгоризонт.

Кожимская серия сложена неравномерным переслаиванием аргиллитов, алевролитов с известняками и песчаниками. Аргиллиты черные гидрослюдистые, алевролитово-песчанистые, углистые, пиритизированные плитчатые, линзовидно-тонкослоистые. Алевролиты темно-серые разномерные кварцевые, песчанистые, неравномерно слабопиритизированные, слоистые. Песчаники серые, темно-серые кварцевые средне-, мелкозернистые, неяснослоистые, алевролитовые, с глинистым или карбонатным цементом. Известняки темно-серые шламово-мелкодетритовые, фораминиферово-водорослево-криноидные, перекристаллизованные. Возраст подтвержден многочисленными находками фораминифер: *Pseudoammodiscus priscus* (Raus.), *Mediocris mediocris* (Viss.), *Earlandia vulgaris* var. *minor* Raus., *E. moderaya* (Mal.), *E. similis* Raus. et Reitl., *Arhaediscus krestovnikovii* Raus., остракод: *Paraparchites porrectus* Zon., *Heceldia cerata* Tschig., *H. suberista* Tschig., *Microcheilinella egorovae* Tschib, *Rirkbia pustiana* Lan., *Heldia substraeta* Posn., *Bairdia lusida* Chizh., комплексов спор: *Euryzonotriletes megalothelis* Bjuch., *E. subcrenatus* Naum., *Matozonotriletes gibberosus* Naum., *Lycospora pusilla* Ibr et Somers, *Cincturasporites literatus* (W.) H. et Barss, *Monilospora subcrenata* (W.) B., *Trilobozonotriletes incisosrilobus* Naum. et Isch., *Reticulatisporites tenellus* (Byvsch.) Byvsch., *Cincturasporites multiplicabilis* (Kedo) Byvsch., *Lophozonotriletes triangulatus* H. and Pl.

В южной и западной частях Рубежинско-Уральского прогиба нижняя часть серии (до 40 м) сложена аргиллитами черными известковистыми, плит-

чатыми с прослоями песчаников и известняками темно-серыми тонко- мелкозернистыми, местами кремневыми. Выше залегают известняки темно-серые, черные органогенно-обломочные, с прослоями аргиллита плитчатого известковистого, разрез завершается пачкой терригенных отложений (29–40 м), сложенной песчаниками темно-серыми мелкозернистыми алевролитистоглинистыми, с прослоями аргиллитов темно-серых, черных известковистых. Возраст фаунистически доказан фораминиферами: *Tournayella moelleri* Malakh., *T. discoidea* var. *maxima* Lip. *Parathurammia suleimanovi* Lip., *Earlandia elegans* (Raus. et Reitl.), *P. candida* (Gan.), *Daniella chromaticea* (Dain.), *Mediocris breviscula* (Gan.).

На геологических разрезах в Волжско-Камской СФЗ ханинская, шуриновская и кожимская серии представлены объединенными (C_1hn-kz), мощность – до 403 м (скв. Ташлинская 25).

В Прикаспийской СФЗ *кожимский надгоризонт* вскрыт скважинами 34, 43, Жулидовской 1. Надгоризонт, условно может быть разделен на горизонты: косьвинский и радаевский нерасчлененные (108–111 м), которые представлены известняками темно-серыми слабоглинистыми мелкокристаллическими, плотными, крепкими, участками пористыми, и бобриковский (8–13 м), сложенный песчаниками темно-серыми глинистыми мелкозернистыми и глинами, аргиллитами, известняками. Общая мощность надгоризонта – 119–121 м.

На геологических разрезах Б₁–Б₆ и В₁–В₂ в Прикаспийской СФЗ ханинский, шуриновский и кожимский надгоризонты представлены объединенными (C_1hn-kz), мощность – до 248 м (скв. 34).

Визейский ярус

Отложения визейского яруса в объеме его верхнего подъяруса распространены повсеместно и представляют собой трансгрессивную часть крупного визейско-серпуховского этапа развития бассейна. В Волжско-Камской СФЗ верхнему подъярусу соответствует окская серия, с перерывом залегающая на кожимской и согласно перекрывающаяся серпуховскими отложениями, в Прикаспийской СФЗ – окский надгоризонт. В подзоне северного и западного обрамления Прикаспийской впадины в составе визея выделяются иловлинская и нижняя часть лиманской серии.

Окская серия (C_1ok) в юго-восточной части Бузулукской впадины в нижней части представлена чередованием известняков коричневатых-серых биоморфно-детритовых и аргиллитов черных и темно-серых тонкослоистых, реже песчаников темно-серых. В основании прослеживается пласт известняков, темно-серых биохомогенных, местами кремневых, нередко с тонкими прослоями и линзами песчаников, мощностью до 16 м («тульская плита»). Пласт четко отражается на электрокаротажных диаграммах большими сопротивлениями и является маркирующим. Выше известняки сменяются доломитами темно-серыми мелкозернистыми кремнистыми и известняками светло-серыми и коричневатых-серыми доломитизированными, криноидно-брахиоподовыми, остракодово-фораминиферовыми, перекристаллизованными. В Зайкинско-Росташинской зоне поднятий Камелик-Чаганских дислокаций в самой верхней части серии появляются прослойки сульфатов (до 10 %), фор-

мирование которых связывается с существованием в венецкое время внутришельфовой лагуны [108]. В западной части Камелик-Чаганских дислокаций доломиты в верхней части серии не установлены, здесь преобладают известняки органогенно-детритовые слоистые, слабоглинистые. Возраст подтвержден фораминиферами: *Plectogyra prisca* (Raus. et Reitl.), *Pl. similes* (Raus. et Reitl.), *A. krestovnikovi* Raus., *Archaediscus embolicus* Schlyk., *Parastaffella strulei* Moell., *End. omphalota* var. *minima* Raus. et Beitl., *End. crassa* Brady, *End. crassa* Brady var. *compressa* Raus. et Reitl., *End. cf. crassa* Brady var. *mosquens* Raus., *Archaediscus moelleri* Raus., *Plectogyra omphalota* (Raus. et Reitl.), *Pl. crassa* (Br.), *Archaediscus paricus* Raus. et Reitl., *Eostaffella ikensis* Viss., *Pseudoendothyra propinqua* (Viss.), *Mikhailoveila gracilis* Raus., *Endothyra prisca* Raus. et Reitl., *End. similis* Reus. et Reitl., *End. crassa* Brad., *Endothyra omphalota* Raus. et Reitl., *End. exilis* Raus., *End. crassa* Brad. var. *sphaerica* Raus., *Archaediscus karreri* Brad., *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., и брахиоподами: *Plicochenetes tricornia* Sem., *Runosochonste lagussianns* (Kon.), *Gigantoproductus preomoderatus* (Sar.), *G. mirua*, *Spirifer trigonalia* Nart., *Sp. ustyensis* Semich., *Sp. kievkensis* Sem., южном *Semiplanus semiplanus* (Schw.), *Gigantoproductus praemoderata* (Ser.), *G. mirus* Frecke. Мощность увеличивается от 236 м на востоке листа до 370–373 м в Ташлинском и Погодаевско-Остафьевских прогибах.

В Прикаспийской СФЗ окский надгоризонт (С₇ОК) вскрыт скважинами Жулидовская 1 и Южно-Ершовские 3, 5. Разрез начинается тульским горизонтом, сложенным аргиллитами серыми алевролитистыми, доломитистыми и известняками темно-серыми, мелкокристаллическими, прослоями глинистыми, мощностью 24–63 м. Алексинский, михайловский и венецкий горизонты приводятся нерасчлененными. Представлены известняками серыми, темно-серыми, плотными, мелкокристаллическим, в скв. Жулидовская 1 – доломитами серыми, кремовато-светло-серыми с коричневатым оттенком, микро- мелкокристаллическими, частично перекристаллизованными, крепкими с вкраплениями голубовато-серого ангидрита. Мощность – 126–293 м. Мощность надгоризонта – 184–317 м.

Иловлинская серия (С₇И) в подзоне северного и западного обрамления Прикаспийской впадины с размывом залегает на золотовской серии. Иловлинская серия условно сопоставляется с радаевским и бобриковским горизонтом кожимского надгоризонта и тульским и алексинским окского надгоризонта. Серия в нижней части (до 22 м) представлена алевролитами черными тонкозернистыми полимиктовыми, слюдистыми, пиритизированными, битуминозными с глинистым цементом, крепкими, массивными с тонкими прослоями глинистых известняков, аргиллитов темно-серого цвета, алевролитистых и песчаников темно-серых мелко- и среднезернистых слюдистых и глинистых. Возраст подтвержден радаевско-бобриковским комплексом спор: *Cincturasporites appendices* Hucq et Barss., *C. literatus* (Waltz) Hucq et Barss., *Crassizono-triletes trivialis* (Haum.) Byvsch., *Monilospora subcrenatus* (Waltz) Byvsch., *Euryzonotriletes macrodiscus* (Waltz.) Isch., *Lycospora pusilla* Ibr., *Diatomozonotriletes saetosus* (Hucq. et Barss.) Hucq. et Plauf., *Densosporites variabilis* (Waltz.) Byvsch., *D. triangularis* Byvsch. Верхняя часть серии (тульско-алексинская) сложена известняками черными мелкокристаллическими глинисто-битуминозными, окремненными, слабослюдистыми пиритизиро-

ванными и доломитами светло-серыми до темно-серых, мелко- и среднекристаллическими, мощность – 29–90 м. Обоснованием возраста пород послужил комплекс фораминифер, представленный следующими видами: *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Tetrataxis paraminima* Viss., *Cribrostomum* cf. *bradyi* Mikh., *Globoendothyra globula* (Eichw.), *Endothyra similis* Haus. et Reitl., *En. similis magna* Raus., *En. cf. prisca* Raus., *Eostaffella parastruvei* Raus., *Archaeodiscus krestovnikovi pusillus* Raus., *Eostaffella ikensis* var. *tenebrosa* Viss., *Climacammina prisca* Lip., *Endothyranopsis crassus* var. *sphaerica* (Raus. et Reitl.), *Globoendothyra globulus* (Eichw.), *Bradyina rotula* Eichw., *Litoutubella gломоспиroides* Raus., *Cribrostomum eximum* Moell., *Archaeodiscus* ex gr. *moelleri* Rauss., *A. krestovnikovi* Raus., *A. grandiculus* Raus., *Plectogyra mirifica* Raus., *Pl. omphalota* Raus. et Reitl., *Earlandia vulgaris* Raus. et Reitl., *Endothyranopsis crassus* Brady., *Bradyina rotula* (Eichw.), *Eostaffella ikensis* Viss., *Millerella recta* Durk., *Permodiscussyranicus* N.Tshern., *P. vetustus* Durk., *Plectogyra bradyi* Mikh., *Pseudoendothyra propingua* var. *gigas angulata* Rauss., *Archaeodiscus operosus* Schlyk., *A. moelleri* var. *gigas* Raus., *Archaeodiscus moelleri* Raus., *Eostaffella mediocris* Viss., *E. tyimansensis* Viss., и комплекс спор: *Cingulizonates bialatus* (Waltz.) Kedo, *Densosporites variabilis* (Waltz) Byvsch., *D. irregularis* (Byvsch.) Byvsch., *D. goniacanthus* (Waltz.) Byvsch., *D. dentatus* (Waltz.) Pot. et Kr., *Simozonotriletes intortus* var. *polymorphus* Sul., *S. conduplicatus* Naum., *Trachytriletes subintortus* (Waltz.) Isch., *Auroraspora limpida* Juscb. et Bjrach., *A. granulati-punctata* (Hoff. Stapl. et Mall.) Turnau. Мощность – до 148 м (скв. 40).

Серпуховский ярус

Серпуховские отложения распространены повсеместно. Залегают они согласно на визейских и перекрываются со значительным стратиграфическим перерывом отложениями башкирского яруса среднего карбона. Серпуховской ярус представлен нижним и верхним подъярусами, В Волжско-Камской СФЗ нижнему подъярису соответствует заборьевская свита, верхнему – протвинская свита. В Прикасийской СФЗ выделяются заборьевский и старобешевский надгоризонты нерасчлененные.

Заборьевская свита представлена известняками серыми органогенными массивными, слоистыми, неравномерно доломитизированными, с редкими прослоями вторичных доломитов светло-серых, серых и коричневато-серых мелкозернистых, массивных, реже кавернозных, с перекристаллизованной фауной криноидей, брахиопод, изредка с прослоями сульфатов. В разрезах западной части зоны, в основании свиты появляется «покровская» пачка, представленная глинами серовато-зелеными плотными, массивными, с органогенными остатками, реже пачка карбонатно-глинистая и тогда в составе преобладают тонкослоистый мергель, глинистые известняки и доломиты с прослоями слюдястых аргиллитов, содержащих примесь обломочного кварца и слюд. Мощность пачки составляет 5–25 м. В отложениях определены заборьевские фораминиферы: *Archaeodiscus parvus* Raus., *Hyperammia elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* Raus. et Reitl. var. *minor* Raus., *H. cf. vulgaris* Raus. et Reitl., *Pseudoendothyra globosa* Ros., *Ps. illustrata* Viss., *Endostaffellina parva* (Moell.), *Endothyra* ex gr. *bradyi* Mikh., *Archae-*

discus cf. *moelleri* Raus., брахиопод: *Schuchertella portloskiana* (Sem.), *Spirifer venevianus* Semich., *Ambocoelia urei* Flem. Мощность свиты изменяется от 20 до 140 м.

Протвинская свита на подстилающих отложениях залегает согласно, сложена известняками светло-серыми микрозернистыми органогенно-обломочными, сахаровидными, доломитизированными, участками выщелоченными, глинистыми в нижней половине разреза. В известняках определены характерные протвинские фораминиферы: *Archaeodiscus* cf. *baschkiricus* Krest. et Theod., *A. rugosus* Raus., *Asteroarchaeodiscus baschkiricus* (Krest. et Teod.), *Bradyina cribrostomata* Raus. et Reitl.; *Eostaffellina protvae* (Raus.), *E. mosquensis* Viss., *Enodothyra bradyi* Mikh., *E. paraprotvae* (Raus.), *E. cf. pseudostruvei* Raus., *Glomospira gordialis* Jon. et Park., *Globoendothyra korbensis* Gap, *Plectogyra alfalviterna* Дигк., *Endothyranopsis compressa* (Raus. et Reil.), *Mediocris mediocris* Viss. и брахиоподы: *Schellwienella* sp., *Chonetes fenia* Rot., *Embo-coelia* sp. Мощность свиты – 53–71 м.

На геологических разрезах в Волжско-Камской СФЗ заборьевская и протвинская свиты представлены объединенными (C₁zb+pr), мощность – до 210 м (скважина 25).

В Прикаспийской СФЗ серпуховские отложения представлены заборьевским и старобешевским надгоризонтами нерасчлененными и (C₁zb-sb). Вскрыты скважинами 43, Жулидовская 1, Южно-Ершовская 5. Разрез сложен известняками серыми мелкокристаллическими, крепкими пелитоморфными, прослоям слабоглинистыми. Мощность – до 201 м.

Запалюбинские отложения на изученной территории не установлены. Южнее, в пределах Погодаевско-Остафьевского прогиба (Казахстан) вскрыты скважинами Павловская 3, Куралинская 30, Белосыртовская 2, где представлены известняками органогенными.

НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

В подзоне северного и западного обрамления Прикаспийской впадины выделена лиманская серия (C₁₋₂lm) поздневизейско-башкирского возраста (от подошвы михайловского до кровли черемшанского горизонта). Серия представлена шельфовыми мелководными, преимущественно карбонатными образованиями, нижняя и верхняя границы довольно четкие, согласные. Нижнюю часть разреза слагают известняки серого цвета с коричневатым оттенком, биоморфно-детритовые, комковато-органогенные, мелкокристаллические, с включением фрагментов криноидей, брахиопод, раковин фораминифер, участками перекристаллизованные и доломитизированные, с прослоями доломитов. Эта часть разреза охарактеризована визейским палинокомплексом, включающим: *Cingulizonates bialatus* (Waltz.) Kedo, *Densosporites variabilis* (Waltz) Byvsch., *D. irregularis* (Byvsch.) Byvsch., *D. goniacanthus* (Waltz.) Byvsch., *D. dentatus* (Waltz.) Pot. et Kr., *Simozonotriletes intortus* var. *polymorphus* Sul., *S. conduplicatus* Naum., *Trachytriletes subintortus* (Waltz.) Isch., *Auroraspora limpida* Juscb. et Byvsch., *A. granulati-punctata* (Hoff. Stapl. et Mall.) Turnau. Выше залегают (серпуховско-башкирские) известняки белова-

то-серого цвета, органогенные, мелкодетритовые, сильно перекристаллизованные, плотные, крепкие, слаботрещиноватые, местами доломитизированные, в различной степени глинистые, содержащие комплекс фораминифер: *Earlandia vulgaris* (Raus.et Reitl.), *Haplophragmina* sp., *Omphalotis ompbalota* (Raus. et Reitl.), *Globoendothyra cf. globula* (Eichw.), *Climacammina cf. prisca* Lip., *Eostaffella ikensis* Viss., *E. aff. ikensis* Viss., *Eostaffellina cf. protvae* (Raus.), *Permodiscus syzranica* N. Tchern., *Schubertella obscura* Lee et Chen, *Ozawainella cf. aurora* Grozd. et Leb., *O. alchevskiensis* Pot., *Pseudostaffella proozawai f. acuta* Sin., *Ps. antique* (Dutk.), *Ps.ex gr.antiqua* (Dutk.), *Ps. praegorskyi* Raus., *P.cf. composita* Grozd. et Leb., *Eostaffella pseudostruvei angusta* Kir., *E. postmosquensis* Kir., *Bradyiaa cf.cribrostomata* Raus. et Reitl., *Br. nana* Pot., *Palaeonubecularia uniserialis* Reitl. Завершают разрез (черемшанские) терригенные отложения (16–33 м). Аргиллиты темно-серые до черных, полимиктовые, слюдистые, слабобитуминозные, пиритизированные на карбонатном цементе. Алевролиты темно-серые сильноглинистые, слюдистые, пиритизированные, крепкие, трещиноватые, скол неровный ступенчатый, трещины выполнены глинисто-битуминозным материалом. В восточной части подзоны (скв. Карповская 7) разрез представлен доломитами светло-серого цвета, мелкокристаллическими, плотными, крепкими, кавернозными. Черемшанский возраст подтвержден палинокомплексом зоны *Radiizonates aligrens* – *Arcuatissporites densoarcuatus*, характеризующийся присутствием следующих таксонов: *Radiizonates alligerens* (Knox.) Stapl. et Jans., *Arcuatissporites densoarcuatus* (Neves) Tet., *Girratriradites saturni* (Ibr.) S.W.B., *Endosporites globiformis* (Ibr.) S.W.B. Мощность серии – от 338 до 448 м (скв. 20).

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Отложения среднего отдела широко распространены на всей территории работ, залегают с разрывом на нижнем карбоне и подразделяются на башкирский и московский ярусы. Башкирский ярус представлен сюранским, акавасским, аскынбашским и архангельским подъярусами. В Волжско-Камской СФЗ сюранскому подъярису соответствует краснополянская свита, акавасскому – северокельтминская, аскынбашскому – прикамская, архангельскому – черемшанская и мелекеская. В составе московского яруса установлены отложения верейской, каширской, подольской и мячковской серий. В подзоне северного и западного обрамления Прикаспийской впадины отложения среднего отдела представлены верхней частью лиманской серии (описана выше), тепловской свитой башкира, бахметьевской, ириновской свитами и подольской, мячковской сериями московского яруса. Мощность отложений увеличивается в западном направлении до 711 м.

Для Прикаспийской СФЗ в качестве картируемого подразделения для отложений башкирского яруса (за исключением мелекесских) среднего отдела карбона в Центрально-Европейской серийной легенде (65) ЦЕСЛ-1000 (2014 г.) установлена лободинская свита. Стратотип лободинской свиты описан на юге Волгоградской области в скв. Лободинская 262 [95]. Кроме того, типичный разрез свиты детально изучен в скв. Саратовская 1 сверхглубокой

на юге Саратовской области [119]. В разрезах этих скважин свита, по данным ГИС и керну, представлена монотонно построенной, в основном глинисто-алевритовой толщей с редкими маломощными прослоями алевролитопесчаников. Мощность лободинской свиты достигает 1500–1800 м. Указанные скважины находятся на значительном удалении от изученной территории. Башкирские отложения, вскрытые на площади листа скважинами на Южно-Ершовской и Дергачевской площадях, представлены только карбонатными отложениями с мощностями, не превышающими 90 м, не могут быть отнесены к лободинской свите по своим литологическим и мощностным характеристикам. Башкирский ярус представлен образованиями краснополянско-северокельтменского, прикамского и черемшанского возраста. Мелекесские осадки, вероятно, были размыты в предмосковское время. Учитывая сложность разделения литологически однородной толщи и почти полное отсутствие палеонтологических определений, предлагается для внутренней прибортовой зоны Прикаспийской СФЗ (в пределах площади листа) все отложения башкирского яруса выделить (в ранге региональных) в одно подразделение: краснополянский, северокельтминский, прикамский, черемшанский горизонты нерасчлененные ($C_2kp-\dot{c}m$). Залегающие выше с размывом верейские образования московского яруса, установленные только в скв. Жулидовская 1, выделить в верейский горизонт (C_2vr).

Башкирский ярус

В южной части Бузулукской впадины башкирские образования развиты в разном объеме за счет неоднократных перерывов в осадконакоплении и неравномерного размыва ранее отложившихся осадков. Наименьшей стратиграфической полнотой характеризуются разрезы в пределах Чинаревско-Кошинского вала и на западе Соль-Илецкого выступа, здесь отсутствует вся верхняя часть яруса и краснополянская свита перекрывается терригенной верейской серией (скважины 27, 34, 35, 42).

Краснополянская свита представлена известняками светло-серыми, серыми органогенно-детритовыми, перекристаллизованными, с прослоями серых пелитоморфных доломитов. Возраст подтвержден фораминиферами: *Mediocaris breviscula* (Gan.), *Bradyina* aff. *lepida* Reitl., *Asteroarchaediscus postrugosus* (Reitl.), *Globivalvulina* ex gr. *granulosa* (Reitl.), *Gl.* ex gr. *rauserae* Reitl., *Eostaffella ikensis* Raus., *Bradyina* ex gr. *magna* Roth. et Skin., *Asteroarchaediscus bachkiricus* (Krestet. et Theod.). Мощность – до 72 м.

Северокельтменская свита вскрыта скважинами в западной части Камелик-Чаганских дислокаций, в Перелюбском прогибе. В разрезе преобладают известняки светло-серые, буровато-серые органогенные, органогенно-обломочные, мелкодетритовые с прослоями доломитов. На краснополянских отложениях свита залегает без следов перерыва, граница определяется только по появлению в комплексе фораминифер таких видов как: *Bradyina cribrorostomata* Raus. et Reitl., *Archaediscus angulatus* Sosn., *A.* cf. *subbaschkiricus* Krestet. et Theod., *Eostaffella pseudostruvei* Raus. et Reitl., *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. pseudostruvei chomatiferus* Kir., *Asteroarchaediscus bachkiricus* Krestet. et Theod. и брахиопод: *Chonetes carboniferus* Keys., *Ch. fenja* Rot.,

Brachythyrina aff. *pinguiformis* (Semich.), *Marginifera* cf. *postserosa* Rot. Мощность свиты – до 90 м.

Прикамская свита распространена там же, где и северокельтменская, на которой залегает согласно. Сложена известняками светло-серыми и белыми фораминиферово-водорослевыми, органогенно-детритовыми, органогенно-обломочными, с прослоями доломитов серых пелитоморфных и кристаллических. Определены фораминиферы *Bradyina cribrostomata* Raus. et Reitl., *B. pseudo-bradyi* Brazh., *Archaeodiscus postmosquensis* var. *ocutiformis* Kir., *Climacammina* sp., *Eostaffella pseudostruvei* Raus., *E. postmosquensis acutiformis* Kir., *Neoarchaeodiscus timanicus* Reitl., *N. postrugosus* Reitl. Мощность свиты – до 34 м.

Разрезы *черемшанской свиты* сложены известняками светло-серыми мелкозернистыми, местами брекчевидными и конгломератовидными, органогенно-обломочными. Нижняя граница с прикамскими образованиями согласная, проводится по смене комплексов фауны и появлению фузулинид: *Pseudostaffella proozawai* Kir., *Ozawainella pararhomboidalis* Man., *Asteroarchaeodiscus baschkiricus* (Krest. et Theod.) Мощность – от 18 до 39 м.

Мелекесская свита, установленная в западной части Камелик-Чаганских дислокаций (Землянская площадь), представлена известняками от светло- до темно-серых, средней крепости, трещиноватыми, органогенно-детритовыми, преимущественно водорослевыми, слабоглинистыми. Граница с подстилающими отложениями без перерыва. В известняках определен комплекс фораминифер: *Eofusulina triangula* (Raus. et Bel.), *E. exilis* Grozd. et Leb., *E. pseudostruvei* (Raus. et Bel.), *E. postmosquensis* Kir. *Profusulinella parma* Lee et Cben., *Ozawainella pararhomboidalis* Man., *P. staffellaefoxmis* Kir., *Oz. umbonata* Brazhn. et Pol., *Asteroarchaeodiscus postrugosus* Reitl., *Neoasteroarchaeodiscus subbaschkiricus* Reitl., *Bradyina oribrostomata* Raus. et Reitl., *Pseudostaffella pseudomosquensis* Kir., *Bradyina* ex gr. *cribrostomata* Raus. et Reitl., *Profusulinella* ex gr. *parva* (Lee et Chen.). Мощность – до 50 м.

На геологических разрезах в Волжско-Камской СФЗ краснополянская, северокельтменская, прикамская, черемшанская и мелекесская свиты по условиям масштаба показаны объединенными (C_2kp-mk). Мощность – до 160 м.

В подзоне северного и западного обрамления Прикаспийской впадины разрез башкирского яруса завершает тепловская свита (C_2tp), сложенная алевролитами черными мелкозернистыми, крепкими, плотными, с горизонтальной микрослоистостью, с зернами кварца, полевого шпата, глауконита и песчаниками от темно-серых до почти черных, полимиктовыми, мелкозернистыми. Порода битуминозная, тонкорассеянный битум расположен неравномерно. Нижняя граница стратиграфически согласная, весьма условная и проводится по появлению мелекесского палинокомплекса, представленного разнообразным составом спор, среди которых доминируют: *Dictyotrilletes bireticulatus* (Ibr.) Smith et Butt., *Vestispora costata* (Balme) Bhard., *Callisporites nux* Butt. et Will., *Conglobatisporites conglobatus* Tet., *Bellisporites mitida* (Horst) Sull., *Arcuatisporites densoarcuatus* (Neves) Tet., *Cirratriadites saturni* (Ibr.) S.W.B., *Laevigatoaportles* f. *maximus* (Loose) Pot. et Kr., *L. f. medius* Lub. Мощность отложений – 34–106 м. Сокращение мощности обусловлено последующим размывом.

В Прикаспийской СФЗ краснополянский, северокельтменский, прикамский, черемшанский горизонты нерасчле-

ненные (С₂кр-џт) вскрыты скважинами 43, Жулидовская 1, Южно-Ершовская 5, Дергачевская 3. Представлены известняками и доломитами белыми, светло-серыми плотными, крупнокристаллическими, в нижней части трещиноватыми, кавернозными. Возраст обоснован комплексом фораминифер, определенных в скв. Дергачевская 3: *Archaediscus donetzianus* Sosn., *Asteroarchaediscus bachkiricus* (Krestet. et Theod.) и спор: *Lycispora pusilla* (Ibr.) Smith et Butt., *Desosporites variabilis* (Waltz.) Pot. et Kr. Мощность – до 87 м.

В западной части Чинаревско-Кошинского вала разрез башкирских отложений, вскрытых скв. Жаик 1 (Казахстан), также представлен известняками органогенно-обломочными, фораминиферово-водорослевыми с включением однокамерных фораминифер, фрагментов водорослей, многочисленного детрита тонкостенных фораминифер.

Московский ярус

Отложения яруса распространены на всей территории исследований и залегают с разрывом на башкирском ярусе. Мощность московского яруса в пределах территории изменяется от 194 м в юго-восточной части района работ на западном склоне Соль-Илецкого свода (скв. 1 Восточно-Кардаилловская) до 585 м в западной части Камелик-Чаганских дислокаций.

В восточной части листа для *верейской серии* характерен карбонатный тип разреза, он получил распространение на западе Соль-Илецкого свода, в пределах Чинаревско-Кошинского вала и его северной части. Разрезы здесь представлены известняками с прослоями доломитов, реже аргиллитов, песчаников. Известняки темно-серые органогенно-детритовые, органогенно-обломочные, массивные, аргиллиты темно-серые слабокарбонатные тонкослоистые. В западном направлении мелководно-морские условия сменяются прибрежно-морскими, тип разреза меняется с карбонатного на песчано-карбонатно-глинистый, а затем на песчано-глинистый. В разрезах преобладают терригенные породы: чередующиеся пачки и пласты глинистых пород, алевролитов, полимиктовых песчаников. Маломощные прослои известняков, глинистых известняков присутствуют в верхней половине серии. Аргиллиты темно-серые, черные тонкослоистые каолинито-гидрослюдистые; песчаники серые, зеленовато-серые кварц-полевошпатовые, преимущественно мелкозернистые алевролитистые, в различной степени глинистые алевролиты темно-серые до черных, тонкоплитчатые, субгоризонтально-слоистые, глинистые. Определены фораминиферы, подтверждающие верейский возраст отложений – *Aljutovella aljutovica* (Raus.), *Eostaffella acuta* Grozd. et Leb., *Novella primitiva* Raus., *Pseudostaffella gorskyi* Dutk., *Ps. praegorskyi* Raus., *Ps. timanica* Raus., *Ozawainella pseudorhomboidalis* Raus., *Oz. Pararhomboidalis* Man. и спорово-пыльцевой комплекс: *Hymenozonotriletes pusillus* (Ibr.) N., *H. bialatus* Walts., *Trematozonotriletes variabilis* (Wallz.), Isch., *Callisporites nuz* Butt. et Will., *Lophotrilete stuber culatus* (Wallz.), Isch. Мощность верейских отложений возрастает в западном направлении, увеличиваясь от 24 до 113 м.

В СФПЗ северного и западного обрамления Прикаспийской впадины верейской серии соответствует *бахметьевская свита*. В основании свиты залегают песчаники темно-серые полимиктовые, слюдяные, битуминозные,

со скоплениями зернистых агрегатов пирита, цемент глинистый и глины темно-серые с редкими маломощными прослоями серых глинистых известняков и алевролитов. Завершается разрез темно-серыми алевролитами и глинами с прослоями серых полевошпатовых песчаников, светло-серых органогенно-обломочных известняков мелкозернистых, перекристаллизованных, битуминозных. Нижняя граница отбивается по смене спорово-пыльцевого комплекса зоны *Vestispora costata* – *Dictyotriletes blreticulatus*, характерной для мелекеского возраста, на комплекс зоны *Endosporites globiformis* – *Lycospora rotunada* верейского возраста. Верхняя граница проводится по смене песчано-глинистых отложений на карбонатные породы каширского возраста. В палинокомплексах доминируют: *Lycospora pusilla* (Ibr.) S.W.B., *L. rugosa* Scbemel, *L. granulata* Kos., *Calaraospora microrugosa* (Ibr.) S.W.B., *Cyclograniporites punctulatus* (Waltz) Lub., *Planisporites aplnustratus* (Loose) Ibr., *Calliaporites nux* Will., *Microreticulatisporitea nobilis* (Wisches) Knox, *Endosporites globiformis* (Ibr.) S.W.B., *Cirratrladites satumi* (Ibr.), *Florinites visendus* S.W.B., *F. pfalcensis* Bhard. et Venk, *Guthorlisporites magnificua* Bhard. Мощность свиты – 48–77 м.

В Прикаспийской СФЗ *верейский горизонт* установлен только в скв. Жулидовская 1, залегает с размывом на черемшанских отложениях, перекрывается артинскими доломитами. Сложен аргиллитами темно-серыми плотными слюдистыми, крепкими, с включениями пирита, с прослойками тонкозернистого песчаника. Мощность горизонта – 56 м.

Каширская серия без следов перерыва сменяет породы верейского возраста, широко развита в пределах территории листа, отсутствует только в зоне Чинаревско-Кошинского поднятия. Нижняя граница проводится по переходу верейских терригенно-карбонатных в карбонатные каширские и смене фаунистических комплексов. В восточной части листа, на западе Камелик-Чаганских дислокаций серия сложена известняками серыми, светло-серыми органогенно-детритовыми, криноидно-водорослевыми, пелитоморфными, часто перекристаллизованными. В западном направлении в серии начинает прослеживаться четкое двучленное строение. Нижняя часть разреза представлена переслаиванием терригенных и карбонатных пород. Известняки органогенные, комковато-сгустковые, прослоями доломитизированные, содержащие включения ангидрита. Аргиллиты, алевролиты и песчаники черной и зеленовато-серой окраски, полевошпатово-кварцевые на карбонатном цементе, с примесью слюды. Верхняя часть разреза состоит из известняков светло-серых мелкокристаллических сильноглинистых, конгломератовидных, с прослоями аргиллитов и доломитов светло-серых мелкокристаллических. Возраст подтвержден находками каширских фузулиид: *Aljutovella* cf. *cironoides* (Man.), *Al. splendida* Leont., *Al. cf. distorta* Leont., *Al. ex gr. priscoidea* (Raus.), *Al. elongate* (Raus.). *Profusulinella prisca* (Deprat.), *Pr. pseudorhomboidales* Putr., *Pr. librovitchi* (Dutk.), *Pr. subovata* Saf., *Pr. praelibrovitchi* Saf., *Pseudostaffella subquadrata* Grozd et Leb., *Eofusulinella triangularras donica* (Putr.), *Schubertella gracilis* Raus. Мощность отложений увеличивается с востока на запад с 6 до 87 м.

В СФЗ северо-западного обрамления Прикаспийской впадины каширской серии соответствует *ириновская свита*. Нижняя часть свиты терригенно-карбонатная представлена переслаиванием терригенных и карбонатных пород. Известняки серые до темно-серых, органогенные комковато-сгустковые, просло-

ями доломитизированные, содержащие включения ангидрита, обогащенные терригенной примесью. Аргиллиты, алевролиты и песчаники черной и зеленовато-серой окраски, полевошпатово-кварцевые, с примесью слюды и карбонатным цементом. Верхняя часть свиты – карбонатная состоит из известняков светло-серых, бежево-серых мелкокристаллических, органогенно-детритовых, сильно-глинистых, конгломератовидных, массивных, крепких, участками доломитизированных и битуминозных, с прослоями аргиллитов и доломитов. Аргиллиты, алевролиты и песчаники черной и зеленовато-серой окраски, полевошпатово-кварцевые, с примесью слюды и карбонатным цементом. Каширский возраст подтвержден фораминиферами: *Fusulineia* cf. *bocki* Moell., *F.* cf. *praecolania* Saf., *Profusulinella* ex gr. *ovata* Raus., *Schubertella obscura* Lee et Chen., *Pseudostaffella* cf. *praegorskyi* Raus., *Eostaffella* ex gr. *pseudostruvei* (Raus. et Bel.), *E. acuta* Grozd. et Leb., *Millerella* aff. *carbonica* Grozd. et Leb., *Globivalvulina syrzanica* Reitl., *Gl.* ex gr. *minima* Reitl., *Neotuberitina maljavkini* (Mikh.), *Tuberitina callosa* Reitl. и комплексом спор: *Lycospora pusilla* (Ibr.) S.W.B., *L. rugosa* Schemel., *Laevigatosporites vulgaris* Ibr., *Triguitrites sculptilis* Balme, *Vestispora magna* Kos., *Wilsonia vesicata* Kos., *Florinites pumicosus* (Ibr.) S.W.B. Мощность отложений – 100–161 м.

На геологических разрезах в СФПЗ северного и западного обрамления Прикаспийской впадины тепловская, бахметьевская и ириновская свиты по условиям масштаба показаны объединенными ($C_2tp \div ir$), мощность – до 312 м.

Подольская серия имеет ту же площадь распространения, что и каширская, на которой она залегает без следов перерыва. Серия представлена известняками темно-серыми, серыми, с коричневатым оттенком, микрозернистыми, участками органогенно-обломочными, органогенно-детритовыми, глинистыми, битуминозными, неравномерно доломитизированными, реже с маломощными прослоями серых мелкокристаллических доломитов. В известняках определены подольские фораминиферы: *Wedekindellina* aff. *subovata* Saf., *W.* aff. *dukevitchi* Raus. et Reil., *Fusulinella bocki* Moell., *F. tupica* Lee. et Chen., *Pseudostaffella ivanovi* Raus., *Ps.* cf. *sizranica* Raus. *Ps. ozawai* Lee et Chen. Мощность отложений изменяется от 54 до 213 м, увеличиваясь в западном направлении.

Мячковская серия распространена в пределах площади листа почти повсеместно, отсутствует только в самой юго-восточной части Бузулукской впадины, на северной периферии Кошинского поднятия. Подстилающие породы подольского возраста сменяет без перерыва и также без перерыва сменяется отложениями верхнего карбона. Сложена известняками от светло- до темно-серых, с буроватым оттенком, мелкокристаллическими органогенно-обломочными, с прослоями биоморфно-детритовых и шламовых разностей, участками доломитизированными с прослоями доломитов светло-бурых мелкокристаллических. В нижней части разреза встречаются прослой аргиллитов и песчаников. Нижняя граница проводится по смене подольского комплекса фораминифер мячковским. В органогенных известняках определены фораминиферы мячковского возраста: *Fusulinella pulchra* Raus. et Reil., *F. pokojamiensis* Leb. *F.* aff. *bocki intermedia* Raus., *F.* ex gr. *bocki* Moell., *F. mosquensis* Raus. et Saf., *F. eopulchra* (Raus.), *Schubertella mjachkovensis* Raus., *Fusiella typica* Lee et Chen. Мощность – от 48 до 193 м.

На геологических разрезах в СФПЗ северного и западного обрамления Прикаспийской впадины подольская и мячковские серии показаны объединенными ($C_2pd + m\check{c}$). Мощность – до 386 м. В Волжско-Камской СФЗ объеди-

нены верейская, каширская, подольская и мячковские серии ($C_2vr-m\check{c}$). Мощность не превышает 474 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Завершающие разрез каменноугольной системы отложения верхнего отдела распространены в Волжско-Камской СФЗ и подзоне северного и западного обрамления Прикаспийской впадины залегают стратиграфически согласно на среднем карбоне и подразделяются на касимовский и гжельский ярусы. Отсутствуют в Прикаспийской СФЗ и западной части Соль-Илецкого свода, где отложения среднего карбона перекрываются пермскими образованиями.

Касимовский и гжельский ярусы характеризуются мелководно-морским типом разрезов и выражены преимущественно в карбонатных фациях. Граница между ярусами, сложенными однородной карбонатной толщей, литологически не выражена, ее палеонтологическое подтверждение установлено немногочисленными скважинами, поэтому деление на ярусы верхнего отдела носит условный характер. По этой же причине не проводится и более детальное расчленение на серии.

В составе касимовского яруса выделяют кривякинский, хамовнический и дорогомилловский горизонты, в гжельском – добрятинский, павловопосадский, ногинский и мелеховский с соответствующими им сериями. Мощность отложений отдела возрастает с юго-востока на северо-запад от 54 до 384 м.

Касимовский ярус

Кривякинская, хамовническая, дорогомилловская серии нерасчлененные сложены известняками сероцветными органогенными фораминиферовыми, фузулинидовыми, криноидно-мшанковыми, с немногочисленными прослоями тонко- и микрозернистых разностей, прослоями доломитизированными, глинистыми, чередующимися с доломитами. Отложения содержат характерные касимовские фузулиниды: *Obsoletes obsoletes* (Schell.), *Obs. biconicus* Kir., *Obs. callosus* Kir., *Obs. ovatus* Putr., *Protriticites globulus* Putr., *Pr. lutugini* Kir., *Pr. pseudomontiparus* Putr., *Pr. subschwagerinoides* Ros., *Triticiles arcticus* Schellw., *Tr. noinskyi* Raus., *Schwageriniformis schwageriniformis* (Raus.). Мощность – от 81 до 248 м.

Гжельский ярус

Добрятинская, павловопосадская, ногинская, мелеховская серии нерасчлененные представлены известняками и доломитами. Известняки светло-серые, зеленовато-серые тонко-мелкозернистые пелитоморфные, прослоями органогенно-обломочные, органогенно-детритовые, с гнездами и линзами гипса и ангидрита. Доломиты серые тонкокристаллические, плотные, крепкие неравномерно глинистые, участками известковистые, слабозагипсованные, с реликтами фауны. Гжельский возраст подтвержден фораминиферами: *Rauserites paraarcticus* (Raus.), *Triticites pseudoarcticus* Raus., *T. subcrassulis* Ros., *T. arcticus* (Schellw.), Ros., *Jigulites jigulensis* (Raus.), *J. longus* Ros. *J. volgensis sizranica* Schlyk., *Fusulinella usvae* Dutk. и комплексом спор: *Cadiospora*

magna Kos., *Lophozonotriletes pseudoexcisus* Schwart., *Punctatosporites minutus* Ibr., *Codaitina donetziana* Inoss. Мощность отложений – 11–136 м.

На геологических разрезах отложения верхнего отдела каменноугольной системы показаны объединенными ($C_2kr \div mlh$). Мощность – до 384 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские отложения распространены на всей изучаемой территории и представлены нижним (приуральским), средним (биармийским) и верхним (татарским) отделами.

Отложения вскрыты скважинами или выходят на дневную поверхность по долинам рек. Залегают они на большей части территории без видимого перерыва на отложениях мелеховского горизонта гжельского яруса верхнего карбона и с несогласием перекрываются нижнетриасовыми, юрскими, неогеновыми или четвертичными образованиями.

Пермские отложения на территории листа М-39 рассматриваются в зоне сочленения структур Волго-Уральской антеклизы и Прикаспийской синеклизы и характеризуются сложными соотношениями слагающих их комплексов.

В зоне бортового уступа Прикаспийской впадины установлено несогласное залегание различных горизонтов нижнепермских отложений на разновозрастных образованиях верхнего карбона, при этом наблюдается увеличение амплитуды размыва к центру впадины. На территории Прикаспийской впадины карбонатный комплекс переходит в парагенез шлейфовых и глубоко-водных депрессионных фаций. В северной бортовой зоне Прикаспийской впадины выделяется переходный тип разреза, связанный с существованием прибортовой палеотеррасы, на которой накапливались обломочные фации. Возрастной диапазон соленосного комплекса при переходе в Бугурусланский прогиб (северное обрамление впадины) и в Прикаспийскую впадину расширяется и включает, кроме кунгурских отложений, уфимские и казанские.

Расчленение пермской системы проведено в соответствии с обновленной Общей стратиграфической шкалой [75], Решениями Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы [6, 7] и актуализированной Центрально-Европейской легендой (2014 г.). Учтены также современные опубликованные данные по литологической, фаунистической и палеомагнитной характеристике пермских отложений. Пермские отложения описаны по ярусам, подъярусам, горизонтам, сериям и свитам.

НИЖНИЙ (ПРИУРАЛЬСКИЙ) ОТДЕЛ

Нижнепермские отложения представлены карбонатными (ассельский, сакмарский ярусы, нижнеартинский подъярус), карбонатно-сульфатными (верхнеартинский подъярус, филипповский горизонт кунгурского яруса), соленосными (иренский горизонт кунгурского яруса), терригенно-сульфатными (уфимский ярус) комплексами.

На исследуемой территории в нижнепермских отложениях по типам разрезов выделяются Нижневолжская, Бузулукская, Прикаспийская и Сарпинская СФЗ, которые в тектоническом плане отвечают структурам плитного

комплекса осадочного чехла Волго-Уральской антеклизы и Прикаспийской синеклизы. Территория Нижневолжской СФЗ соотносится с южным склоном Пугачёвского свода. В южном направлении при приближении к Бортовому уступу Прикаспийской впадины наряду с районированием, предлагаемым в легенде, используется районирование подсоловых (рис. 12) и соленосных отложений нижней перми, предложенное Ю.А. Писаренко [119]. В районе бортового уступа в южной части Нижневолжской СФЗ выделяются две подзоны: в юго-западной части – рифовая, в юго-восточной – бортовых террас. Бузулукская зона рассматривается в пределах Бузулукской впадины. Прикаспийская зона связана с северной и северо-западной бортовыми частями Прикаспийской впадины, Сарпинская соответствует внутренней части впадины и характеризуется возрастанием мощностей нижнепермских отложений.

Общая стратиграфическая шкала			Региональные стратиграфические подразделения	Структурно-фациальные зоны				
Система	Отдел	Ярус		Нижневолжская СФЗ		Бузулукская СФЗ	Прикаспийская СФЗ	Сарпинская СФЗ
			Рифовая подзона	Подзона Бортовых террас				
Пермская	Приуральский	Кунгурский	Иренский	Иренская свита		Иренская свита	Прикаспийская серия	Северо-каспийская серия
			Филипповский	Карпенская серия		Филипповская свита		
			Саранинский			Саранинский горизонт		
		Саргинский	Саргинский горизонт					
		Аргинский	Иргинский	Мокроусовская свита	Кузнецовская свита	Иргинский горизонт	Упрямовская свита	Разрез не вскрыт бурением
			Бурцевский			Бурцевский горизонт		
		Сакмарский	Стерлитамакский			Стерлитамакский горизонт		
			Тастубский			Тастубский горизонт		
		Ассельский	Шиханский	Николаевская свита	Шиханский горизонт			
			Холодноложский		Холодноложский горизонт			

Рис. 12. Схема корреляции стратиграфических подразделений нижней перми.

Нижнепермский разрез в пределах Прикаспийского региона имеет достаточно четкое трехчленное строение. Нижняя часть разреза представлена карбонатной толщей, средняя – карбонатно-сульфатной и верхняя – соленосной. Каждая из этих толщ характеризуется специфичным набором пород, изменчивым по составу в различных структурно-фациальных зонах [119].

Следует отметить, что до настоящего времени не проводилось картирование местных подразделений нижнепермских отложений, а выделение типов разрезов на данной территории традиционно определялось их положением по отношению к Бортовому уступу Прикаспийской впадины.

Ассельский ярус

Нижняя граница яруса проводится по подошве известняков и доломитов, содержащих характерный для ассельского яруса комплекс фораминифер. Мощность ассельских отложений изменяется от 30–80 м на Пугачевском своде до 169 м в Бузулукской впадине [17]. Ярус представлен доломитами и известняками. В районе сводов в разрезе среди карбонатных пород встречаются прослой ангидритов и гипсов.

В северо-западном и северном обрамлении Прикаспийской впадины, соответствующий Нижневолжской СФЗ, отмечается преобладание известняков в разрезе холодноложско-шиханских отложений, в объеме которых выделяется *николаевская свита*.

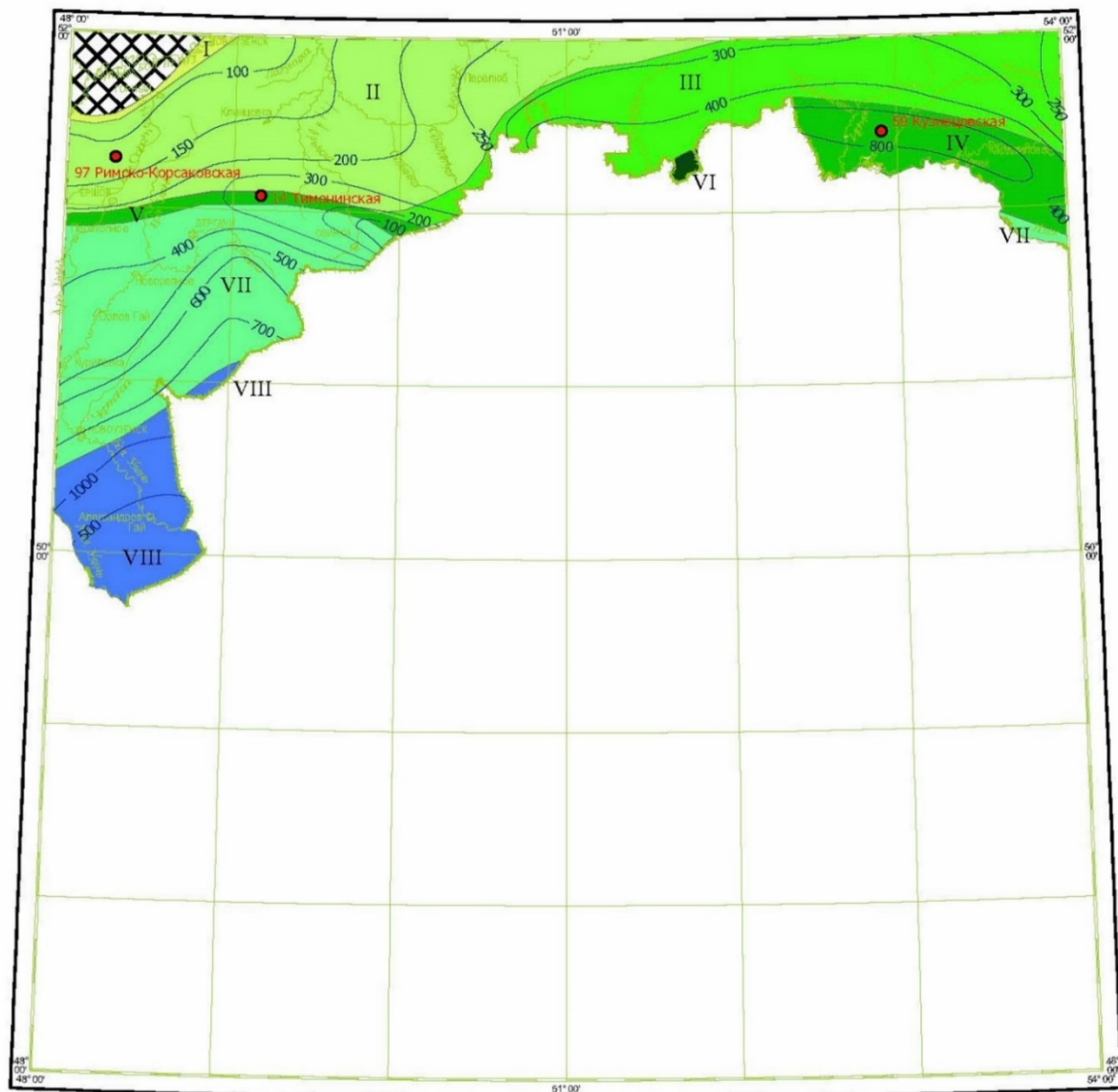
Николаевская свита (*P₁nk*). Стратотипом свиты является разрез скв. 2 Николаевской (интервал 2222–2313 м) (лист М-38-XVI). Она сложена светло-серыми известняками, реже доломитами и переходными между ними разностями. Известняки обычно органогенно-детритовые, в нижней части полидетритовые, фузулинидовые, частично доломитизированные. Доломиты криптозернистые с гнездовидными включениями ангидрита. В отложениях встречен комплекс фузулинид и мелких фораминифер ассельского возраста: *Triticites ex gr. volgensis* Raus., *Tr. ex gr. schwageriniformis* Raus., *Pseudofusulina krotovi* (Schellw.) var. *sphaeroidea* Raus., *Schwagerina moelleri* Raus., *Sch. pavlovi* Raus. et Scherb., *Pseudoschwagerina beedei* Dunb. et Skin. Мощность свиты колеблется от 55 до 120 м [119].

Ассельский–артинский ярусы (нижний подъярус)

Холодноложский, шиханский, тастубский, стерлитамакский, бурцевский, иргинский горизонты

Для указанного стратиграфического интервала Ю. А. Писаренко [119] обособил два типа разреза, характерных для территории листа. Первый распространен в Нижневолжской СФЗ (подзона бортовых террас) в пределах Кузнецовской палеотеррасы и рассматривается в данной работе как кузнецовская свита.

Второй тип разреза, выделенный в упрямовскую свиту, характерен для северной и северо-западной прибортовых частей Прикаспийской впадины (Прикаспийская СФЗ). Структурно-фациальная схема ассельско-нижнеартинских отложений представлена на рис. 13.



1:2 500 000

- | | |
|-----------|---|
| I | Парагенез биохемогенных и органоогенно-обломочных карбонатных пород прибрежной части шельфа |
| II | Парагенез биохемогенных и органоогенно-обломочных карбонатных пород мелководной части шельфа |
| III | Парагенез хемогенных и биогенных карбонатных отложений шельфовых палеотеррас |
| IV | Парагенез обломочных, рифогенных и глинисто-карбонатных отложений шельфовых палеотеррас |
| V | Рифогенные карбонатные отложения |
| VI | Парагенез обломочных и глинисто-кремнистых отложений террасы склона бортового уступа |
| VII | Парагенез глинисто-карбонатно-кремнистых отложений и обломочных карбонатов (грейнитов и дебритов) |
| VIII | Парагенез кремнисто-глинисто-карбонатных и глинистых отложений глубоководной котловины |
| X | Зоны современного отсутствия отложений |
| —100— | Изопахиты |
| ● 14 Дпт. | Типовые разрезы нижней перми |

Рис. 13. Структурно-фациальная схема ассельско-нижнеартинских отложений
(по материалам Ю. А. Писаренко).

Кузнецовская свита (P_1kz) с несогласием залегает на отложениях среднего карбона и представлена обломочными шлейфовыми образованиями мощностью до 840 м. Стратотипом свиты является разрез скв. 59 Кузнецовская (интервал 2990–3730 м). Свита сложена преимущественно известняками с редкими прослоями доломитов и доломитизированных известняков. Известняки серые плотные органогенно-детритовые, шламово-мелкодетритовые. Детрит представлен иглами и обломками раковин брахиопод, кораллов, колоний мшанок, члениками криноидей, остракодами, обломками карбонатных пород. Наблюдаются прослои темно-серых, почти черных слоистых известняков, в значительной мере битуминозных, кремнеземных. Свита охарактеризована фораминиферами ассельского (*Schubertella sphaerica*, *Pseudofusulina gregaria*), сакмарского (*Pseudofusulina karagasensis*, *Ps. paraconfusa*, *Ps. urdalsensis*, *Ps. composita*) и артинского (*Glomospira* cf. *margaritata*, *G. ishimbajica*, *G. evoluta*, *Pseudoendothyra* ex gr. *pseudosphaeroidea*, *P. preobrajenskyi*, *P. immutata*) возрастов.

Мощность свиты изменяется в пределах 400–840 м [119].

Упрямовская свита (P_1up). На территории континентального склона Прикаспийской впадины и осложняющих его террасах в разрезах скважин Тимофеевская 1, Долинская 3, а также скважин площадей Дарьинская, Ветелкинская, Бурлинская (южнее площади работ), выделяется специфичный тип разреза, резко изменчивый по мощности (50–600 м) и представленный глубоководными глинисто-карбонатными отложениями, которые содержат обломки разновозрастных (от асселя до девона) пород различного генезиса, в т. ч. мелководных слоистых, биогермных и рифовых известняков, часто формирующих конгломерато-брекчии. В целом по изученным разрезам отмечается достаточно однозначное двучленное строение свиты. Верхняя часть состоит из переслаивания мергелей, алевролитов, известняков и радиоляритов. Эта часть характеризуется повышенными значениями ГК и пониженными НГК. Нижняя часть состоит из переслаивания различных типов известняков, мергелей, алевролитов, радиоляритов. Известняки представлены мелкокристаллическими, тонкослоистыми глинистыми, обломочными, песчано-гравийными и конгломератовыми разностями.

Судя по многочисленным палеонтологическим данным, полученным по вышеуказанным скважинам, возраст свиты может быть сокращен за счет предпермского размыва [119].

На остальной территории на разрезах холодноложский и шиханский горизонты показаны объединенными ($P_1hl+\dot{sh}$). Мощность – до 169 м.

Сакмарский ярус – артинский ярус (нижний подъярус)

Тастубский, стерлитамакский, бурцевский, иргинский горизонты

В объеме тастубского, стерлитамакского, бурцевского и иргинского горизонтов выделяется мокроусовская свита, распространенная в северном и западном обрамлении Прикаспийской впадины (Нижневожская СФЗ).

Мокроусовская свита, согласно перекрывает николаевскую и представлена доломитами с редкими прослоями известняков и доломитизированных известняков. Доломиты серые, буровато-серые скрытокристаллические плотные, крепкие. Известняки серые и темно-серые мелкокристаллические, с включениями вторичного доломита. Свита охарактеризована комплексом мелких фораминифер сакмарского возраста *Glomospira evoluta* Lam., *G. elegans* Lip., *Pseudoendothyra* cf. *preobrajenskyi* D., *Schubertella paramelonica minor* Sul. и др., а также нижнеартинскими спорово-пыльцевыми комплексами. Мощность свиты колеблется от 60 до 160 м.

Артинский ярус – кунгурский ярус

В Нижневолжской СФЗ на территории северо-западного обрамления и в бортовой зоне Прикаспийской впадины [119] комплекс верхнеартинско-нижнекунгурских отложений в объеме саргинского, саранинского и филипповского горизонтов представлен карпенской серией, замещающейся по латерали в Прикаспийской СФЗ алтатинской свитой.

Саргинский, саранинский, филипповский горизонты

Карпенская серия (P_1kp) распространена в пределах обрамления Прикаспийской впадины. Она сложена ритмично построенной толщей, состоящей из чередующихся слоев ангидритов и доломитов. В разрезе обычно присутствует 5–6 ритмопачек, в основании каждой из которых выделяется доломитовый пласт или серия мощностью 10–15 м, а в верхней части – 30–50-метровый пласт ангидритов. Ангидриты светло- и голубовато-серые мелко-микрокристаллические, с тонкими прослойками доломитов. Доломиты серые микрозернистые. Вблизи нижнеартинских рифовых тел пласты доломитов в подошвенной части серии увеличиваются в мощности, а в привершинных частях рифов верхнеартинская карбонатно-сульфатная пачка может замещаться на доломиты строматолитовой природы. Возраст серии обоснован миоспоровыми спектрами саргинского, саранинского и филипповского горизонтов. Мощность отложений – до 200 м [119].

На геологической карте мокроусовская свита и карпенская серия показаны объединенными (P_1mi+kp) в пределах нижневолжской СФЗ.

Алтатинская свита (P_1alt). Во внутренней прибортовой зоне Прикаспийской впадины между соленосным и карбонатным комплексами пород выделяется карбонатно-сульфатный комплекс. Стратиграфический объем его недоустановлен. В качестве стратотипа использован разрез скв. 4 Алтатинской (интервал 4547–4640 м).

Она изучена бурением на многих площадях и отличается от карпенской серии тонким ритмичным чередованием сульфатных и глинисто-сульфатных, иногда глинисто-доломитовых и кремнистых разностей пород. Судя по результатам бурения на Упрямовской, Ерусланской, Южно-Дьяковской, Тимофеевской площадях, для пород свиты характерны плейчатая текстура, следы сжатия и растяжения, оползания нелитифицированного осадка, также существенные постседиментационные преобразования. Мощность свиты колеблется от первых метров до 200 м.

На геологических разрезах упрямовская и алтатинская свиты (P_{up+alt}) показаны объединенными. В Бузулукской СФЗ на разрезе не расчленены: тастубский, стерлитамакский, бурцевский, иргинский, саргинский, саранинский горизонты и филипповская свита (P_{ts-fl}). Мощность – до 600 м.

Кунгурский ярус

Кунгурский ярус представлен филипповским и иренским горизонтами.

Филипповский горизонт

Данный этап седиментации унаследует фациальную зональность позднеартинского этапа осадконакопления.

Иренский горизонт

Отложения иренского горизонта отсутствуют только на северо-западе Нижневолжской СФЗ. На остальной территории они представлены несколькими типами разрезов, которые выделены в иренскую свиту, прикаспийскую и северо-каспийскую серии.

Иренская свита (P_{ir}). В Нижневолжской СФЗ в пределах бортовой зоны Прикаспийской впадины по литологическому составу иренская свита представлена двумя типами разрезов, сменяющих друг друга по латерали: карбонатно-сульфатным и соленосным. Первый тип разреза развит вдоль южного склона Пугачевского свода, где он представлен карбонатно-сульфатными и сульфатными образованиями. Увеличенная мощность отложений этого типа разреза достигает 170 м в западной части, что объясняется наращиванием разреза сверху за счет накопления продуктов вторичного выщелачивания иренских соленосных пород, формирующих кепрок.

Второй сменяет его при продвижении к бортовому уступу Прикаспийской впадины и распространен вдоль последнего полосой шириной в 20 км. Представлен он ритмичным чередованием каменной соли, ангидрит-доломитовых и калийно-магниевого пород. На восточном участке поле распространения данного типа разреза расширяется. Мощность отложений меняется от 0 до 1200 м.

Галогенные отложения в пределах бортового уступа Прикаспийской впадины выделены в *прикаспийскую*, а во впадине – в *северо-каспийскую* серии. Первая распространена в пределах Прикаспийской СФЗ вдоль бортового уступа в пределах так называемой моноклинали обрамления, вторая развита во внутренних частях впадины (Сарпинская СФЗ), где соленосные отложения подвержены солевому тектогенезу и образуют соляные купола и мульды.

Прикаспийская серия (P_{pk}) на рассматриваемой территории распространена в Прикаспийской СФЗ в Прибортовой моноклинали обрамления (схема тектонического районирования). В ее строении принимает участие каменная соль с прослоями доломитов, ангидритов и калийно-магниевого солей. Выделяемые в составе серии ритмопачки имеют пластообразное залегание. В составе соленосной толщи выделено девять ритмопачек мощностью от 20–55 до 250–350 м (снизу вверх): волгоградская, балыклейская, луговская, по-

гожская, антиповская, пигаревская, долинная, ерусланская, озерская [74]. В основании каждой ритмопачки залегают базальные пласты серых, кремневых тонко- и мелкозернистых доломитов, доломит-ангидритов или ангидритов, нередко с примесью полигалита, глинистого материала и вкраплениями каменной соли. Базальный пласт самой древней (волгоградской) ритмопачки обогащен магнезитом, целестином и полигалитом, благодаря чему на диаграммах гамма-каротажа имеются повышенные значения радиоактивности и появляется геофизический репер при определении нижней границы серии. Верхняя часть ритмопачек представлена белой, розовой мелкозернистой каменной солью, содержащей пласты и прослойки калийных и магниевых солей – сильвинитов, полигалитовых, карналлитовых и бишофитовых пород и их смешанных разновидностей. Наиболее заметные скопления калийно-магниевых солей наблюдаются в балыклейской, луговской, погожской, антиповской и пигаревской ритмопачках («продуктивные» ритмопачки соленосной толщи).

Завершается разрез прикаспийской серии пачкой преимущественно сульфатно-терригенных пород мощностью до 170 м (пачка «кровельного ангидрита»). В нижней части она сложена в основном ангидритами с прослойками каменной соли, а в верхней – переслаивающимися ангидритами, доломитами и терригенными породами. Нередко в них развита серная, боратовая и целестиновая минерализация. Некоторые исследователи рассматривают эти отложения как продукт постседиментационных преобразований за счет выщелачивания соленосных пород подземными водами [119]. Общая мощность серии увеличивается в сторону Прикаспийской впадины, достигая максимальных значений (до 1200 м) в прибортовой зоне. На склоне бортового уступа соленосные породы, как правило, отсутствуют в результате оттока соленосных пород во впадину в результате проявления соляного тектогенеза.

Северокаспийская серия (P_1sk) сложена чередованием пластов каменной соли, ангидрит-доломитовых и калийно-магниевых, иногда глинистых пород. В результате проявления соляного тектогенеза породы серии формируют соляные купола и гряды, где мощность пород, по геофизическим данным, достигает 5–6 км.

Ю. А. Писаренко [119] и др. в составе серии выделили три свиты: волгоградскую (фациальный аналог волгоградской ритмопачки Прикаспийской СФЗ), улаганскую (фациальный аналог выделенных «продуктивных» ритмопачек соленосной толщи обрамления впадины) и житкурскую (вероятный фациальный аналог уфимской и казанской соленосных толщ северного обрамления впадины).

Волгоградская и житкурская свиты представлены практически чистым галитом с редкими тонкими сульфатными прослойками. Мощность первой свиты достигает 1600 м, второй – 2500 м.

Улаганская свита мощностью до 500 м сложена каменной солью с прослойками калийно-магниевых солей, ангидритов и доломитов.

Вскрытая мощность северокаспийских отложений составляет порядка 3500 м.

Кунгурский возраст галогенной толщи подтвержден спорово-пыльцевым комплексом, содержащим *Vittatina vittifer* Lüb., *Azonalites levis* (Lüb.) Sam., *Cordaitina subrotata* (Lüb.) Sam. и др. Обоснование уфимского и казанского

возрастов соленосных толщ приводится ниже при описании уфимских и казанских отложений.

Система		Общая стратиграфическая шкала		Региональные стратиграфические подразделения	Структурно-фациальные зоны			
		Ярус	Подъярус		Горизонт	Мелекесско-Бузулукская СФЗ	Нижневолжская СФЗ	Прикаспийско-Сарпинская СФЗ
Пермская	Татарский	Вятский	Верхневятский	Нефедовский	Кутулукская свита	Луговская свита	Дергачевская свита	
			Нижневятский	Быковский				
		Северодвинский	Верхнесеверодвинский	Путятинский	Малокинельская свита	«Нерасчленённые татарские отложения»		
			Нижнесеверодвинский	Сухонский				
		Быармийский	Уржумский		Уржумский	Аманакская свита		Уржумская серия
						Большекинельская свита		
	Казанский		Верхнеказанский	Поволжский	Сокская свита	Перелобовская свита		
					Сосновская свита			
	Приуральский	Уфимский		Немдинский	Гидрохимическая свита	Калиновская свита	Дивнопольская свита	
					Калиновская свита			
	Приуральский	Уфимский		Шешминский	Бугурусланская свита	Бугурусланская свита	Бугурусланская свита	Карачаганакская свита
				Соликамский				

Рис. 14. Схема корреляции стратиграфических подразделений средней–верхней перми.

Залегающие выше породы уфимского яруса, относимые к нижней перми, и средне-верхнепермские отложения распространены в Мелекесско-Бузулукской, Нижневолжской, Прикаспийской и Сарпинской СФЗ. Следует отметить, что для отложений уфимского яруса применяется районирование, характерное для средне-верхнепермских отложений, рекомендуемое Центрально-Европейской серийной легендой (ЦЕСЛ). Для рассматриваемой территории

предлагаемое районирование представляется более логичным еще и потому, что в южной части уфимские отложения распространены в надсолевой части пермского разреза и литолого-фациальное районирование достаточно четко контролируется положением Прикаспийской впадины [76, 109]. Схема корреляции картографируемых подразделений средне-верхнепермских отложений представлена на рис. 14.

Уфимский ярус

В целом уфимский этап осадконакопления характеризуется накоплением на рассматриваемой территории разнообразных парагенезов терригенных, карбонатных и соленосных пород, тяготеющих к тем или иным геоструктурным зонам. Ярус объединяет в своем составе сероцветные сульфатно-карбонатные отложения *соликамского* горизонта и красноцветные песчано-глинистые отложения *шешминского* горизонта. Общая мощность яруса достигает 235 м.

Ярус залегает с размывом на закарстованной поверхности кунгурских и сакмарских отложений и также трансгрессивно с размывом перекрывается казанскими, а в долинах крупных рек – неогеновыми и четвертичными образованиями. Нижняя граница яруса проводится отчетливо. Породы характеризуются наличием сульфидной минерализации (пирит, реже халькопирит, галенит, сфалерит).

Бузулукская СФЗ

В восточной части Бузулукской впадины соликамскому и шешминскому горизонтам отвечает бугурусланская свита (P₁bg), установленная в районе г. Бугуруслан (лист N-39-XXIII). Мощность свиты изменяется от 35 м на севере до 185 м на юго-востоке впадины. Нижняя подсвита *бугурусланской свиты* (20–55 м) условно сопоставляется с соликамским горизонтом и сложена интенсивно загипсованными серыми доломитами и известняками с прослоями пестроцветных песчаников, алевролитов, мергелей и глин, гипсов и ангидритов (0,1–2 м), с редкими прослоями (до 0,5 м) глинисто-углистых сланцев. Содержит остатки неморских остракод и двустворок, характерных для соликамского горизонта. Верхняя подсвита (90–150 м) условно сопоставляется с шешминским горизонтом и представлена песчаниками косослоистыми (до 30 м), переслаивающимися с пестроцветными алевролитами (до 13 м), глинами (до 15 м) с прослоями мергелей, известняков и доломитов, гипсов и ангидритов (0,5–10 м). Количество и мощность прослоев карбонатных и сульфатных пород увеличивается в юго-восточном направлении.

Породы подсвиты содержат уфимские комплексы неморских остракод, конхострак и двустворок.

В районе западного склона Бузулукской впадины уфимский ярус характеризуется сокращением мощностей отложений до 35 м (скв. 1 Карповская). Представлен ярус красноцветными глинисто-алевролитовыми породами с редкими прослоями известняков. Характерным является обогащение разреза сульфатным материалом в виде прослоев и включений ангидрита, гипса. Очевидные пласты песчаников, по ГИС, в данном типе разреза отсутствуют. Повсеместно уфимские отложения в районе данной зоны перекрыты пачкой

темных лингуловых глин калиновской свиты. Мощность уфимского яруса в этой зоне составляет в основном 70–50 м, в сторону Жигулевско-Пугачевского свода сокращается до полного выклинивания.

Таким образом, с востока на запад Бузулукской впадины отмечается сокращение мощности яруса и уменьшение содержания песчаных пород в разрезе и увеличение сульфатов.

От западной части впадины до Жигулевско-Пугачевского свода уфимские отложения представлены карбонатно-глинисто-сульфатным парагенезом пород с низким содержанием песчаников. По ГИС, очевидные пласты песчаников не выделяются. Восточная граница этой зоны проведена вдоль бортового уступа Бузулукской впадины.

Максимальная мощность отложений уфимского яруса в этой зоне составляет 50–85 м. В сторону свода она сокращается.

Нижневолжская СФЗ

Вдоль восточного склона Жигулевско-Пугачевского свода соликамскому и шешминскому горизонтам отвечают *соликамская и шешминская свиты нерасчлененные* мощностью до 80 м. Нижняя часть разреза (10–35 м), которая условно может быть отнесена к соликамской свите, представлена мергелями зеленовато-серыми, доломитовыми с песчано-алевритовым материалом, с линзами и прослоями гипса и ангидрита.

Верхняя часть разреза (до 45 м), которая может быть условно выделена в шешминскую свиту, сложена преимущественно красноцветными глинами, алевролитами, песчаниками с подчиненными прослоями и линзами доломитов, известняков, доломитовых мергелей, ангидритов и гипсов; значение сульфатно-карбонатных пород возрастает в южном и юго-восточном направлениях.

Прикаспийская СФЗ, Сарпинская СФЗ

Для северной и северо-западной части Прикаспийской впадины в указанном объеме отложения соликамского и шешминского горизонтов выделяют карачаганакскую свиту.

К а р а ч а г а н а к с к а я с в и т а ($P_4k\check{c}$) выделена Ю. А. Писаренко и др. [119] в северной прибортовой зоне Прикаспийской впадины. Стратотипический разрез свиты (скв. 8 Линеvская, М-40-I, за пределами описываемой территории) слагают карбонатные породы, представленные серыми и темно-серыми мергелями и известняками, реже доломитами, а терригенные – аргиллитами, песчаниками и алевролитами того же цвета с включениями галита. Завершается разрез пластом (4 м) каменной соли. Возраст свиты установлен по спорово-пыльцевым комплексам, остракодам и пелециподам уфимско-казанского возраста. Мощность свиты в стратотипическом разрезе составляет 550 м.

По данным ГИС, скв. 1 Южно-Дьяковская (М-38) свита мощностью 38 м сложена чередующимися карбонатными и терригенными породами с увеличением количества последних вверх по разрезу.

Уфимские отложения палеонтологически обоснованы в скв. 8 Линеvская, скв. 5 Каменская, скважинах Карачаганакского купола, расположенные на приграничной с листом М-38 территории.

В западной части описываемых СФЗ первая соляная гряда на Алтатинской площади (скважины 4, 5, 6) также обогащена сульфатно-терригенным красноцветным материалом, что позволяет предполагать ее средне-позднепермский возраст. Аналогичные разрезы встречены западнее территории листа в скв. 2 Черная Падина, скв. 14 Карпенская, скв. 25, 2, 8 Краснокутские, скв. 6 Ждановская, скв. 1 Дьяковская (все скважины расположены на смежной приграницной территории листа М-38).

СРЕДНИЙ (БИАРМИЙСКИЙ) ОТДЕЛ

Биармийские отложения распространены на территории почти повсеместно, отсутствуя лишь на отдельных участках в долинах крупных палеорек. Согласно решениям МСК [75], средний (биармийский) отдел представлен казанским и уржумским ярусами, общая мощность которых достигает 300 м.

Казанский ярус

Казанский ярус подразделяется на нижний и верхний подъярусы, которым соответствуют немдинский и поволжский горизонты [77].

На территории листа казанские отложения распространены почти повсеместно, вскрыты скважинами под уржумскими, среднеюрскими, неогеновыми и четвертичными образованиями и обнажены на склонах и в долинах рек. В западной части листа они трансгрессивно с глубоким размывом залегают на ассельских или сакмарских отложениях. В восточной части листа, в зоне распространения отложений уфимского яруса, казанские отложения залегают на подстилающих образованиях шешминского горизонта с небольшим несогласием или согласно. На большей части листа нижняя граница казанских отложений отчетливая и проводится либо по появлению «гудронных» песчаников, включающих глины с лингулами и морскими остракодами, либо известняков и мергелей с морской фауной брахиопод и конодонтов. Мощность меняется от 18 м на западе до 280 м на востоке листа.

Нижнеказанский подъярус представлен карбонатно-терригенными отложениями калиновской свиты (40–100 м).

Континентальные нижнеказанские отложения охарактеризованы белебеевским (казанским) комплексом остракод зоны *Paleodarwinula fainae* – *Prasuchonella tichvinskaja*, неморскими двустворчатыми моллюсками зоны *Palaeomutela umbonata* [87], рыбами зоны *Koinichthys ivachnenkoi*; тетраподами зоны *Parabradysaurus silantjevi*; в породах также встречаются конхостраки, многочисленные остатки наземных растений и спорово-пыльцевые спектры.

Мелекесско-Бузулукская СФЗ

В южной части СФЗ (в Бузулукской впадине) нижнеказанский подъярус представлен морскими сероцветными карбонатными и карбонатно-терригенными отложениями калиновской свиты (40–100 м).

Свита сложена доломитами с прослоями оолитовых известняков, доломитовых мергелей, реже глин и гипсов. Известняки содержат раннеказанские виды брахиопод родов *Licharewia* и *Tumarinia*, а также разнообразный ком-

плекс других морских беспозвоночных: фораминифер, остракод, кораллов, моллюсков, криноидей. В восточной части СФЗ разрез становится существенно более терригенным, появляются базальные песчаники, в т. ч. насыщенные битумом, а также пачки серых глин с пресноводной фауной конхострак.

Нижневолжская СФЗ

В пределах СФЗ, отвечающей в целом Жигулевско-Пугачевскому своду, отложения нижеказанского подъяруса представлены морскими сероцветными карбонатными и сульфатно-карбонатными отложениями *калиновской свиты*. Свита сложена доломитами с прослоями гипсов, мергелей, известняков и, редко, глин (Самарская Лука). В южном направлении увеличивается количество известняков и глин. Резко сокращается загипсованность разреза. В основании появляется пачка серых мергелистых глин, содержащих остатки лингул – «лингуловые глины» – мощностью до 1,8–3,8 м. Мощность свиты – до 95 м.

В южной части СФЗ калиновская свита представлена серыми криптозернистыми и органогенно-обломочными, неравномерно глинистыми известняками с прослоями песчано-алевритистых мергелей и глин. Мергели и глины преобладают в нижней части разреза. Мощность свиты возрастает к юго-востоку до 65 м.

Прикаспийская СФЗ, Сарпинская СФЗ

Немдинский горизонт в обрамлении Прикаспийской впадины распространен в виде полосы, прослеживаемой на южном склоне Пугачевского свода и в Бузулукской впадине, где он представлен дивнопольской свитой.

Дивнопольская свита, являющаяся фаціальным аналогом калиновской свиты, с размывом залегает на терригенно-карбонатных породах карачаганакской свиты уфимского яруса. Она представлена переслаивающимися терригенными и карбонатными образованиями с редкими маломощными прослоями каменной соли. В разрезе преобладают серые и темно-серые полимиктовые, неравномерно известковистые тонко-мелкозернистые песчаники и алевролиты и тонкослоистые известковистые аргиллиты. Среди карбонатных пород присутствуют серые, зеленовато-серые алевритистые, участками доломитистые мергели и реже доломиты.

Свита охарактеризована раннеказанским спорово-пыльцевым комплексом. Мощность – 80–150 м.

В западной части Прикаспийской впадины свита выходит на дневную поверхность на пограничной территории в каменоломне у оз. Эльтон (М-38-XXIX), а также вскрыта Эльтонской опорной скважиной и рядом скважин на западной окраине впадины. Здесь она представлена известняками и доломитами с прослоями глин и песчаников. Мощность отложений достигает 150 м.

Верхнеказанский подъярус

Верхнеказанский подъярус, представленный поволжским горизонтом, характеризуется фаціальным переходом от отложений нормального моря и осо-

лоненных морских лагун на западе и юге территории галогенными, сульфатно-карбонатными и карбонатно-терригенными отложениями гидрохимической, соболевской, сосновской и сокской свит (220–300 м). В биостратиграфической характеристике верхнеказанских морских отложений ведущими являются фораминиферы *Nodosaria elabugae* Tscherd., *N. suchonensis* К. м.-MacI. и др.; остракоды; двустворки *Nuculopsis trivialis* (Eichw.), *Schizodus rossicus* Vern., *Netschajewia tschernyshewi* Lich., *Lithophaga consobrina* (Eichw.) и др.; брахиоподы *Aulosteges fragilis* (Netsch.), *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.), *Beecheria angusta* (Netsch.) и др., конодонты *Kamagnathus volgensis* Chern.

Континентальные верхнеказанские отложения охарактеризованы белебе-евским (казанским) комплексом неморских остракод зоны *Paleodarwinula fainae* – *Prasuchonella tichvinskaja*, неморскими двустворчатými моллюсками зоны *Palaeomutela quadriangularis* [87], рыбами зоны *Kargalichthys pritokensis*; в породах также встречаются конхостраки, многочисленные растительные остатки и представительные спорово-пыльцевые спектры.

Мелекесско-Бузулукская СФЗ

В юго-восточной части СФЗ (в Бузулукской впадине) верхнеказанский подъярус (120–220 м) представлен гидрохимической, соболевской, сосновской и сокской свитами.

Как картируемые подразделения рассматриваются калиновская, гидрохимическая, сосновская и сокская свиты объединенные ($P_2kl \div sk$). Мощность – до 485 м.

Гидрохимическая свита. В юго-восточной части района разрезы имеют трехчленное строение. Средняя часть представлена залежами каменной соли мощностью от 40 до 140 м. Каменная соль перекрывается и подстилается гипс-ангидритовыми пластами. Нижний (от 8 до 40 м) именуется «подсолевым», верхний (от 10 до 25 м) – «надсолевым» ангидритом.

В юго-западной части впадины гидрохимическая свита представлена ангидритами серыми голубовато-серыми, микрокристаллическими и гипсами белыми, светло-серыми кристаллическими. Встречаются прослои каменной соли мощностью до 20 м.

В зоне слияния с Прикаспийской впадиной свита на 60 % состоит из каменной соли и 40 % ангидритов. Мощность свиты на этой территории достигает 100–150 м. Перекрыта сосновской и сокской свитами сульфатного состава суммарной мощностью 10–30 м. Возраст гидрохимической свиты спорный. Одни исследователи относят ее к нижнеказанскому [86], другие – к верхнеказанскому подъярису [41].

Соболевская свита как литологически обособленное геологическое тело, языкообразно выходит со стороны Прикаспийской впадины, выполняя Бузулукский прогиб. В литологическом отношении соболевская свита представлена каменной солью с хорошо прослеживаемыми по площади пластами ангидрита. Часто в разрезе встречаются прослои красноцветного терригенного материала. Свита в кровле и подошве имеет четкие литологические границы, подстилаясь карбонатными породами калиновской свиты, и перекрываются

терригенными сокской. Возраст соболевской свиты, ввиду ее слабой насыщенности органическими остатками, остается спорным.

Сосновская свита в Бузулукской впадине (60–110 м) сложена сероцветными доломитами и ангидритами с прослоями загипсованных известняков, мергелей, глин, алевролитов, песчаников. Породы нижней части свиты содержат эвригалинные морские окаменелости (брахиоподы, моллюски); в верхней части свиты совместно с морскими прослоями встречаются прослои с неморской фауной (остракоды, конхостраки, двустворчатые моллюски, рыбы). Спорово-пыльцевые комплексы указывают на позднеказанский возраст.

В юго-западной части впадины сосновская свита (30–40 м) представлена преимущественно известняками светло-серыми скрытокристаллическими каверозными и доломитами серыми пелитоморфными, включающими слои мергелей и глин, ангидритов и гипсов.

Сокская свита (40–130 м) распространена преимущественно в восточной половине Бузулукской впадины и сложена преимущественно глинами, алевролитами и песчаниками, включающими подчиненные прослои мергелей и доломитов. Маркирующие серо-фиолетовые песчаники сокращаются до 2 м и расщепляются на ряд прослоев. Скв. 60 (33) (с. Пилюгино) на глубине 235,5 м, в 23 м ниже кровли сокской свиты, вскрыты ярко-красные туффиты мощностью около 3 см. Туффиты сложены пепловыми частицами удлиненной формы, размером 0,01–0,05 мм. Вулканическое стекло не раскристаллизовано, слабо изменено, по показателю преломления – кислого или среднего состава.

Сокская свита вмещает комплекс остракод, представленный видами: *Paleodarwinula inornatina* (Bel.), *P. alexandrinae* (Bel.), *P. pergusta* (Kash.), *P. fragiliformis* (Kash.), *P. irenae* (Bel.), *Prasuchonella nasalis* (Sharap.), *Pr. tichvinskaja* (Bel.) и др. В комплексе встречены индекс-виды зоны *Paleodarwinula fragiliformis* – *Prasuchonella nasalis*, соответствующей уржумскому ярусу. Остальные виды характерны для белебеевского (казанского) комплекса остракод. Одни исследователи включают сокскую свиту в уржумский ярус [45], другие, не менее обоснованно, относят ее к верхнеказанскому подъярусу [49].

Нижневолжская СФЗ

В пределах СФЗ, отвечающей в целом Пугачевскому своду, фациальным аналогом гидрохимической и сосновской свит является карбонатно-сульфатная толща, прослеживаемая на восточных и юго-восточных склонах Жигулевского и Пугачевского сводов и выделяемая в перелюбовскую свиту.

Перелюбовская свита слагается тонкослоистыми доломитами, переслаивающимися с пластами тонкокристаллического ангидрита. Ангидриты преобладают в кровельной и подошвенной частях свиты, что четко подчеркивается на каротажных диаграммах. В скв. 1 Перелюбовская Н. Н. Старожиловой определены остракоды *Schneideria kazanica* Koch., *Sch. ex. gr. kazanica* Koch. Мощность свиты колеблется от 0 до 51 м. Залегает на карбонатных породах калиновской свиты, перекрывается терригенными отложениями луговской свиты верхней перми [119].

На карте калиновская и перелюбовская свиты показаны объединенными ($P_2kl+prl$) по условиям картирования. Мощность их – до 95 м.

Прикаспийская и Сарпинская СФЗ

Отложения поволжского горизонта верхнеказанского подъяруса распространены на северном и северо-западном обрамлении Прикаспийской впадины и на территории последней.

На территории Прикаспийской впадины в пределах изучаемой территории в объеме поволжского горизонта рассматривается ветелкинская свита.

Ветелкинская свита выделена по сопоставлению каротажных данных с разрезами восточного (оренбургского) участка впадины, где расположен стратотип свиты (скв. 8 Линеvская). Свита представляет собой переслаивание слоев (5–10 м) каменной соли, часто обогащенных красноцветным глинистым материалом, чередующихся со слоями аргиллитов и алевролитов. Принадлежность отложений к верхнеказанскому подъярусу подтверждена комплексом миоспор. Мощность свиты изменяется от 105 м в сводовых частях солянокупольных структур до 1282 м. Породы ветелкинской свиты слагают соляные купола и гряды.

Дивнопольская и ветелкинская свиты показаны объединенными (P_2dv+vt) на разрезах к геологической карте. Мощность – до 1432 м.

Уржумский ярус

Уржумский ярус выделен в объеме уржумского горизонта региональной шкалы Восточно-Европейской платформы и отнесен к среднему (биармийскому) отделу пермской системы [75]. Отложения яруса представлены пестроцветными, преимущественно окрашенными в различные оттенки красного цвета, континентальными, озерными и палеопочвенными карбонатно-терригенными образованиями. В западном направлении увеличивается степень карбонатности и магнезиальности пород, в восточном увеличивается роль терригенного материала.

Уржумский ярус развит на всей площади листа, за исключением его северо-западной окраины (листы М-39-I,II, Нижневолжская СФЗ). Уржумские отложения вскрыты скважинами под перекрывающими их северодвинскими, вятскими, юрскими, неогеновыми и четвертичными образованиями. Мощность уржумского яруса достигает 220 м на юго-востоке территории в Бузулукской впадине.

Уржумский ярус залегает на казанских отложениях согласно или с небольшим несогласием. Солонатоводные и пресноводные отложения содержат многочисленные раковины неморских остракод, конхострак, двустворчатых моллюсков, реже встречаются остатки строматолитов, водорослей, рыб, четвероногих позвоночных, наземных растений. Отложения охарактеризованы уржумским комплексом остракод зоны *Paleodarwinula fragiliformis* – *Prasuchonella nasalis* [62], неморскими двустворками зон *Palaeomutela krotowi*, *Palaeomutela wohrmani* и *Palaeomutela doratioformis*, слоев с *Anadontella*–*Prilukiella* [87], рыбами зоны *Platysomus biarmicus* – *Kargalichthys efremovi* [61]; тетраподами зон *Estemmenosuchus uralensis* и *Ulemosaurus svijagensis* [11].

Мелекесско-Бузулукская СФЗ

В Бузулукской впадине **уржумский ярус** представлен более терригенным разрезом и подразделяется на большекинельскую и аманакскую свиты. Как картируемое подразделение рассматривается большекинельская аманакская, малокинельская и кутулукская свиты объединенные ($P_{2bl÷ktl}$).

Большекинельская свита (от 20–35 м на западе до 120 м на востоке) сложена красноцветными аллювиально-озерными и аллювиально-дельтовыми образованиями. Согласно или с локальным размывом залегает на верхнеказанском подъярусе. На западе свита представлена преимущественно глинами, часто загипсованными, с редкими прослоями (до 1,5–2,0 м) мергелей, на востоке глины переслаиваются с полимиктовыми косослоистыми песчаниками и включают прослой известняков и мергелей.

Аманакская свита (30–145 м) сложена пестроцветными озерными и аллювиально-озерными известняками, мергелями, песчаниками и алевролитами. Линзы песчаников встречаются редко. На западе свита сложена глинами и мергелями, с прослоями доломитов и известняков, в осевой части Бузулукской впадины – глинами с прослоями (до 2–4 м) мергелей, известняков и кварцевых песчаников, восточнее г. Бугуруслан – косослоистыми полимиктовыми песчаниками, пестроцветными алевролитами, глинами с прослоями мергелей и известняков, образующих 3–4 крупных ритма седиментации, осложненных более мелкой ритмичностью.

В *большекинельской и аманакской свитах* встречены конхостраки и остракоды, характерные для уржумского яруса.

На каротажных диаграммах *аманакской свите* соответствуют зубчатые диаграммы КС и ГК, обусловленные чередованием в разрезе карбонатных и терригенных пород.

В глинах и мергелях встречаются остракоды позднеуржумского подкомплекса: *Paleodarwinula elongata* (Lun.), *P. chramovi* (Gleb.), *P. arida* (Molost.), *P. faba* (Mish.), *P. torensis* (Kotsch.) и *Prasuchonella nasalis* (Sharap.). В верхней части свиты встречены рыбы *Platysomus biarmicus* Eichw., характерные для уржумских отложений.

Аманакская свита входит в зону обратной намагниченности R1P2, объединяющую уфимский, казанский и уржумский ярусы. В общей магнитостратиграфической шкале зона R1P2 является частью гиперзоны R-Киамы, охватывающей верхний карбон и практически всю пермь. Верхняя граница зоны R1P2 примерно совпадает с границей уржумского и северодвинского ярусов, установленной по фауне остракод.

В **Нижневолжской СФЗ** отложения уржумского яруса отсутствуют.

В южной части СФЗ мощность уржумских отложений увеличивается, достигая 135 м.

СРЕДНИЙ (БИАРМИНСКИЙ) И ВЕРХНИЙ (ТАТАРСКИЙ) ОТДЕЛЫ

Этот возрастной интервал охватывает уржумский, северодвинский и вятский горизонты, которые, в силу слабой палеонтологической изученности и сходства литологического состава слагающих их пород, не поддаются расчленению.

Уржумский, северодвинский и вятский горизонты нерасчлененные

Нерасчлененные средне-верхнепермские отложения развиты в Прикаспийской и Сарпинской СФЗ, в Прикаспийской впадине и ее обрамлении, выполняя межкупольные мульды и прогибы.

В обрамлении впадины отложения данного возраста имеют более широкое распространение, чем подстилающие казанские отложения. Разрез представлен монотонно построенной терригенной толщей, сложенной переслаивающимися аргиллитами, алевролитами с редкими прослоями песчаников. Мощность отложений – 0–350 м.

На территории листа в Прикаспийской впадине нерасчлененные отложения представлены дергачевской серией.

Дергачевская серия ($P_{2-3}dr$) распространяется в северной части впадины, выполняя преимущественно межкупольные прогибы и мульды, достигая мощности 2000 м. Разрез серии представлен глинами красноцветными, уплотненными до аргиллитов, с прослоями алевролитов, песчаников, доломитов, с вкраплениями и прослоями сульфатов. Отложения содержат характерные для уржумского и татарского возраста остракоды *Suchonellina inornata* (Srizh.), *S. parallela* (Srizh.), а также харофиты и миоспоры.

Комплекс отложений в объеме от уржумского до вятского ярусов современной шкалы выделен в оренбургском и уральском секторах Прикаспийской впадины и представлен неравномерно чередующимися слоями песчаников, глин, изредка карбонатов. Глины с отчетливой слоистостью, участками алевролитистые и известковистые. Встречаются аргиллиты, алевролиты от серо-зеленого до бурого цветов, а также маломощные прослои гравелитов кварцево-кремнистого состава. Мощность отложений достигает 1000 м. В направлении Предуралья прогиба разрез обогащается грубообломочным материалом, а его мощность увеличивается до 2500 м.

ВЕРХНИЙ (ТАТАРСКИЙ) ОТДЕЛ

Согласно решениям МСК [75], татарский отдел включает северодвинский и вятский ярусы. Каждый ярус расчленен на два подъяруса.

Северодвинский ярус

Северодвинский ярус представлен пестроцветными («полосатыми», «пестрыми») озерно-аллювиальными и палеопочвенными песчано-глинисто-карбонатными отложениями и подразделен по палеонтологическим данным на два подъяруса, которым отвечают соответственно сухонский (нижний) и путятинский (верхний) горизонты [77].

Северодвинский ярус развит в северо-западной, центральной и юго-восточной частях территории. Мощность яруса на западе достигает 95 м, на юго-востоке увеличивается до 145–175 м. Северодвинские отложения отсутствуют на юго-западе листа (М-39-I, II, VII).

Отложения северодвинского яруса залегают на уржумских согласно или с небольшим локальным размывом. Нижняя граница литологически устанавливается

ливается по появлению в разрезе мощных врезов косослоистых песчаников, переслаивающихся с пестрыми глинисто-карбонатными отложениями, и не всегда отчетлива. Для точного проведения границы необходимо био-стратиграфическое обоснование.

Пресноводные отложения северодвинского яруса содержат многочисленные раковины неморских остракод, конхострак, двустворчатых моллюсков, реже встречаются остатки строматолитов, водорослей, рыб, четвероногих позвоночных, наземных растений. Отложения *сухонского (нижнего) горизонта* охарактеризованы комплексом остракод зоны *Suchonellina inornata – S. daedala – Prasuchonella nasalis* [62], неморскими двустворками зон *Palaeomutela numerosa*, *Palaeomutela ulemensis* и *Palaeomutela marposadica* [87], рыбами зоны *Toyemia tverdochlebovi – Platysomus biarmicus* [61]; тетраподами зоны *Ulemosaurus svijagensis* [11]. Отложения *путятинского (верхнего) горизонта* охарактеризованы комплексом остракод зоны *Suchonellina inornata – Prasuchonella stelmachovi*, неморскими двустворками зон *Palaeomutela keyserlingi*, *Palaeomutela fischeri* [87], рыбами зоны *Toyemia tverdochlebovi – Mutovinia stella* [61]; тетраподами зон (снизу вверх) *Suchonica vladimiri*, *Deltavjatia vjatkensis*, *Chroniosaurus dongusensis*, *Chroniosaurus levis* [11].

Породы северодвинского яруса относятся к верхней части зоны NRP, зонам N1P, N2P, R2P палеомагнитной шкалы.

Мелекесско-Бузулукская СФЗ

В Бузулукской впадине северодвинскому ярусу соответствует *малокинельская свита*, залегающая согласно или с локальным размывом на отложениях аманакской свиты уржумского яруса. Максимальные мощности малокинельской свиты (до 175 м) наблюдаются в центре и на западном борту впадины, уменьшаясь в восточном направлении до 75 м. Свита представлена аллювиальными и аллювиально-озерными отложениями. В разрезе чередуются пачки ритмично переслаивающихся песчаников, алевролитов, глин и известняков с мощными линзами косослоистых песчаников. Мощность пачек (ритмов) изменчива, обычно составляет 10–40 м. По простирацию наблюдаются неоднократные врезы (до 5–6 м) аллювиальных косослоистых песчаников в горизонтально напластованные (бассейновые) отложения. Аллювиальные врезы встречаются по всему разрезу свиты, не имея определенной стратиграфической приуроченности. Окраска пород коричневая, серовато-коричневая и в целом более однотонная, чем у подстилающих отложений аманакской свиты. Нижняя граница малокинельской свиты проводится по подошве песчаных русловых образований, начинающих новый цикл осадконакопления и подтверждается появлением органических остатков, характерных для северодвинского яруса.

Нижневолжская СФЗ

На западе СФЗ северодвинский ярус отсутствует. На территории СФЗ красноцветные карбонатно-терригенные отложения уржумского и северодвинского ярусов не стратифицированы и закартированы на картах предыдущего поколения как «*татарский ярус*». Мощность красноцветной толщи,

отнесенной к нерасчлененным «*татарским*» отложениям, изменяется от 55 м на севере, до 135–300 м на юго-востоке. Выделение в Нижневолжской СФЗ отложений северодвинского яруса требует дополнительного биостратиграфического и палеомагнитного обоснования.

Вятский ярус

Вятский ярус представлен монотонной красноцветной толщей аллювиальных песчано-глинистых отложений и подразделяется на два подъяруса, которым отвечают соответственно быковский (нижний) и нефедовский (верхний) горизонты [77].

Вятский ярус развит в Бузулукской впадине (до 150 м), залегая на подстилающих северодвинских отложениях с небольшим размывом или согласно. Отложения выходят на дневную поверхность в верхних частях долин крупных рек и на самых высоких водоразделах. Обнажения редки и отложения вскрыты либо карьерами, либо скважинами под перекрывающими их отложениями триаса, юры и квартера. Нижняя граница вятских отложений устанавливается по смене пестрых, полосчатых отложений северодвинского яруса однородной красноцветной песчано-глинистой толщей.

В юго-восточной части Мелекесско-Бузулукской СФЗ, отвечающей Бузулукской впадине, вятскому ярусу соответствует *кутулукская свита*. На территории листа, относящейся к Нижневолжской СФЗ, отложения вятского яруса достоверно не установлены.

Пресноводные отложения вятского яруса содержат многочисленные раковины неморских остракод, конхострак, двустворчатых моллюсков, реже встречаются остатки строматолитов, водорослей, рыб, четвероногих позвоночных, наземных растений. Отложения *быковского* (нижнего) горизонта охарактеризованы комплексом остракод зоны *Suchonella blomi* – *Wjatkellina fragilina* – *Dvinella curta* [62] неморскими двустворками зон *Palaeomutela keyserlingi*, *Palaeomutela curiosa* и *Palaeomutela obunca* [87], рыбами зоны *Toyemia blumentalis* – *Strelinia certa* [61]; тетраподами зон *Jarilinus mirabilis* и *Scutosaurus karpinskii* [11].

Отложения *нефедовского* (верхнего) горизонта охарактеризованы комплексом остракод зоны *Wjatkellina fragiloides* – *Suchonella typica*, неморскими двустворками зон *Palaeomutela curiosa* и *Palaeomutela obunca* [87], рыбами зоны *Toyemia blumentalis* – *Isadia aristoviensis* [61]; тетраподами зон *Scutosaurus karpinskii*, *Chroniosaurus paradoxus* [11].

В настоящее время в терминальной части вятского яруса выше нефедовского выделяется вязниковский [57] или жуковский [1, 10] горизонт, которому отвечает зона по остракодам *Suchonellina perelubica* – *Suchonella rykovi* – *S. posttypica*, зоны по двустворчатым моллюскам *Palaeomutela golubevi*, *Palaeomutela amalitzkii*, зона по рыбам *Gnathorhiza otschevi* – *Mutovinia sennikovi* и зона по тетраподам *Archosaurus rossicus*. Номенклатура и объем этого нового горизонта еще официально не утверждены.

По палеомагнитным данным, породы вятского яруса относятся к прямо намагниченной зоне N2P и к обратно намагниченной зоне R3P.

Мелекесско-Бузулукская СФЗ

В Бузулукской впадине вятский ярус представлен *кутулукской свитой*. Распространена она в верхних частях долин и на водоразделах рек. Полнота разреза увеличивается в южном направлении.

Свита залегает согласно, с местными размывами на малокинельской свите северодвинского возраста. Граница свиты с последней часто неясная. Визуально кутулукская свита отличается от малокинельской сокращением в ее разрезе грубообломочных пород – косослоистых песчаников, конгломератов, а также обилием в глинах и алевролитах отпечатков корней растений, комковатыми текстурами глин, алевролитов, известняков. Граница свит обосновывается также сменой северодвинского комплекса остракод вятским комплексом. Свита перекрыта трансгрессивно нижнетриасовыми, юрскими, неогеновыми или четвертичными породами. В строении свиты значительное развитие имеют озерные, озерно-болотные и палеопочвенные образования – переслаивающиеся глины и алевролиты с маломощными прослоями мергелей и песчаников. Редко встречаются линзы косослоистых песчаников. Для большинства разрезов характерно почти полное отсутствие карбонатных пород. Окраска пород коричневая, красновато- и шоколадно-коричневая, часто пятнистая, с зелеными пятнами оглеения. Глины и алевролиты палеопочв неслоистые, часто с комковатой текстурой. Иногда в глинах наблюдаются трещины усыхания, часто встречаются отпечатки корней растений. В породах встречаются остатки кремневой древесины, раковины неморских двустворчатых моллюсков, чешуи и кости рыб, кости наземных позвоночных.

Породы кутулукской свиты содержат остракоды зоны *Wjatkellina fragiloides* – *Suchonella typica*, неморские двустворки зон *Palaeomutela curiosa* и *Palaeomutela obunca*, остатки наземных позвоночных *Chroniosuchus uralensis* Tverd., *Inostrancevia uralensis* Tat., *Rhaphanodon tverdochlebovi* Ivachn., *Kotlassia prima* Amal., конхостраки и спорово-пыльцевые комплексы.

Породы нижней половины кутулукской свиты характеризуются высокими значениями магнитных характеристик, прямой намагниченностью и сопоставляются с зоной N₂P. Породы верхней половины кутулукской свиты обладают обратной намагниченностью и сопоставляются с зоной R₃P.

Нижневолжская, Прикаспийская, Сарпинская СФЗ

Вятский горизонт. Вятские отложения представлены терригенными красноцветами луговской свиты, залегающими несогласно на калиновской свите нижней казани.

Луговская свита (P₃lg) сложена глинами с подчиненными прослоями мергелей. Встречаются также редкие прослои алевролитов и песчаников. Глины кирпично-красные и коричневые, пятнами голубовато- и зеленовато-серые неравномерно известковистые, со стяжениями и прожилками гипса, кристаллами пирита и пиритизированными растительными остатками. Мергели доломито-известковистые, неравномерно алевролитистые массивные и тонкослоистые. Песчаники и алевролиты зеленовато-серые кварцевые слабоцементированные. В этих породах установлены остракоды *Darwinula inornata* (Spizh.), *D. perlonga* Sharap., *D. chramovi* (Gleb.), *Suchonella nasalis* (Sharap.),

и др., а также харофиты, характерные для вятского горизонта. Мощность свиты – 150–250 м.

В Прикаспийской впадине верхняя часть луговской свиты мощностью 30–40 м обнажается у оз. Баскунчак на горе Бол. Богдо, где развиты красноцветные глины (М-38-XXIX). У западной окраины впадины свита вскрыта скважинами и представлена красноцветной толщей глин с подчиненными прослоями песчаников, реже алевролитов и мергелей. Мощность отложений достигает 300–400 м.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Триасовые отложения распространены на севере изучаемой территории. Выходы их известны в северной части возвышенности Общий Сырт, в долинах рек Чаган, Иртек, Бол. Иргиз, Кинделя. На остальной территории они вскрыты скважинами.

Породы триаса несогласно перекрывают нижнеказанские отложения на западе и юго-западе территории, в восточном направлении последовательно срезают верхнеказанские, уржумские и татарские отложения. Со стратиграфическим и угловым несогласием перекрываются юрскими, неогеновыми и четвертичными отложениями.

Расчленение триасовых отложений проведено в соответствии с ЦЕСЛ (2014 г.), уточненной по материалам Субрегиональной стратиграфической схемы триасовых отложений Прикаспийского региона (в пределах Российской Федерации) и смежных районов Преддонецкого прогиба, Воронежской и Волго-Уральской антеклиз [51].

На описываемой территории присутствуют три структурно-фациальные зоны: Бузулукская, располагающаяся в пределах Волго-Уральской антеклизы, Узеньская и Аралсорская, выделяемые, соответственно, в пределах Северного Бортового уступа и Центрально-Прикаспийского прогиба Прикаспийской впадины. Последние две зоны характеризуются сходным набором местных подразделений. Отложения триаса в Прикаспийской впадине охватывают большой стратиграфический диапазон, увеличенными мощностями в соляных мульдах и прогибах и сокращением мощностей вплоть до полного выклинивания на склонах и вершинах соляных антиклиналей и куполов.

Триасовая система представлена отложениями нижнего и среднего отделов. Нижнетриасовые присутствуют во всех упомянутых СФЗ, среднего отдела известны только в Прикаспийской впадине и распространены в Узеньской и Аралсорской СФЗ.

Для расчленения впервые использованы подразделения, принятые в Субрегиональной стратиграфической схеме триасовых отложений Прикаспийского региона (в пределах Российской Федерации), утвержденной МСК и опубликованной [51]. Схема корреляции местных стратиграфических подразделений триасовых отложений представлена на рис. 15.

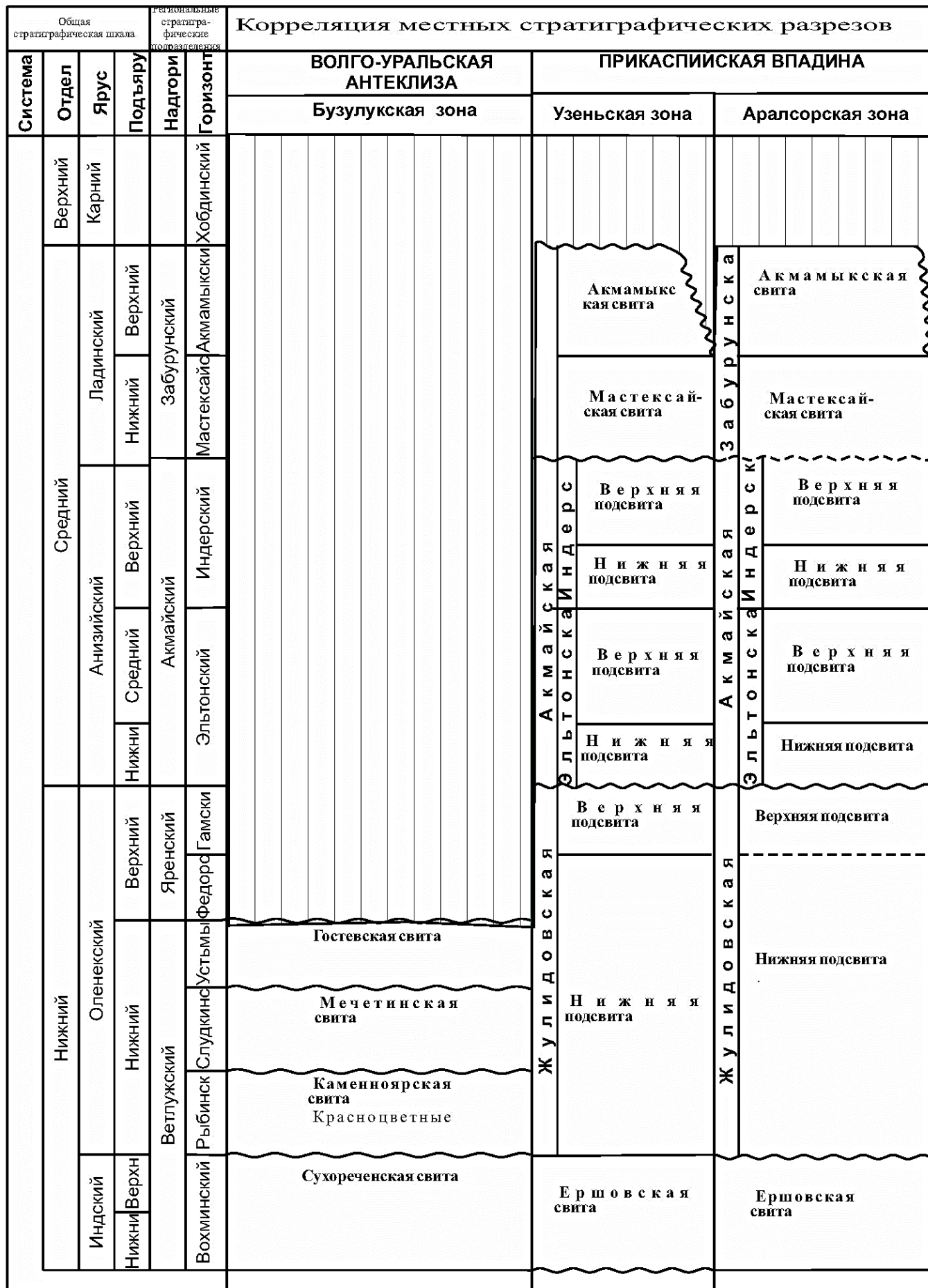


Рис. 15. Схема корреляции стратиграфических подразделений триаса.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Бузулукская СФЗ

Бузулукская СФЗ в тектоническом отношении относится к Бузулукской впадине. Южной границей зоны является бортовой уступ Прикаспийской впадины. Нижнетриасовые отложения рассматриваемой СФЗ располагаются в северной и северо-восточной частях Российской территории листа М-39 (северо-западное обрамление Прикаспийской впадины). На этой территории нижнетриасовые отложения представлены континентальными фациями. В составе нижнего отдела выделяются четыре региональных горизонта (снизу вверх): вохминский, рыбинский, слудкинский, усть-мыльский, объединяемые в ветлужский надгоризонт. Этим горизонтам на территории рассматриваемой СФЗ отвечают местные стратиграфические подразделения – свиты: сухореченская (вохминский горизонт), каменноярская (рыбинский), мечетинская (слудкинский) и гостевская (усть-мыльский). В качестве картируемых подразделений по условиям масштаба, а также часто и в связи с невозможностью расчленения литологически однородных отложений выделяются сухореченская свита (T_{sh}), каменноярская и мечетинская свиты нерасчлененные ($T_{kj-m\check{c}}$), сухореченская, каменноярская, мечетинская свиты нерасчлененные ($T_{sh-m\check{c}}$), гостевская свита (T_{gs}).

Свита присутствует в составе нерасчлененных нижнетриасовых отложений. Нижняя часть свиты представлена песчано-алевритоглинистыми, чаще всего смешанными (паттумными) отложениями такырного типа в бессточных впадинах. Обычным является присутствие золотых песков. Характерные фаунистические остатки представлены позвоночными *Tupilacosaurus* sp., *Selenocara* sp., конхостраками *Vertexia tauricornis*, *Psedestheria putjatensis*, *Cyclotunguzites* cf. *gazimuri*, многочисленными неморскими остракодами зоны *Darwinula mera* – *Gerdalia variabilis*: *Darwinula temporalis*, *D. obliterateda*, *D. longissima*, *D. modesta*, *D. postparallela*, *D. activa*, *D. laciniosa*, *D. regia*, *D. sima*, *D. pseudooblonga*, *D. pseudoinornata*, *D. electa*, *D. brevis*, *D. parva*, *D. ingrata*, *D. obventis*, *Gerdalia ampla*, *G. secunda*, *G. variabilis*, *G. rixosa*, *G. polenovae*, *G. clara*, *G. longa*, *G. analoga*, *Suchonella rykovi*. Верхняя половина свиты сложена серыми песками от чистых разностей до песчано-конгломератовых линз, являющихся образованиями сухих дельт и временных потоков, с редкими прослоями глин и алевролитов. В составе фауны позвоночных здесь помимо *Tupilacosaurus* и *Selenocara* sp. появляются *Wetlugasaurus samarensis*, *Gnathorhiza lozovskii*, *Hybodus spasskiensis*. Кроме того, встречаются остатки раннетриасовых конхостраков. Мощность свиты достигает 120 м.

Каменноярская свита представлена красноцветными песчаниками с галькой и линзами конгломератов, глин и алевролитов – фациями руслового и старичного аллювия. Венчается разрез свиты сероцветными песчано-конгломератовыми образованиями сухой дельты. Свита охарактеризована фауной позвоночных *Benthosuchus sushkini*, *B. gusevae*, *B. aff. gusevae*, *Qantas samarensis*, *Thoosuchus yakovlevi*, *T. tuberculatus*, *T. tardus*, *Prothoosuchus samariensis*, *Cosgriffiidae* gen. indet., *Dromotectum spinosum*, *Tsylmosuchus samariensis*, *Chasmatosuchus* sp., *Exilisuchus tubercularis*, *Tichvinskia jugensis*,

Orenburgia sp., *Samaria concinna*, *Microcnemus* sp., *Gnathorhiza triassica triassica*, *Hybodus spasskiensis*, *Saurichthys* sp., остатками раннетриасовых конхострак и остракод. Мощность свиты – до 30 м.

Закартирована в составе нерасчлененных сухореченской, каменнооярской и мечетинской свит.

Мечетинская свита представлена в нижней (большей) части красноцветными песчаниками и конгломератами с маломощными прослоями глин (руслово-аллювий), в верхней – переслаиваемыми глинами, алевролитами, тонкозернистыми песчаниками (отложениями мелководных озерных бассейнов). Органические остатки представлены позвоночными *Wetlugasaurus angustifrons*, *Benthosuchus* sp., *Qantas samarensis*, *Prothosuchus blomi*, *Angusaurus succedaneus*, *Trematotegmen otschevi*, *Chasmatosuchus* sp., *Microcnemus* sp., *Saurichthys* sp., конхостраками и остракодами. Мощность свиты – до 30 м.

Свита рассматривается в составе нерасчлененных сухореченской, каменнооярской и мечетинской свит (Т_{sh-mċ}). Мощность нерасчлененного таксона – до 180 м.

На карте также показаны нерасчлененными каменнооярская и мечетинская свиты (Т_{kj-mċ}) из-за небольшой мощности свит. Мощность каменнооярской и мечетинской свит – до 60 м.

Гостевская свита присутствует в качестве картируемого подразделения в центральной и северо-восточной частях Бузулукской СФЗ на правом берегу р. Самара на смежном с севера листе N-39. Свита сложена серыми песками, песчаниками, сверху пестрыми глинами, алевролитами с *Wetlugasaurus* cf. *malachovi*, *Angusaurus dentatus*, *A. succedaneus*, *Tylmosuchus jakovlevi*, *Chasmatosuchus* sp., *Microcnemus* sp., *Gnathorhiza triassica beresnikiensis*, характерными для этого уровня. Мощность свиты достигает 40 м.

Как правило, нижние границы свит отбиваются по следам перерыва.

Узеньская и Аралсорская СФЗ

Триасовые отложения Прикаспийской впадины представлены на территории листа М-39 и располагаются южнее Бортового уступа. В тектоническом отношении указанные СФЗ отвечают Северному Бортовому уступу Прикаспийской впадины и Центрально-Прикаспийскому прогибу, незначительная часть которого присутствует на крайнем юго-западе изучаемой территории. Образования триаса в пределах СФЗ представлены разнофациальными отложениями нижнего и среднего отделов.

Отложения нижнего отдела в объеме индского и оленёкского ярусов на рассматриваемой территории представлены двумя надгоризонтами – ветлужским (в составе вохминского, рыбинского, слудкинского, устьмыльского горизонтов) и яренским (в составе федоровского и гамского горизонтов).

С региональными горизонтами сопоставлены местные подразделения серии и свиты: вохминскому горизонту соответствует ершовская свита, рыбинскому, слудкинскому, усть-мыльскому и федоровскому – нижняя подсвита жулидовской свиты, гамскому – верхняя подсвита жулидовской свиты. В качестве картируемого подразделения, по условиям масштаба, рассматриваются ершовская и жулидовская свиты объединенные (Т_{er+žl}).

Ершовская свита в описываемых СФЗ представлена континентальными, преимущественно терригенными красноцветными отложениями: неравномер-

но переслаивающимися песчаниками, алевролитами, глинами, содержащими остракоды *Darwinula quadrata*, *D. pseudoinornata*, *D. ichnianensis*, *D. postparallelata*, *D. regia*, *D. gravis*, *D. pseudooblata*, *D. acuta*, *D. temporalis*, *D. oblata*, *D. vocalis*, *D. acuminate*, *D. rotundata*, *D. longissima*, *Gerdalia wetlugensis*, *G. longa*, *G. triassiana*, *G. variabilis*, *G. noinskiyi*, *G. clara* и др., изученных в стратотипе (Южно-Ершовская скв. 5, инт. 1187–1190, 1366–1370, 1569–1573, 2025–2028 м), парастратотипе (Южно-Ершовская скв. 2, инт. 1477–1480, 1586–1590, 1692–1696 м) и в других разрезах. Рассматриваемые отложения в разное время выделялись в качестве остракодовой зоны: *Darwinula ovalis*, *D. quadrata* или *Gerdalia wetlugensis*, *Darwinula ovalis*; в настоящей схеме они, как и в Московской синеклизе, отнесены к зоне *Darwinulla mera* – *Gerdalia variadilis*. Для данного стратиграфического уровня характерно также присутствие рыб *Hybodus spasskiensis* (нижняя часть зоны *Gnathorhiza lozovskii* – *Hybodus spasskiensis*), конхострак *Vertexia tauricornis*, *Cyclotunguzites gutta* и др., харофитов *Stellatochara maedleriformis*, *S. schneiderae*, *Cuneatochara acuminata*, *C. cuneata*, *Horniella continua*, *H. lipatovae*, *Stenochara maedleri*, *St. pseudoglypta*, *Vladimiriella globosa*, *V. wetlugensis*, *V. karpinskyi*, *Porochara belorussica* и др. миоспор *Ephedripites* spp., *Protohaploxypinus samoilovichi*, *P. jacobii*, *P. chaloneri*, *Lunatisporites noviaulensis*, *Lueckisporites virkkiae*, *Klausipollenites schoubergeri*, *Cycadopites* spp., *Densoisporites* sp., *Punctatisporites triassicus*, *Calamospora* sp., *Reduviasporonites (Tympanicysta) stoschiana*.

В пределах саратовского сегмента внешней прибортовой зоны Прикаспийской впадины к нему относится маломощная (менее 100 м) пачка красноцветных глин с прослоями песчаников. Эта пачка согласно залегает на маломощной (до 20 м) песчаной пачке вязниковского горизонта верхнего (татарского) отдела перми и выклинивается полностью в северном направлении.

Вышележащие красноцветные терригенные отложения выделены в нижнюю подсвиту жулидовской свиты, характерную для северо-западных и центральных районов Прикаспийской впадины. Характерным для этого уровня является наличие миоспор нижней части комплекса *Densoisporites nejburgii*: *Verrucosisporites remyanus*, *V. thuringiacus*, *Punctatisporites fundosus*, *Densoisporites nejburgii*, *Anapiculatisporites stipulatus*, *Lunatisporites* sp., *Alisporites* sp., *Klausipollenites schoubergeri*, *Cycloverrutriletes* sp., *Cycadopites* spp., комплекса харофитов (*Porochara triassica*, *P. belorussica*, *P. brotzeni*, *P. sphaerica*, *P. sokolovae*, *P. disca*, *Vladimiriella globosa*, *V. karpinskyi*, *Cuneatochara cuneata* и др.), рыб подзоны *Gnathorhiza triassica triassica*, остракод *Darwinula oblata*, *D. pseudoinornata*, *D. aceris*, *D. falcata*, *D. modesta*, *D. lacrima*, *D. acuta*, *D. rotundata* и др. Единичными находками остатков характерных таксонов подтверждается присутствие в разрезах всех перечисленных выше горизонтов, однако для их разграничения и прослеживания данных пока недостаточно.

Мощность отложений достигает 320 м.

Верхняя подсвита жулидовской свиты сложена чередованием красноцветных, пестроцветных песчаников и глин, содержащих *Ceratodus gracilis*, *Darwinula rotundata*, *Porochara triassica*, *P. cylindrica*, *P. sokolovae*. Мощности отложений изменяется от 200 до 600 м.

Мощность нерасчлененных свит – до 1640 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Отложения среднего отдела рассматриваются в объеме двух **надгоризонтов** – **акмайского и забурунского**, сопоставленных, соответственно, с анизийским и ладинским ярусами общей шкалы.

Отложения акмайского и забурунского надгоризонтов выделены в акмайскую и забурунскую серии соответственно. На исследуемой территории в качестве картируемого подразделения выделены акмайская и забурунская серии объединенные (*T_{2ak-zb}*) мощностью до 840 м.

Акамайская серия выделяется в составе эльтонской и индерской свит. Они сопоставлены с эльтонским и индерским горизонтами соответственно.

Эльтонская свита (стратотип – Эльтонская опорная скважина, инт. 1888–1986 м (М-38) в пределах данной СФЗ объединяет отложения в составе двух подсвит. Нижняя подсвита представлена алевролитами, глинами красноцветными, сероцветными, с прослоями песчаников общей мощностью до 150 м, содержащих остатки рыб *Hybodus otschevi*, остракод *Darwinula lauta*, *D. lenta*, *D. recondita* (зона *Darwinula lauta*), харофитов *Stenochara donetziana*, *Maslovichara incerta*.

Верхняя подсвита сложена глинами с прослоями песчаников и известняков с остракодами зоны *Lutkevichinella bruttanae*: *Lutkevichinella bruttanae*, *L. minor*, *Darwinula acmayica*, харофитов *Stenochara donetziana*, *Maslovichara incerta*. Мощность подсвиты достигает 150 м. Общая мощность отложений эльтонского горизонта достигает 300 м. Сопоставлением палеонтологических данных подтверждается положение эльтонского горизонта на уровне нижнего–среднего анизия.

Индерская свита (стратотип – на хр. Коктау на восточном побережье оз. Индер за пределами площади исследований) охарактеризована двумя подсвитами. Нижняя подсвита сложена глинами серыми, реже коричневыми с остракодами *Glorianella culta* (зона *Glorianella inderica*), харофитами *Stellatochara dnjeprovice*. Мощность ее отложений достигает 65 м. Верхняя подсвита представлена известняками с прослоями глин, с остракодами *Pulviella aralsorica*, *Darwinula acmayica* (зона *Pulviella aralsorica*), харофитами *Stellatochara piriformis*, *Maslovichara lipatovae*. Мощность подсвиты достигает 120 м. Суммарная мощность отложений индерского горизонта – около 200 м.

Забурунская серия (выделена В. В. Липатовой в интервале 2800–4000 м скв. 2 Забурунье на юге междуречья Урал – Волга за пределами площади листа на юге Прикаспийской впадины) рассматривается в составе двух свит – мастексайской и акмамыкской, выделенных в объеме одноименных горизонтов.

Мастексайская свита (стратотип – интервал 2620–2705 м разреза скв. П-28 Мастексай в центральной части междуречья Урал–Волга; парастратотип – интервал 1950–2185 м разреза скв. Оп-1 Хобда на востоке Прикаспийской впадины) на описываемой территории представлен сероцветными алевролитами, глинами, реже песчаниками мощностью до 90 м, охарактеризованными остракодами зоны *Gemmanella schweyeri*: *Gemmanella schweyeri*, *Cytherissinella okrajantzi*, харофитами *Stellatochara dnjeprovice*. В общей шкале он располагается на уровне нижнеладинского подъяруса.

Акмамыкская свита (стратотип – интервал 2350–2670 м разреза скв. 1 Акмамык в центральной части междуречья Урал–Волга за пределами площади исследований) включает отложения одноименной свиты, представленной переслаивающимися песчаниками, глинами, алевролитами серыми, пестрыми, с обуглившимися остатками растительности, содержащими в нижней части остракоды *Gemmanella schweyeri*, *G. magna*, *G. minuta*, *Cytherissinella elongata*, *C. sokolovae*, *Pulviella* aff. *directa*, *P.* aff. *piriformis*, *Speluncella elegans*, в верхней *Cytherissinella schleiferae*, *Speluncella* ex gr. *alata levis*, *Darwinula acmayica* и др., составляющих комплекс зоны *Gemmanella magna* – *Renngartenella pennata*, и комплекс миоспор *Leschikisporis aduncus* – *Todisporites* spp. (*Leschikisporis aduncus*, *Todisporites* spp., *Cyclogranisporites arenosus*, *Brachysaccus* sp., *Polycingulatisporites* sp., *Aratrisporites* spp. (*A. rotundus*), *Cyclotrilletes margaritatus*, *Conbaculatisporites mesozoicus*, *Eucommiidites microgranulatus*, *Vitreisporites* spp., *Lunatisporites acutus*, *Paracirculina* sp.). Палеонтологически подтверждается его принадлежность к верхнеладинскому подъярсу.

В пределах Прикаспийской впадины показаны на разрезе нерасчлененные образования ранней перми – среднего триаса (P₁-T₂). Мощность их достигает 4000 м.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения распространены на большей части площади листа, где они были вскрыты многочисленными скважинами. В северной части листа имеются также многочисленные обнажения пород юрской системы. Полностью или частично они отсутствуют в разрезах некоторых площадей, приуроченных к северным, наиболее приподнятым участкам (в пределах Пугачевского свода и других районах), а также на сводах отдельных соляных куполов в пределах Прикаспийской впадины. Это обусловлено размывом их главным образом в предакчагыльское время. Юрские образования с размывом перекрыты меловыми, неогеновыми и четвертичными осадками. Схема корреляции местных стратиграфических подразделений юрских отложений листа М-39 представлена на рис. 16.

Отложения юрского возраста на описываемой территории известны в составе нижнего, среднего и верхнего отделов. Они представлены разнообразным комплексом континентальных, морских и субконтинентальных отложений, сформированных в условиях частой смены режимов осадконакопления.

Расчленение юрских отложений приведено в соответствие с ЦЕСЛ (2014 г.), в основу которой положены материалы Унифицированной региональной стратиграфической схемы юрских отложений (2012 г.) [91]. На описываемой территории присутствует одна структурно-фациальная зона – Самарско-Волгоградская.

Здесь в основании разреза иногда развита кора выветривания, и на юге в палеоэрозийных ложбинах присутствуют глинистые отложения нижней юры геттанг-тоарского возраста.

Выше они перекрыты глинами с прослоями алевролитов и песчаников верхов байоса и бата, на них с размывом залегают глины келловея и оксфорда. Кимериджский и нижняя часть волжского ярусов представлены глинами с прослоями алевролитов и мергелей. Верхи волжского яруса представляют собой известковые фосфоритовые песчаники и песчаные известняки.

Система		Общая стратиграфическая шкала		Региональные стратиграфические подразделения		Структурно-фациальные зоны	
		Отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт	Прикаспийская синеклиза	
Юрская	Верхний	Титонский	Верхний	Волжский	Средний	Ундорский	Малоузенская свита
			Средний				Ундорская свита
			Нижний				Ветлянский
		Верхний	Игуменковский	Тразовская свита			
		Кимериджский		Верхний	Савельевская серия	Варфоломеевская свита	
			Нижний				
			Верхний	Михаленинский		Минайкинская свита	
		Средний					
		Нижний	Малинообразная свита				
	Средний	Келловейский	Верхний	Курдюмский	Балаковская серия	Докучевская толща	
			Средний			Хлебновская свита	
			Нижний				
		Батский	Верхний	Сысольский	Сокурская серия	Каменнообразная свита	
			Средний			Починковская свита	
			Нижний				
		Байосский	Верхний	Чашканский		Шелгурская свита	
			Нижний				
		Даленский					
		Нижний	Тоарский				
	Плинсбахский						
	Синемюрский						
	Геттангский						

Рис. 16. Схема корреляции стратиграфических подразделений юрской системы.

В юрской толще выделяются пять стратиграфических комплексов отложений, которые разделяются перерывами или резкими литологическими границами и прослеживаются по всей территории листа и в сопредельных областях, сохраняя свой стратиграфический объем и единство литологического состава и характера фациальной изменчивости.

Первый стратиграфический комплекс охарактеризован песчано-глинистыми континентальными породами, предположительно, готанг-тоарского возраста. Этот комплекс развит на юго-востоке Самарско-Волгоградской СФЗ.

Второй стратиграфический комплекс включает верхнебайосско-батские прибрежно-морские глинисто-песчаные отложения. Они с размывом перекрывают вышеупомянутые песчаные породы, а в местах их отсутствия – доюрские образования.

Третий стратиграфический комплекс охватывает келловейско-оксфордский интервал. Он представлен исключительно морскими глинистыми отложениями.

Четвертый комплекс включает кимериджско-средневожские отложения, среди которых, наряду с преобладающими глинистыми, присутствуют песчано-алевритовые и карбонатные породы.

Пятый комплекс включает большую часть средневожского и верхневожский подъярусы, которые резко отличаются по своему характеру от предыдущего комплекса. Здесь везде развиты известковистые глауконитовые песчаники и песчанистые известняки.

В основу выделения местных картографируемых подразделений юрской системы на территории листа положено Решение Бюро МСК в редакции от 22 июня 2015 г. [7], согласно которому в Региональной стратиграфической схеме юрских отложений Восточно-Европейской платформы выделены серии и свиты, объем которых соответствует объемам описанных стратиграфических комплексов:

– чашканская и шелгурская ($J_1\check{sh}$) свиты, соответствующие первому геттанг-тоарскому интервалу;

– сокурская (J_2sk) и ее латеральный аналог – ладкинская серии, соответствующие второму верхнебайосско-батскому возрасту;

– балаковская серия ($J_{2-3}bk$), объединяющая келловейско-оксфордские отложения третьего комплекса;

– савельевская серия (J_3sv), охватывающая кимериджско-средневожские отложения четвертого комплекса;

– ундорская (J_3un) и ее латеральный аналог малоузенская свиты (J_3mz), а также кашпирская свита, соответствующие пятому средне-верхневожскому комплексу.

Вышеобозначенные стратиграфические комплексы в ранге серий, свит и толщ являются картографируемыми подразделениями на изучаемой территории.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний отдел выделяется условно, он принадлежит к чашканскому горизонту, охватывающему всю нижнюю юру, с геттанга по тоар [91].

Чашканский горизонт. Нижнеюрские отложения по аналогии с Южной Эмбой выделены по спорово-пыльцевому комплексу в пределах листа М-39-VIII [24], в пограничных с Россией районах Казахстана в районе дер. Чижа-1. Первоначально присутствие нижней юры также предполагалось в разрезе Новоузенской опорной скважины, но в дальнейшем возраст этих отложений был пересмотрен в сторону среднеюрского. Условно нижнеюрские отложения листа М-39-VIII могут быть отнесены к шелгурской свите (J_3sh) Они представлены преимущественно глинами и алевролитами, с отдельными прослоями бурого угля (до 0,3–0,5 м), с черными углистыми примазками по плоскостям наложения и хорошо сохранившихся отпечатков стеблей и листьев растений. Возраст определен по спорово-пыльцевому комплексу, в котором преобладают споры рода *Coniopteris*, *Dictyophyllidites harrisii* Couper, *Clathropteris ovolata* var. *magna* Tur.-Ket., *Matonispores phleboteroides* Couper. В небольших количествах присутствуют *Osmunda* sp., *Lycopodium* sp., *Selaginella*, *Laiotriletes*. В пыльцевой части спектра доминирует пыльца хвойных *Paleoconiferae* sp., *Protoconiferae* sp., *Protopicea* sp., *Pseudopicea* sp. Небольшой процент *Bennettites* sp., *Araucariaceae*, *Cupressaceae*–*Taxodiaceae*, *Brachyphyllum*. Приведенный комплекс имеет сходство с нижнеюрскими комплексами Мангышлака и Северного Кавказа [24]. Максимальная вскрытая мощность – 18 м, общая – до 63 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Средний отдел представлен всеми ярусами (кроме ааленского) и сложен преимущественно терригенными породами, принадлежащими к сысольскому и курдюмскому горизонтам [91].

Байосский ярус, верхний подъярус и батский ярус

Сысольский горизонт по объему отвечает байосскому (верхний подъярус) и батскому ярусам. Отложения нижнего подъяруса байосского яруса на рассматриваемой территории достоверно не установлены, хотя западнее листа недавно было доказано присутствие морских отложений нижнего байоса [42], которые рассматриваются в составе бахтемирской свиты. К Сысольскому горизонту принадлежит починковская и перекрывающая ее каменноовражная свиты, объединенные в сокурскую серию (J_2sk) мощностью до 175 м.

Починковская свита объединяет отложения верхнего байоса (без самых низов) и нижнего бата. В Саратовском Заволжье они выделены на всей территории развития юрских образований, где с размывом залегают на триасовых и палеозойских породах. Свита характеризуется однотипным строением, выдерживающимся повсеместно. В нижней своей части она представлена чередующимися песчаниками и песками серыми, буровато-серыми кварцевыми, полевошпатово-кварцевыми мелкозернистыми, неравномерно глинистыми

ми, алевролитами и глинами мощностью 5–45 м. В разрезе опорной скв. 48 (Новоузенская) этот интервал достигает 75 м. В данном разрезе в основании юры появляются дополнительные пачки, сложенные переслаивающимися глинистыми и песчаными породами, с преимущественным преобладанием последних в нижней части и близкие по составу к вышеописанным. Условно они отнесены к зоне *Garantiana garantiana* [54], но палеонтологически это недостаточно обосновано, т. к. в данном интервале встречаются главным образом таксоны достаточно широкого стратиграфического распространения (двустворки гл. обр. *Meleagrinnella* spp. и фораминиферы). Мощность нижней части починковской свиты достигает более 90 м.

Верхняя часть свиты представлена глинами серыми, темно-серыми слюдистыми, с пропластками светло-серого глинистого алевролита, реже разнотернистого песчаника. В нижней части глины содержат комплекс фораминифер *Ammodiscus subjurassicus* – *Lenticulina saratoviensis*, характерный для терминальных слоев верхнего байоса, а в верхней – нижнебатский комплекс *Lenticulina volganica* – *Vaginulina dainae*. В типовом разрезе жирновской свиты (сейчас рассматривается как эквивалент починковской свиты) близ г. Жирновск (соседний лист М-38) встречены как верхнебайосские, так и нижнебатские аммониты, такие как *Pseudocosmoceras michalskii* Boriss., *Medvediceras masarovici* Mur., *Rarecostites mutabilis* (Nic.), *Oraniceras* spp. [71, 84, 85]. В пределах листа на Перелюбской площади в скважинах 103 и 108, изученных в ходе полевых работ сезона 2016 г., Д. Б. Гуляевым были определены раннебатские *Oraniceras*, включая *Oraniceras* ex gr. *scythicum* Mitta, характерные для зоны *Besosovi*. Таким образом, эта часть разреза отнесена к пограничному интервалу байоса и бата, зонам *Pseudocosmoceras mikhalskii* и *Oraniceras besnosovi*. Несколько более низкая часть разреза охарактеризована аммонитами западнее, на листе М-39-1, откуда упомянуты находки *Parkinsonia* cf. *doneziana* Boriss. [48] Максимальная мощность этой части разреза – 84 м (скв. 48). Общая мощность свиты – от 50 до 130 м и более.

Каменооверхняя свита соответствует среднему (возможно, также верхам нижнего?) – верхнему бату. За пределами листа верхняя часть свиты местами датируется уже низами келловея [93]. Свита имеет то же площадное распространение, что и починковская свита. Литологический состав пород выдержан по всей территории. Сложена свита алевролитами серыми, темно-серыми глинистыми, слабослюдистыми, переслаивающимися с глинами; отмечаются прослойки темно-серых песчаников и сидеритизированных известняков (в типовом разрезе песчаники в свите отсутствуют [71]). Из фауны встречены преимущественно фораминиферы, которые представлены одним видом – *Ammodiscus baticus* Dain. Граница с починковской свитой проводится по смене глин алевролитами, лишенными макропалеонтологических остатков. Мощность свиты – 25–45 м.

В Оренбургском Заволжье сысольский горизонт имеет несколько более песчаный состав, но сохраняет принципиальное строение, близкое к таковому в Саратовском Заволжье и может с некоторой долей условности рассматриваться в объеме нерасчлененных *починковской* и *каменооверхней свит*. Разрез начинается с пачки песков и песчаников, нередко с галькой или конгломератом в основании, которые вверх по разрезу сменяются песками с про-

слоями глин, а еще выше – глинами с прослоями алевритов и песков. В кровле горизонта присутствует интервал мощностью до 2,5 м, сложенный песками с караваеобразными стяжениями песчаников. Встречены двустворки *Melearginella doneziana* (Boriss.) и фораминиферы *Ammodiscus baticus* Dain. Мощность отложений составляет 35–155 м [22, 23].

Келловейский ярус

Курдюмский горизонт охватывает келловейский ярус, область распространения которого существенно меньше площади развития бата. В Саратовском Заволжье горизонт сложен перекрывающимися друг друга хлебновской свитой, докучаевской толщей и малиноовражной (нижняя часть) свитой, которые литологически практически неразличимы.

Хлебновская свита согласно залегает на каменноовражной. Представлена однообразной толщей глин темно-серых, местами тонкослоистых, неизвестковистых или слабо известковистых, в различной степени алевритистых и слюдистых. Из фауны здесь обнаружены аммониты «*Paracadoceras*» *elatae* (Nik.), а также фораминиферы *Haplophragmoides infracallovienensis* Dain., *Lituotuda nodus* Kos. и другие, типичные для нижнего келловей вида. Мощность – 8–25 м.

Докучаевская толща согласно залегает на хлебновской свите, граница с которой не отчетливая и может быть проведена только по изменению комплекса фауны. Сложена глинами серыми, светло-серыми известковистыми, слабопесчанистыми, слюдистыми, с линзовидными прослоями светло-серых мергелей, реже мелкозернистых песчаников. Породы содержат характерные для среднего келловей аммониты *Kosmoceras jason* (Rein.) и фораминиферы *Brotzenia mosquensis* (Uhlig.), *Lenticulina pseudocrassa* Mjatl. и др. Мощность – 5–15 м.

Заканчивается разрез горизонта *малиноовражной свитой* (нижняя часть), которая согласно залегает на докучаевской толще. С ней она связана постепенным переходом. Малиноовражная свита представлена глинами серыми, слабослюдистыми, сильноизвестковистыми, с редкими прослоями мергелей. Свита охарактеризована аммонитами *Lamberticeras lamberti* (Sow.), *Peltoceras athleta* (Phill.), а также фораминиферами *Lenticulina tumida* и другими позднекелловейского возраста. Мощность отложений – 25–60 м. Сокращенные значения мощностей характерны для разрезов, расположенных в пределах присводовой части куполов.

Общая мощность курдюмского горизонта, где он сохранился в полном объеме, составляет 50–60 м. В разрезе опорной скв. 48 (Новоузенская) она увеличивается до 85 м.

Несколько иной тип разреза курдюмский горизонт имеет на восточной окраине Саратовского Заволжья в районе Стеклогаза и Озинской разведочной площади. Наиболее полно он охарактеризован на Озинской площади, где представлен двумя пачками: нижней – песчано-глинистой и верхней – глинистой. Нижняя пачка сложена глинами желтовато-серыми в различной степени опесчаненными, с прослоями слюдястого серого мелкозернистого песка с небольшими линзами мергелистого, плотного песчаника. Мощность – 18–43 м (Озинская площадь).

В районе Савельевской разведочной площади разрез представлен чередованием жирных, участками песчанистых и известковистых глин с песчаными алевролитовыми глинами.

В Оренбургском Заволжье курдюмский горизонт имеет иное строение. Здесь он сложен преимущественно песками со стяжениями песчаника, на крайнем северо-востоке листа внизу горизонта появляется пачка глин, которая вверх по разрезу опесчанивается и постепенно переходит в песчаную пачку. Из песков и песчаников известны находки аммонитов, характерных как для нижнего (*Cadoceras simulans* (Spath), *Keplerites* (*Gowericeras*) *gowerianus* (Sow.)), так и для верхнего келловея (*Peltoceras athleta* (Phill.), *Lamberticeras lamberti* (Sow.)). Эти отложения могут быть условно отнесены к бердянской свите, сложенной песками с прослоями опоковидных песчаников, основное поле распространения которой расположено восточнее, на листе М-40, где она имеет средне-позднекелловейский возраст [81]. Мощность – от 20 до 60 м [22, 23].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнеюрские, преимущественно карбонатные образования принадлежат к михаленинскому, игуменковскому, ветлянскому и ундорскому горизонтам [91].

Оксфордский ярус

Михаленинский горизонт. Михаленинскому горизонту на площади листа соответствуют оксфордские отложения. На территории Саратовского Заволжья площадь его распространения меньше, чем у курдюмского горизонта, и на севере листа нередко волжский ярус с размывом залегает на средней юре. Залегает на породе келловейского яруса, иногда на более древних.

Нижняя часть горизонта отвечает верхам *малиноовражной свиты* (нижний оксфорд), которая сложена глинами темно-серыми, серыми известковистыми, алевролитистыми, с прослоями серых глинистых известняков. Встречены аммониты *Cardioceras cordatum* (Sow.), а также многочисленные фораминиферы, характерные для нижнего оксфорда. Мощность изменяется от 10 до 60 м.

Более молодые образования михаленинского горизонта, по стратиграфическому объему соответствующие среднему и верхнему оксфорду, выделены в *минайкинскую свиту*. В стратотипе она сложена глинами темно-серыми, песчанистыми, известковистыми, слюдястыми, с прослоями алевролитов и мергелей темно-серых мелкокристаллических песчанистых. Породы охарактеризованы аммонитами *Amoeboceras alternans* (Buch) и фораминиферами *Lenticulina russiensis* Mjatl., *Epistomina uhligi* Mjatl. и др., типичными для среднего и верхнего оксфорда. Мощность свиты в разрезе опорной скв. 48 (Новоузенская) составляет 63 м, в более северных районах она резко сокращается.

Общая мощность михаленинского горизонта в среднем в бортовой зоне – 15–20 м, в районе Новоузенска возрастает до 103 м.

На геологической карте хлебновская свита, докучаевская толща малиноовражная и минайкинская свиты объединены в балаковскую серию (J_2bk). Сокурская и балаковская серии на карте показаны объединенными ($J_{2-3}sk+bk$) на западе листа в районе развития соляных куполов. Мощность – до 338 м.

Кимериджский ярус

Игуменковский горизонт отвечает верхнекимериджскому стратиграфическому интервалу; нижний кимеридж на листе достоверно не установлен. В Саратовском Заволжье распространен в зоне бортового уступа и к югу от него. Залегают на размытой поверхности минайкинкой свиты, в солянокупольной области, иногда и на более древних породах. К игуменковскому горизонту относится *варфоломеевская свита*. Сложена она глинами, аналогичными минайкинским, с редкими прослоями алевролитов и мергелей, в подошве с галькой фосфоритов. Граница с подстилающими породами на территории, примыкающей к бортовой зоне, очень нечеткая в связи с тем, что она проходит в однообразных глинах. В более южных районах, где наблюдается опесчанивание пород, граница становится более отчетливой. Возраст пород обоснован находками фораминифер *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* Dain, *Ammobaculites dissertum* Вукова и др., характерных для верхнего кимериджа. В стратотипе свиты в опорной скв. 48 (Новоузенская) встречены также аммониты *Aulacostephanus* sp., *Sarmatisphinctes fallax* (Плов.), характерные для верхней части верхнего кимериджа. Мощность свиты – от 5 до 18 м. Исключение представляет разрез опорной скв. 48 (Новоузенская), где мощность резко возрастает и равна 42 м.

Волжский ярус

На площади листа нижнему и среднему (зона Panderi) подъярусам волжского яруса соответствует ветлянский горизонт, а среднему и верхнему – ундорский горизонт.

Ветлянский горизонт на территории Саратовского Заволжья представлен тразовской толщей и перекрывающей ее промзинской свитой.

Тразовская толща имеет ограниченное распространение. По данным Ю. А. Писаренко [118], эти отложения достоверно установлены в единичных разрезах Волгоградского Заволжья, где в основании волжского регионаруса залегают глины темно-серые известковистые с прослоями пелитоморфных известняков и кварцевых алевролитов, с комплексом нижневолжских фораминифер *Pseudolamarckini bielekae* – *Verneuilioides kirillae* мощностью до 30 м. Вполне вероятно их присутствие и на территории Саратовского Заволжья, однако достоверных данных нет.

Промзинская свита по стратиграфическому объему соответствует части зоны Panderi средневолжского подъяруса. Она почти повсеместно развита на площадях, расположенных к югу от бортового уступа и отдельными пятнами к северу от него. Свита, как правило, залегают со стратиграфическим несогласием на кимериджских и более древних (вплоть до байос-батских) отложениях. Представлена свита глинами серыми, известковистыми, слюдистыми, глауконитовыми, с прослоями глинистых известняков или мергелей и горючих сланцев. Окаменелости чаще встречаются в прослоях сланцев, хотя нередко встречаются и в глинах. На Перелюбской площади в скв. 108 (лист М-39-III) в свите были определены аммониты, характерные для подзоны *Zarajskensis* зоны Panderi: *Zarajskites densecostatus* Rogov, *Z. kuteki* Rogov и *Dorsoplanites panderi* (Eichw.). На крайнем юго-западе изучаемой территории, в Алексан-

дрово-Гайском районе Саратовской области (скв. Александровогайская-1, лист М-39-ХІІІ) в свите был встречен комплекс аммонитов *Dorsoplanites panderi* (Eichw.), *Zaraiskites cf. aleksandrae* (Lew.), *Z. cf. tschernyschovi* (Mikh.), *Z. cf. regularis* Kutek, *Z. cf. quenstedti* (Rouill.), *Z. cf. scythicus* (Vischn.), *Acuticostites acuticostatus* (Mikh.), характерный уже для обеих подзон зоны Panderi. В подошве свиты, как правило, залегает фосфоритовый слой, сложенный желваками фосфоритов черного цвета. Мощность свиты – от 35 до 110 м.

На карте варфоломеевская свита, тразовская толща и промзинская свита объединены в савельевскую серию (J_3SV). По условиям картирования на карте объединены балаковская и савельевская серии ($J_{2-3}bk+sv$). Мощность их – до 311 м. На карте в районах развития соляных куполов показаны объединенными сокурская, балаковская и савельевская серии ($J_{2-3}sk+sv$). Мощность – до 483 м.

В Оренбургской области данная часть разреза ветлянского горизонта (зона Panderi) имеет достаточно широкое распространение. Наиболее детально изучена в Чаганском сланценосном районе, где представлена ритмично переслаивающимися глинами керогеновыми, горючими сланцами, алевролитами, глинистыми известняками с богатым комплексом характерных фораминифер. В основании повсеместно прослеживается фосфоритовый горизонт или «плита» мощностью 0–4,1 м. Состоит из песчано-алевритового материала полимиктового состава, желваков фосфорита, углистого детрита, цементированного фосфатным веществом. В «плите» наряду с оксфорд-кимериджской фауной обнаружены моллюски и фораминиферы средневожского возраста. Мощность в Чаганском районе – 10–54,5 м.

К востоку от данного района из разрезов почти исчезают горючие сланцы, замещаясь керогеновыми глинами, появляются редкие прослои алевролитов и мергелей, возрастает роль известняков. Мощность до – 60 м.

Ундорский горизонт (нижняя часть). Данная часть разреза на территории Саратовского Заволжья представлена малоузенской свитой (J_3mz). По объему отвечает преимущественно зоне *Virgatus* средневожского подъяруса, местами (в скв. 559 севернее листа, а также в разрезе ООПТ Куцеба) к свите относятся также самые верхи зоны Panderi. Данная свита распространена так же широко, как и подстилающая ее промзинская свита. Малоузенская свита сложена в основном известняками темно-серыми пелитоморфными мелкокристаллическими песчанистыми, местами глинистыми, глауконитовыми, с прослоями глин, алевролитов и (реже) песчаников. Глины темно-серые известковистые, слюдястые, глауконитовые. Алевролиты от серых до бежевых. Песчаники темно-серые, зеленовато-серые мелкозернистые, неравномерно глинистые, кварцево-глауконитовые крепкие. В свите встречены многочисленные аммониты, в т. ч. в обнажениях, расположенных на Перелюбской площади – виды, характерные для верхней части зоны Panderi и всех трех подзон зоны *Virgatus*: *Zaraiskites pillicensis* (Mich.), *Z. alexandrae* (Lew.), *Z. zarajskensis* (Mich.), *Virgatites gerassimovi* Mitta, *V. virgatus* (Buch), *V. pusillus* (Mich.), *V. giganteus* Yakovl., *V. aff. pallasianus* (d'Orb.) (в большей части свиты). В среднем мощность свиты – 40–60 м. В стратотипе (скв. 48) она возрастает до 136 м.

На западе листа в солянокупольной структуре показаны савельевская серия и малоузенская свита объединенные (J_3sv+mz) мощностью до 283 м.

В Оренбургской области эта часть разреза (зона *Virgatus*) имеет выдержанный по латерали состав и сложена в основном известняками. Мергели, песчаники, алевролиты, известковистые глины присутствуют, как правило, в виде прослоев. Породы содержат большое количество фауны. Мощность – от 10–20 до 50–60 м. В верхней части наблюдается пачка рыхлых песчаных известняков и песчаных мергелей, которые не содержат окаменелостей.

По естественным обнажениям отложения зоны *Nikitini* известны на Большой Черниговской площади, где они представлены песчаниками светло-серыми известковистыми, с редкими прослоями алевролитистых песков. Этот интервал может быть отнесен к *ундорской свите*. В нем обнаружены *Epivirgatites (E.) nikitini* (Mich.), *E. (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.), *Lomonosovella lomonosovi* (Vischn.). Данная свита прослежена и на Зайкинской площади, где определены аммониты *Epivirgatites (E.) nikitini* (Mich.). Мощность не превышает 0,5 м. Достаточно полно данный стратиграфический интервал изучен за пределами листа, на севере Саратовского Заволжья (обнажение у дер. Орловка), где в целом он имеет близкое к описанному строение.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ – МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

На описываемой территории присутствуют отложения верхней части ундорского горизонта, относящиеся к верхневолжскому подъярису. Для территории листа М-39 в описываемом стратиграфическом интервале выделяется *кашпирская свита*, характерная для Прикаспийской СФЗ.

Кашпирская свита имеет ограниченное развитие в Саратовском Заволжье в пределах Прикаспийской впадины. В отдельных районах (Дергачевская, Куриловская и другие площади) свита полностью отсутствует, так же как и к северу от бортового уступа. Сложена свита песчаниками зеленовато-серыми кварцево-глауконитовыми мелко- и среднезернистыми, в основании грубозернистыми с известковистым цементом, с многочисленными включениями фосфоритов. В бассейне рек Бол. и Мал. Узени (М-39-I) малоузенская свита в скв. 17 и 40 перекрывается песчаниками желтовато-серыми кварцевыми, прослоями известковистыми, с линзовидными прослоями темно-серых песчаных глин мощностью до 15 м, относящимися к кашпирской свите. Эти отложения охарактеризованы верхневолжскими аммонитами *Garniericeras cf. catenulatum* (Fisch.), *Kachpurites cf. subfulgens* (Nik.), *Craspedites* sp. indet. [48], что позволяет говорить о присутствии по крайней мере двух нижних зон верхневолжского подъяруса *Fulgens* и *Catenulatum*. Мощность свиты – 15–27 м. В разрезе опорной скв. 48 (Новоузенская) она возрастает до 105 м.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловая система представлена двумя отделами. Нижний отдел сложен преимущественно морскими терригенными песчано-глинистыми накоплениями, верхний – морскими карбонатными породами.

Общая полная мощность меловых отложений достигает 280–364 м, ее увеличение происходит с севера на юг.

Общая стратиграфическая шкала				Региональные стратиграфические подразделения					Структурно-фациальные зоны		
Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Региоярус	Регио-подъярус	Напо-ризонг	Горизонт	Подго-ризонг	Прикаспийская СФЗ		
Меловая	Нижний	Альбский	Верхний				Цнинский	Верхний	Парамоновская свита		
			Средний					Нижний	Халганская свита		
			Нижний						Агниязская свита		
			Аптский	Верхний				Котловский	Верхний	Верхазовская свита	Верхняя подсвита
				Средний					Средняя подсвита		
				Нижний					Нижняя подсвита		
		Барремский	Верхний			Владимирский		Бессоновская серия	Орловгайская свита		
			Нижний						Климовская свита		
		Готеривский	Верхний			Ярославль-ский			Самарская серия	Александровская свита	
			Нижний							Жигулевская толща	
		Валанжинский	Верхний			Печорский		Самарская серия		Кашпирская свита	
			Нижний								
		Берриасский				Волжский	Верхне-волжский		Самарский	Рязанский	
										Ундорский	

Рис. 17. Схема корреляции стратиграфических подразделений нижнего мела.

Отложения меловой системы на площади листа М-39 широко развиты к югу от бортового уступа Прикаспийской впадины, отдельные пятна их присутствия отмечены во внешней прибортовой зоне. Залегают они с размывом на юрских и более древних породах. Система состоит из двух отделов. Нижний отдел сложен в основном морскими терригенными осадками, верхний – морскими терригенными и карбонатными породами.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

В составе нижнего отдела на описываемой территории установлены все слагающие его ярусы. Берриасскому ярусу и нижневаланжинскому подъярису отвечает самарский надгоризонт с входящими в него ундорским, рязанским и печерским горизонтами, верхневаланжинскому и нижнеготеривскому подъярусам соответствует ярославльский горизонт, верхнеготеривскому подъярису – барремскому ярусу отвечает владимирский горизонт, аптскому ярусу – котловский, альбскому – цнинский горизонт.

Нижний отдел представлен всеми своими стратиграфическими подразделениями.

Территория листа относится к Прикаспийской СФЗ. Эта зона соответствует Прикаспийской впадине и ее обрамлению. Здесь нижнемеловые отложения являются надсолевыми и выходят на картируемую поверхность на вершинах соляных куполов, образуя разнообразное сочетание разновозрастных пород. Поэтому многочисленные картографируемые нижнемеловые подразделения характеризуются различными совмещениями таксонов. Схема корреляции местных подразделений нижнемеловых отложений показана на рис. 17.

Берриасский и валанжинский ярусы

Самарский надгоризонт

На листе М-39 включает ундорский (верхняя часть), рязанский и печерский горизонты. Картирование самарской серии на территории листа проводится в составе самарской серии, климовской и орловгайской свит нерасчлененных.

Самарская серия, климовская, орловгайская свиты (K_1sm-or). Самарская серия включает кашпирскую свиту, жигулёвскую толщу, алексашинскую свиту. Их общая мощность – до 349 м.

Ундорский горизонт охарактеризован кашпирской свитой, описанной ранее.

К **рязанскому горизонту** отнесены отложения, слагающие верхнюю часть берриасского яруса, обособленные в жигулевскую толщу. Основное поле развития толщи находится в Новоузенском прогибе, но не исключается ее присутствие на крайнем востоке междуречья Мал. и Бол. Узений, где она представлена песками и алевролитами, содержащими комплекс фораминифер, характерный для зоны *Riasanites ziasanensis*. Мощность – до 20 м.

Печерский горизонт отвечает валанжинскому ярусу, нижнему подъярису, в объеме которого выделяются алексашкинская свита, отложения которой

в Саратовском Заволжье наиболее развиты в пределах Прикаспийской впадины. Кроме того, они сохранились в разрезах небольшой мощности, расположенных в бортовой зоне Прикаспийской впадины, хотя имеют там ограниченное распространение. Залегают отложения свиты трансгрессивно на породах волжского регионаруса и в большинстве разрезов контактируют с его верхним подъярусом. Представлены глинами темно-серыми, серыми слабослюдистыми, песчанистыми, неяснослоистыми. К низу глины сильно опесчаниваются и переходят в небольшой по мощности (до 0,5 м) слой песчаника или песка темно-серого мелкозернистого глинистого, с включениями фосфоритовых желваков черного цвета. В них встречены многочисленные фораминиферы *Haplphragmoides valanginicus* Ryg., *Recurvoides excellens* Ryg. и др., типичные для валанжина.

Мощность свиты – порядка 0–15 м, в Новоузенском районе – до 27 м.

В Оренбургском Заволжье отложения самарского надгоризонта имеют небольшие по площади зоны развития. Приурочены они к центрам крупных соляных синклиналей и к нижним частям их крыльев. Сложен надгоризонт в нижней части холидолитами – неотсортированными песчано-алевролитово-глинистыми породами, с остатками берриасских аммонитов, белемнитов и двустворок. Мощность – 4,3 м. Выше прослеживаются пески и песчаники (3,1 м). В верхней части разреза наблюдаются гравелиты – обломки окатышей кремней и желваковых фосфоритов (0,2 м), в песчаниках обнаружены аммониты ранневаланжинского возраста. Из разрезов часто выпадает берриасская часть, а валанжинская увеличивается до 14 м. Мощность надгоризонта колеблется от 1–2 до 14–16 м.

Готеривский ярус, верхний подъярус – барремский ярус

Владимирский горизонт

На листе М-39 по объему отвечает верхнему готериву, беррему. Сложен последовательно перекрывающимися друг друга климовской и орловгайской свитами. На вершинах некоторых соляных куполов климовская свита, выделяемая в объеме готеривского яруса, и орловгайская свита, соответствующая барремскому ярусу, картируются как самостоятельные подразделения, на остальной территории как картируемое подразделение рассматриваются климовская, орловгайская свиты объединенные.

Климовская, орловгайская свиты объединенные (*K₁km+or*).

Климовская свита (*K₁km*) выделяется в объеме верхнеготеривского подъяруса и имеет достаточно широкое распространение. Она прослеживается в разрезах почти всех скважин, вскрывших нижнемеловые отложения, как в бортовой зоне Прикаспийской впадины, так и в самой впадине. С размывом залегают на валанжинском ярусе, иногда на различных горизонтах волжского регионаруса. Представлена свита однообразной толщей глин темно-серых, почти черных тонкоотмученных, слабоалевритистых, плотных, с включениями пирита. В разрезе опорной скв. 48 (Новоузенская) встречаются прослои алевролитов глинистых, слюдяных. Породы содержат верхнеготеривские аммониты *Simbirskites* sp., *S. cf. coronatiformis* M. Pavl. и комплекс фораминифер

Cribrostomoides infracretaceus Mjatl., *Ammobaculites dgjambaensis* Mjatl. и др. Мощность свиты – от 10 до 40 м.

Орловгайская свита (*K_{10r}*) сопоставляется с барремским ярусом. Прослежена на всей площади распространения климовской свиты. В основании свиты повсеместно залегает пласт песков и песчаников (5–15 м) темно-серых кварцево-глауконитовых мелко-и среднезернистых слюдистых, с многочисленными прослойками темно-серой песчанистой глины, с включениями фосфоритовых галек, вверх по разрезу переходящие в алевролиты. Выше следуют глины темно-серые известковистые, слабоалевритистые тонкоотмученные, с прослойками серых алевролитов и песчаников, с конкрециями сидеритов.

Породы содержат богатый комплекс фораминифер, наиболее характерными из которых являются *Conorbinorsis barremicus* Mjatl., *Gyroidinoides sokolovae* Mjatl. и др. Мощность свиты составляет 40–85 м, в разрезе опорной скв. 48 (Новоузенская) достигает 127 м.

Аналогичный тип разреза наблюдается в Оренбургском Заволжье. Здесь также в основании залегает прослой песков (песчаников) либо горизонт желваковых фосфоритов. Выше прослеживаются преимущественно глины, в которых встречаются редкие и маломощные прослои черных песчаников, серых мергелей и известняков, с фауной аммонитов, белемнитов, пеллеципод и фораминифер. Большинство из них характерно для барремского яруса. Мощность отложений – от 6 до 44 м.

Аптский ярус

Котловский горизонт

Горизонт объединяет отложения аптского возраста, за исключением низов нижнего апта, соответствующих зоне *Matheronites ridzewskyi*. Его стратиграфическая полнота на площади листа ограничена нижним подгоризонтом (нижний–средний апт). Он имеет широкое распространение и присутствует почти во всех разрезах скважин, вскрывших вышеописанные отложения. В Саратовском Заволжье представлен верхазовской свитой. В Прикаспийской впадине в зоне развития соляных структур свита картируется в составе комплекса нижнемеловых пород в объеме валанжинского, готеривского, барремского и аптского ярусов (алексашинская, климовская, орловгайская, верхазовская свиты нерасчлененные (*K_{1as-va}*) мощностью до 167 м. Первые три охарактеризованы выше. В прибортовой зоне Прикаспия свита выделяется как самостоятельное подразделение.

Верхазовская свита (*K_{1va}*) в наиболее полных разрезах подразделена на три подсвиты.

Нижняя подсвита залегает с размывом на орловгайской свите и сложена преимущественно песками и песчаниками серыми зеленовато-серыми мелкозернистыми, неравномерно глинистыми и алевролитами с почти черными прослойками глин. Иногда наблюдаются линзовидные прослои известняков и сидеритов. Мощность подсвиты – 25–30 м.

Средняя подсвита представлена в основном глинами темно-серыми тонкоотмученными слюдистыми, с пятнами алевролита, с прослойками горючих

сланцев, сидеритов и известняков. Мощность – 35–55 м. Раннеаптский возраст нижней и средней подсвет четко обоснован находками аммонитов *Deshaysites deshayesi* Leym., *Sanmortinoceras trautscholdi* (Sinz.) и фораминифер *Gribrostomoides uralensis* Mjatl., *Eristomina aptiensis* Mjatl. и др.

Верхняя подсвета в нижней части сложена алевролитами темно-серыми глинистыми, глауконитовыми, с прослоями мелкозернистых песков, глин, реже известняков. Выше алевролиты сменяются глинами серыми слабоалевролитистыми с прослоями алевролитов. Обнаруженные здесь аммониты *Epicheloniceras tschernyschewi* Sinz. и др. свидетельствуют о среднеаптском возрасте отложений. Мощность верхней подсветы не превышает 20–30 м и лишь в разрезе опорной скв. 48 (Новоузенская) она достигает 52 м.

Общая мощность верхазовской свиты в среднем колеблется в пределах 90–100 м. В разрезе опорной скв. 48 (Новоузенская) увеличивается до 133 м.

В Оренбургском Заволжье симбирский горизонт представлен черными глинами с линзами и прослоями алевролитов, песчаников, известняков и сидеритов. В основании часто присутствуют желваковые фосфориты. Аммониты, фораминиферы и двустворки свидетельствуют о том, что вмещающие их породы отвечают аптскому ярусу в его полном стратиграфическом объеме. Мощность отложений – 60–126 м.

Альбский ярус

Цнинский горизонт

Горизонт распространен на той же территории, что и симбирский. Подразделен на два подгоризонта: нижний, объединяющий ниже- и среднеальбские отложения, и верхний, соответствующий верхнему альбу.

В Саратовском Заволжье в нижнецнинском подгоризонте выделяются две свиты: агниязская (нижний альб) и перекрывающая ее халганская (средний альб). В наиболее полных разрезах цнинского горизонта выше нижнего подгоризонта залегают отложения верхнего подгоризонта, которые представлены парамоновской свитой (верхний альб).

Как картируемое подразделение рассматриваются агниязовская, халганская и парамоновская свиты нерасчлененные ($K_1 ag-pt$) мощностью до 385 м.

На юге территории в зоне бортового уступа в областях развития палеотеррас картируются верхазовская, агниязовская, халганская, парамоновская свиты нерасчлененные (K_{1va-pt}) мощностью до 120 м.

Агниязская свита несогласно залегает на верхазовской свите. Она представлена переслаиванием песков и песчаников серых, зеленовато-серых кварцево-глауконитовых мелкозернистых с прослоями темно-серых алевролитов и глин. В породах обнаружен типичный раннеальбский вид фораминифер *Conorboides mirta* (Hofker). Мощность свиты в среднем равна 70–90 м, в разрезе опорной скв. 48 (Новоузенская) она составляет 195 м.

Халганская свита залегает повсюду на агниязских породах без видимых следов прерыва, но с резким литологическим контактом. В ее строении при-

нимают участие глины серые, темно-серые тонкоотмученные слюдистые, переслаивающиеся с глинами неравномерно алевритистыми, участками песчанистыми. Среди глин встречаются серые и зеленовато-серые алевролиты и песчаники кварцево-глауконитовые, глинистые. В породах обнаружен достаточно богатый комплекс среднеальбских фораминифер *Dorothia gradata* (Bert.), *Haplophragmoides nonioninoides* Reuss, *Proteonina scherborniana* Chapm. и др. Мощность свиты колеблется от 40 до 100 м.

Присутствие *парамоновской* свиты отмечается локальными участками. Литологический состав свиты сходен с таковым халганской и представлен комплексом глинистых пород, лишь несколько более опесчаненных в нижней части. Мощность свиты колеблется от 8 до 90 м.

В районе Бузулукской впадины и на северо-востоке Прикаспийской впадины цининский горизонт представлен чередованием глин и алевролитов с подчиненными прослоями песчаников и известняков. В нижней части разреза обнаружены нижнеальбские *Cleoniceras mangyschlakensis* Lup., *Sonneratia* cf. *media* Sinz, выше среднеальбские *Callicymbula venusta* Sav., а близ кровли – позднеальбские *Aucellina gryphaeoides* (Sow.). На основании этого диапазон этой части разреза ограничен нижним, средним и двумя нижними зонами верхнего альба. Мощность – до 32 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Отложения верхнего мела на территории листа, согласно районированию ЦЕСЛ, относится к Ульяновско-Новоузенской СФЗ. Однако разрезы верхнего мела листа М-39 традиционно считаются прикаспийскими и в предыдущих региональных схемах верхнего мела стратона обрамления впадины и внутренней ее зоны согласуются друг с другом. В связи с этим верхнемеловые отложения листа рассматриваются в пределах Прикаспийской СФЗ. Однако имеются различия в типах разрезов Саратовского Заволжья и Оренбургского Поволжья, поэтому целесообразно выделить одноименные подзоны в пределах Прикаспийской СФЗ.

Верхнемеловые отложения на площади листа широко развиты во внутренней части прибортовой зоны Прикаспийской впадины и в самой впадине. К северу от бортового уступа в пределах Саратовского Заволжья и в сводовых частях соляных куполов они отсутствуют. В Оренбургском Поволжье имеют весьма ограниченное распространение.

Рассматриваемые отложения на территории листа изучены как в естественных обнажениях, так и по разрезам многочисленных скважин. Они представлены всеми ярусами и входят в состав **брянского, губкинского, шиловского и северского надгоризонтов**, отвечающих по объему сеноманскому, туронскому – коньякскому, сантонскому и кампанскому–маастрихтскому ярусам.

Схема корреляции местных стратиграфических подразделений верхнемеловых отложений представлена на рис. 18.

Сеноманский ярус

Брянский надгоризонт

Отложения брянского горизонта известны только на территории листа М-39 и представлены в Саратовском Заволжье никольской толщей, в Оренбургском Поволжье – савинковской свитой, выделяемых в объеме верхов полпинского и дятьковского горизонтов.

Никольская толща (К₂нк). На территории Саратовского Заволжья имеет ограниченное распространение, сохранившись от размыва в немногих пунктах на северо-востоке (Дергачевская, Озинская и другие площади) и на юге (Новоузенская, Малоузенская площади). Залегают отложения свиты с размывом на альбских образованиях. В подошве прослеживается алевролит зеленовато-серый глинистый, кварцево-глауконитовый известковистый с многочисленными фосфоритовыми желваками. Выше следуют глины зеленовато-серые известковистые, участками переходящие в алевролиты.

В Оренбуржье брянский надгоризонт представлен алевролитами, глинами и песчаниками. Строение его не постоянно. В одних разрезах преобладают глины, в других – алевролиты, в третьих – песчаники. Залегают на отложениях альба. Возраст подтверждается комплексом фораминифер.

Мощность – 10–22 м.

Савинковская свита. Разрез опорной скв. 48 (Новоузенская) несколько отличается от вышеописанного [107]. Здесь он представлен известняками светло-серыми пелитоморфными, глинистыми, тонкослоистыми, сменяющимися вверх по разрезу песчаниками темно-серыми мелкозернистыми известковистыми, а также алевролитами и глинами. Из органических остатков в породах присутствуют характерные для сеноманского яруса фораминиферы *Gavelinella baltica* (Brotz.), *G. cenomanica* (Brotz.), *Lingulogavelinella jarzevae* (Vass.) и др., белемниты и двустворчатые моллюски *Praeactinocamax primus* (Arkh.), *Inoceramus crippsi* Mand., *Oxytoma pectinata* (Sow.) и др. Мощность изменяется от 0 до 55–90 м.

Туронский и коньякский ярусы

Губкинский надгоризонт

Губкинский надгоризонт расчленен на банновский и вольский горизонты, по объему отвечающие, соответственно, туронскому и коньякскому ярусам.

Банновский вольский горизонты

В объеме **банновского и вольского горизонтов** выделяются кирикилинская свита и банновская и вольская свиты нерасчлененные. Первая развита в Саратовском Заволжье, вторая – в Оренбургском Поволжье.

Кирикилинская свита распространена на территории развития верхнемеловых пород. Отсутствие их отмечено в присводовых частях крыльев некоторых куполов, на сводах куполов и в ряде разрезов бортовой зоны (Ершовская, Южно-Ершовская площади). Залегают с размывом на брянских образованиях, в местах их отсутствия на альбских. Представлена свита известняками

Общая стратиграфическая шкала				Региональные стратиграфические подразделения		Структурно-фациальные зоны					
Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Надгоризонт	Горизонт	Прикаспийская СФЗ					
						Саратовское Заволжье	Оренбургское Заволжье				
Меловая	Верхний	Маастрихтский	Верхний	Северский	Суджанский	Карсунская, радщевская свиты нерасчлененные	Будёнговская и краснооктябрьская свиты нерасчлененные				
			Нижний								
			Верхний					Кампанский	Северский	Терешкинский	Вольновская и терешкинская свиты нерасчлененные
										Масловский	
			Нижний					Алексеевский			
			Верхний					Сантонский	Шилловский	Дубенковский	Наримановская серия
		Подгорненский									
		Нижний	Терешпанский								
		Верхний	Коньякский	Губкинский	Вольский	Кириклинская свита	Бановская и вольская свиты нерасчлененные				
								Средний			
								Нижний			
		Верхний	Туронский	Губкинский	Банновский						
								Средний			
								Нижний			
		Верхний	Сеноманский	Брянский	Дятьковский	Никольская толща	Савинковская свита				
								Средний			
								Нижний	Полпинский		

Рис. 18. Схема корреляции стратиграфических подразделений верхнего мела.

светло-серыми, почти белыми мелкокристаллическими пелитоморфными, твердыми, иногда глинистыми, с прослоями мергелей. В основании прослеживается фосфоритовый горизонт. Породы содержат характерные для туронского яруса фораминиферы *Gaudryina variabilis* Mjatl., *Globorotabites multiseptus* Brots., *Stensioeina praexculpta* Kell. и др. Мощность – от 7–20 до 40 м.

Выше залегает известняк светло-серый, зеленовато-серый пелитоморфный, глинистый, участками с примесью песчаного материала, с прослоями мергелей зеленовато-серых, с типичным комплексом фораминифер *Ataxophragmium nautiloides* Brotz., *Gavelinella infrasantonica* (Balakhm.), *G. thalmani* (Brotz.) и др. Мощность отложений – 12–15 м. В разрезе опорной скв. 48 (Новоузенская) увеличивается до 45 м.

Общая мощность кирикилинской свиты – до 85 м.

Бановская и вольская свиты нерасчлененные. В Оренбургском Заволжье губкинский надгоризонт (турон, коньяк) представлен в основном пясчистым мелом и мелоподобными остатками фораминифер, который рассматривается в данной работе как бановская и вольская свиты нерасчлененные.

В основании обычно залегает «фосфоритовый горизонт» состоящий из песчаников или глин, реже мергелей и мела, насыщенных желваками фосфоритов или фосфатным веществом. Мощность – от 10–12 до 17,5 м, в единичном разрезе (скв. 328) она составляет 44,1 м.

Сантонский, кампанский ярусы

Шиловский надгоризонт

В состав надгоризонта входят терепшанский (нижний сантон), подгоренский и дубенковский горизонты (верхний сантон) дубенковский – ниж. кампан)!!! Отложениям шиловского надгоризонта в Прикаспийской СФЗ соответствует наримановская серия.

Наримановская серия развита в обеих подзонах Прикаспийской СФЗ и представлена известняково-глинистыми породами можжевелоовражной и мезинолапшиновской свит, расчленив которые в настоящее время не представляется возможным.

Можжевелоовражная и мезинолапшиновская свиты нерасчлененные. Наримановская серия отвечает объему трех горизонтов: терепшанского, подгоренского и дубенковского. Она имеет ту же площадь распространения, что и кирикилинская свита на западе и бановская и вольская свиты нерасчлененные на востоке, которые она с размывом перекрывает. На некоторых участках, приуроченных к соляным куполам, серия залегает на различных горизонтах нижнего мела или на более древних отложениях. В разрезах внутренней прибортовой зоны Прикаспийской впадины Саратовского Заволжья наримановская серия слагается мергельно-известковистыми породами. В нижней ее части прослеживаются известняки серые и светло-серые мелоподобные, неравномерно глинистые, с прослоями мергелей.

Выше залегают мергели светло-серые, серые, темно-серые глинистые однородные, прослоями переходящие в известняки. В более южных районах, помимо мергелей и известняков, в разрезе присутствуют глины и опоки. Мощность отложений – от 12 до 50–77 м.

В разрезе опорной скв. 48 (Новоузенская) выделяются три пачки. Нижняя сложена темно-серыми, черными сильно известковистыми глинами с прослоями мергелей, средняя состоит из светло-серых пелитоморфных, глинистых известняков, верхняя – из известковистых глин с прослоями известняков. Мощность – 50 м.

Наличие в породах нижнесантонского вида *Sphenoceras cardissoides* (Goldf.) и верхнесантонского *Oxytona tenuicostata* (Roem.) указывает на возможность присутствия в разрезе нижнего и верхнего подъярусов сантона.

В районе с. Озинки к шиловскому надгоризонту относятся мергели светло-серые кремнистые (20 м) с фосфоритами в основании.

В южной части Оренбургской области, на южном склоне Волго-Уральской антиклизы отложения шиловского надгоризонта развиты в виде останцов и представлены мел-мергельными образованиями.

По условиям масштаба в качестве картируемых в Саратовском Заволжье выделяются никольская толща, кирикилинская свита, наримановская серия нерасчлененные (K_2nk-nr) мощностью до 184 м, в Оренбургском Поволжье – савинковская, бановская, вольская свиты, наримановская серия нерасчлененные (K_2sv-nr) мощностью до 252 м.

Кампанский и маастрихтский ярусы

Северский надгоризонт

В северский надгоризонт объединены кампанские и маастрихтские отложения региона, расчлененные на **алексеевский, масловский, терешкинский (кампан) и суджанский (маастрихт) горизонты.**

Кампанский ярус

Алексеевский, масловский, терешкинский горизонты

На территории листа в Прикаспийской СФЗ представлены нерасчлененными вольновской и терешкинской свитами.

Вольновская и терешкинская свиты нерасчлененные (K_2vn-tr) имеют примерно такое же распространение, как и породы шиловского надгоризонта в пределах Прикаспийской впадины и залегают на его размывтой поверхности. Представлены карбонатной толщей, состоящей из известняков светло-серых, зеленовато-серых мелоподобных, в различной степени глинистых, переслаивающихся с зеленовато-серыми и серыми мергелями и известковистыми глинами. В районе г. Новоузенск наблюдается увеличение глин в разрезе. В основании прослеживается рассеянная галька фосфоритов. Выше следуют мергели белые, серовато-белые мелоподобные, с прослоями и линзами глин. Они сменяются мергелями зеленовато-серыми плотными, глинистыми однородными. Западнее, в районе с. Куриловка разрез сложен известняками в различной степени глинистыми с прослоями известковистых глин и мергелей. Южнее г. Новоузенск наблюдаются известняки белые, светло-серые мелоподобные, с примазами глин, с прослоями белого рыхлого мела и светло-серого плотного мергеля. В породах встречены фораминиферы

Orbignyina simplex (Reuss), *Globorotalis michelinianus* (Orb.) *Bolivinoidea decoratus* (Jones) и др., которые являются типичными для кампанского яруса. Мощность – от 14 до 90 м, в разрезе скв. 48 (Новоузенская) – 120 м.

В восточной части Саратовского Заволжья, в районе Новочерниговской, Кожинской и других площадей данная часть разреза представлена светло-серыми крепкими известняками с включением галек и желваков фосфорита (18–22 м), а в районе с. Озинки светло-серыми и белыми мелоподобными мергелями и грубым пясчистым мелом (25–50 м).

В подзоне Саратовского Заволжья николевская толща, кирикилинская свита, наримановская серия, вольновская и терешкинская свиты показаны нерасчлененными ($K_2 nk-tr$) по условиям картирования. Их общая мощность – до 304 м.

Восточнее в пределах Оренбургского Заволжья описываемые отложения развиты только на северном борту Прикаспийской впадины. К северу от последней они не установлены. В их строении участвуют пясчистый мел, мергели и глины. Мергели в большинстве разрезов приурочены к верхней части, глины к нижней. В породах встречены фораминиферы, указывающие на кампанский возраст. Мощность отложений на юго-западе – 70–88 м, на юге – от 15 до 48 м.

В Оренбургском Поволжье на юге листа М-39 вольновская и терешкинская свиты закартированы в составе бановской, вольской свит, наримановской серии, вольновской и терешкинской свит нерасчлененных ($K_2 bn-tr$). Мощность – до 231 м. А также в составе савинковской, бановской, вольской свит, наримановской серии, вольновской и терешкинской свит нерасчлененных ($K_2 sv-tr$) мощность до 372 м.

Маастрихтский ярус

Ярус представлен отложениями суджанского горизонта. В Саратовском Заволжье Прикаспийской СФЗ – карсунской и радищевской свитами нерасчлененными ($K_2 krs-rd$), в Оренбургском Поволжье – будёновской и краснооктябрьской свитами нерасчлененными ($K_2 bgn-ko$). Залегает обычно согласно на отложениях кампанского яруса, но иногда в пределах соляных куполов отмечается его залегание с большим размывом на сантоне.

Он представлен преимущественно мелом и отвечает зоне *Belemnella lanceolata* нижнего маастрихта и соответствует карсунской свите.

В юго-западной части Саратовского Заволжья в пределах региона развит глинисто-карбонатный тип пород. Здесь картируются николевская толща, кирикилинская свита, наримановская серия, вольновская, терешкинская, карсунская и радищевская свиты нерасчлененные ($K_2 nk-rd$). В наиболее полных разрезах нижняя часть суджанского горизонта представлена мергелями серыми слабоалевритистыми, с прослоями известняков глинистых, пелитоморфных и глин темно-серых известковистых. Следует отметить, что количество глинистых прослоев к низу разреза увеличивается и здесь наблюдается преобладание глинистых пород. Верхняя часть горизонта сложена известняками светло-серыми, белыми, мелоподобными, неравномерно глинистыми, с прослоями глин, к верху сменяющимися белым пясчистым мелом. Мощность в наиболее полных разрезах достигает 236 и 332 м.

Несколько иной тип разреза прослеживается в восточной части Саратовского Заволжья. Здесь он сложен меловыми разностями пород. Мергели, замещающие их, носят в большинстве случаев мелоподобный характер. Мощность отложений – от 20 до 134 м.

В породах встречены нижнемаастрихтские и верхнемаастрихтские фораминиферы *Spiroplectamina kazanzevi* Dain, *Cibicidoides spiropunctatus* (Gall et Morz.), *Bolivina incroissata incrassate* Reuss, *Stensioeina prommerana* Brotz, *S. caucasica* (Subb) и др.

Будёновская и краснооктябрьская свиты нерасчлененные ($K_2bdn-ko$). В Оренбургском Поволжье зона распространения суджанского горизонта тяготеет к северному бортовому уступу Прикаспийской впадины, где он сложен мелом, мергелями и глинами. Последние занимают подчиненное значение. Изредка в верхней части разреза отмечаются прослои песчаников мергельного состава. Возраст подтвержден находками фораминифер, указывающих на присутствие в разрезе всех подъярусов. Мощность на юго-западе – до 93 м, на юге – до 100 м.

На самом юге Ориенбургского Поволжья картируются вольновская, терешкинская, буденовская и краснооктябрьская свиты нерасчлененные (K_2vn-ko) мощностью до 452 м. А также нерасчлененные савинковская, бановская, вольская свиты, наримановская серия, вольновская, терешкинская, буденовская, краснооктябрьская свиты нерасчлененные (K_2sv-ko) мощностью до 372 м.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновые отложения на территории листа в тектоническом плане приурочены к бортовой зоне Прикаспийской впадины и к северной части Прикаспийской впадины и территориально отсутствуют севернее широты г. Ершов. Слагают разрез отрицательных структур и примыкают к склонам соляных куполов. На вершинах наиболее крупных соляных куполов отложения палеогенового возраста отсутствуют. В присводовых участках зачастую разбиты разрывными нарушениями вследствие проявления соляной тектоники. На дневную поверхность выходят лишь в южных отрогах Общего Сырта, на остальной территории залегают под покровом неогеновых и четвертичных образований.

Палеогеновые отложения представлены преимущественно терригенными осадками – глинами, алевролитами, песками и песчаниками. Нижняя часть палеоценовых отложений (алгайская свита датского яруса) представлена карбонатными породами. Прослеживается общая тенденция изменения мощностей и литологического состава – с севера на юг увеличиваются мощности всех выделяемых стратиграфических подразделений, а также увеличивается карбонатность пород.

Наибольшие мощности отмечаются в южной части территории, что связано с накоплением осадков в наиболее глубоких мульдах соляных куполов либо с мульдами с компенсированным осадконакоплением. Так, в скв. 29 пограничная мощность палеогеновых отложений составляет 1725 м.

В связи с закрытостью территории палеогеновые отложения остаются недостаточно изученными.

Общая стратиграфическая шкала			Региональные стратиграфические подразделения		Структурно-фациальные зоны			
Система	Отдел	Подотдел	Ярус	Надгоризонт	Горизонт	Прикаспийская СФЗ (Новоузенская подзона)	Саратовская СФЗ	
Палеогеновая	Оligocen	Верхний	Хаттский	Майкопский	Калмыцкий	Солёновская свита		
			Юпельский		Солёновский			
		Нижний	Приабонский		Цимлянский			Цимлянская свита
					Баргонский			Белоглинский
	Эocen	Средний	Лютетский	Курмоярский	Кумский	Кумская свита		
					Ипрский	Керестинский	Керестинская свита	
						Елшанский		
			Нижний		Танетский	Мечеткинский	Коптёрская свита	
						Царицынский		
						Верхний	Зеландский	Камышинский
		Сызранский		Сызранская свита				
		Нижний	Данлий				Сызранская свита	Верхняя подсвита
		Палеоцен	Нижний					Сызранская свита
	Цыгановская свита							

Рис. 19. Схема корреляции стратиграфических подразделений палеогена.

Схема корреляции местных стратиграфических подразделений палеогеновой системы листа М-39 представлена на рис. 19.

Саратовская СФЗ

Северная прибортовая часть Прикаспийской впадины

Саратовская структурно-фациальная зона охватывает полосу распространения палеогеновых отложений по широте Новорепное–Озинки. Палеогеновые отложения данной зоны представлены палеоценом и нижним эоценом. На дневную поверхность выходят на ограниченной территории по склонам Общего Сырта. Средне-верхнеэоценовые и олигоценовые отложения размыты.

ПАЛЕОЦЕН

Палеоценовые отложения выделяются в объеме датского, зеландского и танетского ярусов. Первые два соответствуют сызранскому горизонту и представлены алгайской, цыгановской, сызранской свитами, которые, по причине ограниченного распространения, в пределах описываемой СФЗ первых двух рассматриваются как нерасчлененные.

Объем танетского яруса соответствует камышинскому горизонту. Нижней части танета отвечает саратовская свита, верхам – камышинская, которые вследствие ограниченного распространения последней рассматриваются объединенными.

Датский, зеландский ярусы

Алгайская, цыгановская, сызранская свиты нерасчлененные (*Pal-sz*) распространены на незначительной территории, на поверхность выходят только в отрогах Общего Сырта в районе пос. Озинки.

Нижняя часть разреза (*алгайская свита*) залегает на размытой поверхности мелоподобных известняков маастрихтского яруса. В основании наблюдаются галька и гравий фосфоритов, зубы акул и полуокатанные обломки подстилающего мела. Представлена толщей мергелей и мелоподобных известняков (мягкие кокколитовые известняки) зеленовато-светло-серые, с прослоями карбонатных глин. Вверх по разрезу мергели становятся более темными, зеленовато-серыми, увеличивается содержание алевроитового материала, в кровельной части иногда присутствует пласт известняка органогенно-обломочного, более грубого и плотного. Встречается многочисленная фауна фораминифер, брахиопод, морских ежей, мшанок, кораллов.

Возраст *алгайской свиты* уточнен по нанопланктону и динофлагеллятам [8, 64, 65] и соответствует нижней и средней частям датского яруса (зоны NP2 – нижняя часть NP4 по нанопланктону) и зоне по динофлагеллятам – *Xenicodinium lubricum*. Нижняя часть, соответствующая зоне NP1, не обнаружена. Мощность отложений достигает 25–40 м.

За стратотип принят разрез, вскрытый опорной скв. 48 (Новоузенская), гипостратотип – обнажение в 5 км восточнее пос. Озинки.

Выше с размывом залегает пачка пород, отнесенная к *цыгановской свите* (свита белгородни). Данные отложения распространены на незначительной территории вследствие размыва. Представлена пачкой пород смешанного песчано-глинисто-карбонатного состава с небольшими прослоями песчаных мергелей. Характерной особенностью данной пачки является значи-

тельное содержание глауконита, что придает породе темно-зеленый или серо-зеленый цвет. Макрофаунистические остатки практически отсутствуют, за исключением редких неопределимых отпечатков моллюсков. Мощность пород данной пачки достигает 20–40 м.

Позднедатский возраст уточнен по фораминиферам [32]: зона *Acarinina inconstans* и по нанопланктону [8, 64, 65] верхняя половина зоны NP4.

Сызранская свита (P_{1sz}) на описываемой территории распространена более широко. Залегает с размывом на породах верхнего мела или с четким литологическим контактом, без видимых следов перерыва, на глинах цыгановской свиты (свиты белгородни). Нижняя часть представлена слабо известковистыми черными или темно-серыми, желтовато-серыми опоками или опокovidными глинами. Встречаются редкие отпечатки и ядра моллюсков и одиночные кораллы, фораминиферы. Мощность – до 70 м.

Верхняя часть более песчанистая и представлена пачкой переслаивания песчанистых или алевролитистых опокovidных глин черных или темно-серых глинистых алевролитов и песчаников, довольно часто встречаются раковины моллюсков. В большинстве случаев породы неизвестковистые или очень слабоизвестковистые в нижней части. Мощность – до 40 м.

Возраст отложений уточнен по нанопланктону [8, 64, 65] – поздний палеоцен, зеландский ярус, зоны NP4 (верхи) – NP5 и динофлагеллятам [8], что соответствует верхней части датского и зеландскому ярусам.

Танетский ярус

Саратовская и камышинская свиты объединенные (P_{1sr+km}).

Саратовская свита залегает на глинах или песчаниках сызранской свиты. Видимых следов перерыва не наблюдается. Представлена песками кварцевыми, алевролитами и песчаниками, иногда слабоизвестковистыми, встречаются отпечатки и ядра моллюсков. Литологически сходна с разрезами правого берега р. Волга. Мощность – до 90 м. По результатам изучения моллюсков [34] возраст отложений определяется как позднепалеоценовый. В связи со сходством литологического состава, зачастую она не может быть достоверно отделена от сызранской свиты.

Саратовская свита сопоставляется с нижней частью танетского яруса и, с некоторой долей условности, сопоставляется с зонами по нанопланктону NP6–NP8 или CP5–CP7. Возраст новоузенской свиты уточнен по нанопланктону и диноцистам [8, 59, 64, 65, 99, 100] в разрезах Прикаспийской впадины. По диноцистам новоузенской свите отвечают зоны *Cerodinium markovae*, *Alisocysta margarita*, *Apectodinium hyperacanthum*, соответствующие танетскому ярусу в полном объеме. Из нижней части свиты выделена ассоциация нанопланктона, характерная для зоны *Heliolithus kleinpelli* (NP6, CP5) нижней части танетского яруса. В верхней части выделен комплекс нанопланктона, типичный для зоны *Heliolithus riedeli* (NP8, CP7) средней части танетского яруса.

Свита также охарактеризована радиоляриями зон *Buryella tetradica* и *Tripodiscinus sengilensis*, планктонными фораминиферами зоны *Acarinina subspaeifica* и бентосными слоев с *Nodellum velascoensis*.

Камышинская свита залегает на размытой поверхности алевролитов саратовской свиты и распространена на очень ограниченной территории. Представлена в нижней части толщей глин черных кремнистых или опоковидных, алевролитистых с прослоями алевролитов, в верхней – песками, алевролитами с прослоями песчаников. Мощность свиты – до 70 м. Имеющиеся материалы по стратиграфии и палеонтологии данной толщи пока не позволяют расчленить ее на более дробные подразделения. Палеонтологически весьма слабо охарактеризована. Имеются указания на находки моллюсков, радиолярий, диатомей. Возраст отложений трактуется неоднозначно – поздний палеоцен – ранний эоцен. Согласно исследованиям диноцист и диатомей из верхней части камышинской свиты на правобережье р. Волга, она отвечает слоям с *Alisocysta* sp. 2, зоне *Apectodinium hyperacanthum* и верхней части диатомовой зоны *Trinastia mirabile*, по данным Александровой (2013 г.), что позволяет датировать ее поздним танетом.

На основании определений нанопланктонных комплексов из аналогичных отложений в Прикаспийской впадине нами принимается позднепалеоценовый возраст камышинской свиты.

ЭОЦЕН

Эоценовые отложения в данной зоне развиты на весьма ограниченной территории, в виде «останцов» на вершинах отрогов Общего Сырта в районе пос. Озинки. От размыва сохранилась лишь раннеэоценовая часть разреза ипрского яруса, в объеме зон NP 10, NP 11 по нанопланктону, соответствующая нижней части пролейского горизонта. В описываемой СФЗ данному интервалу соответствует озинковская свита.

Ипрский ярус

Озинковская свита (P₁₀₂) представлена в нижней части кварцевыми песками с прослоями и линзами сливных песчаников с многочисленными отпечатками моллюсков, в верхней – песками с прослоями тонкоплитчатого песчаника с отпечатками моллюсков. Мощность свиты – до 40 м. В фаунистическом отношении хорошо охарактеризована моллюсками [34, 96]: *Glycymeris pulvinatus* (Lam.), *G. volgodonicus* (Zubk.), *Chlamys armaschewskii* (Kryshan. et Mel.), *Miltha uncinatus* (Defr.), *Pitar suberycinoides* (Desh.), *Aporrhais sowerbyi sowerbyi* (Mant.), *Ostrea* sp. и др.; встречены радиолярии [44]. Возраст отложений определяется как раннеэоценовый и сопоставляется с ипрским ярусом.

Более молодые отложения эоцена и олигоцена на территории данной подзоны не обнаружены.

Прикаспийская СФЗ Новоузенская подзона

Данная литофациальная зона приурочена к северной части Прикаспийской впадины. Палеогеновые отложения распространены на всей территории, за исключением вершин крупных соляных куполов, вскрыты многочислен-

ными скважинами, в основном без отбора керна [5, 29, 30, 55, 72]. В последние годы получены новые данные по определению возраста большинства выделяемых стратиграфических подразделений по нанопланктону и динофлагеллятам [8, 64, 66, 98, 100]. Палеогеновые отложения в указанной СФЗ представлены палеоценом, эоценом и олигоценом. Наиболее полный разрез палеогеновых отложений вскрыт скв. 29 Пограничная в межкупольной мульде.

ПАЛЕОЦЕН

Палеоценовые отложения развиты наиболее широко и представлены датским, зеландским и танетским ярусами, их отсутствие наблюдается лишь на вершинах наиболее крупных соляных куполов.

Датский, зеландский ярусы

В объеме указанного стратиграфического интервала рассматривается алгайская, цыгановская и сызранская свиты. На геологической карте донеогеновых отложений они показаны нерасчлененными, так как первая пользуется ограниченным распространением на склонах соляных куполов и в межкупольных мульдах. Цыгановская свита также развита прерывисто, выполняя карманообразные углубления в кровле подстилающих отложений, согласно перекрывается сызранскими опоками и многими исследователями рассматривается как фациальная разновидность нижней части сызранской свиты. Сызранская свита имеет повсеместное распространение в пределах СФЗ и вскрыта многочисленными скважинами в межкупольных погружениях и на склонах соляных куполов в Прикаспии.

Алгайская, цыгановская, сызранская свиты нерасчлененные (P₁al-sz). *Алгайская свита*. Ранее, эти отложения описывались как датский ярус в составе верхнего мела: фурмановские слои и фурмановская свита. Последнее название оказалось преокупированным и, согласно Стратиграфическому кодексу, является невалидным. За стратотип свиты принят разрез, вскрытый в 1951 г. опорной скв. 48 (Новоузенская) в интервале 927–893 м.

За парастратотип свиты принято обнажение в 5 км восточнее пос. Озинки, у пересечения авто- и железной дорог Саратов–Уральск (железнодорожный переезд № 225). Здесь вскрывается нижняя граница свиты, ниже- и верхнеалгайская подсвиты, которые доступны для изучения. Верхняя граница скрыта под четвертичными отложениями и может быть вскрыта шурфами или канавами.

Алгайская свита залегает на размытой поверхности мела и мелоподобных известняков маастрихта. В подошве часто наблюдается фосфоритовый горизонт или конгломерат из подстилающих пород позднего мела. Нижняя часть представлена известняками белыми и зеленовато-белыми с прослоями зеленовато-серых известковистых глин. Мощность – до 15 м. Верхняя часть представлена зеленовато-светло-серыми мергелями с прослоями зеленовато-серых и темно-серых известковистых глин. Мергели алевритистые и песчанистые, содержание терригенного материала увеличивается вверх по разрезу. Мощность – до 20 м. Из палеонтологических остатков обнаружены двусторчатые моллюски, брахиоподы, морские ежи, мшанки, фораминиферы, нанопланктон. Возраст определяется как раннепалеоценовый. Свита сопоставляется

с нижней и средней частями датского яруса, по нанопланктону – зоны NP2 – нижняя часть NP4; по фораминиферам – *Subbotina taurica*, *Globoconusa daubjergensis*, *Praemursia inconstans* [8, 66, 98, 100].

Самая нижняя часть датского яруса, сопоставляемая с зоной *Marcalius inversus* (NP1), в изученных разрезах не вскрывается. Вероятно, она отсутствует на большей части территории, и ее обнаружение возможно лишь в центральной, наиболее глубокой части Прикаспийской впадины.

Цыгановская свита (свита белгородни) залегает с резким литологическим контактом на породах алгайской свиты. Представлена толщей переслаивания глин темно-серых песчаных, известковистых, с глауконитом; алевролитов и песчаников зеленовато-серых глинистых, известковистых и редких прослоев зеленовато-серых мергелей. Мощность свиты – до 35–40 м. Возраст уточнен по нанопланктону и динофлагеллятам [8, 98, 100] верхняя часть подзоны *Ellipsolithus macellus* – NP4, по фораминиферам – *Acarinina inconstans*. Выделены подзоны D2b – *Palaeocystodinium bulliforme*, D3a – *Alterbidinium circulum*.

По сравнению с одновозрастными отложениями свиты белгородни на Правобережье р. Волга, в районе г. Новоузенск мощность свиты, а также содержание известкового и глинистого материала увеличивается. В то же время общий облик свиты – песчано-известково-глинистый с глауконитом – сохраняется.

Сызранская свита в межкупольных мульдах залегает с резким литологическим контактом, возможно, с небольшим размывом на породах цыгановской свиты, а на вершинах небольших соляных куполов на породах различного возраста: от маастрихтских до пермских. В апикальных частях наиболее крупных куполов отложения данного возраста отсутствуют. Нижняя часть представлена глинами опоковидными или опоками темно-серыми и черными глинистыми, слюдястыми, с редкими прослоями алевролитов и песчаников. Вся толща пород в той или иной степени насыщена известковым материалом. Известковистость уменьшается вверх по разрезу, в нижней части встречаются редкие прослои мергелей (по ГИС). В подошве глины опесчанены, текстура неяснослоистая за счет тонких прослоев и линзочек кварцево-глауконитового песка. Верхняя часть представлена глинами опоковидными темно-серыми песчаными, алевролитовыми, слюдястыми, прослоями слабоизвестковистыми. По всей толще пород встречаются прослои алевролитов и песчаников. В целом, по сравнению с нижнесызранской подсвитой, вся толща пород более насыщена терригенным материалом. Мощность свиты – до 140–160 м. Из палеонтологических остатков редко встречаются отпечатки моллюсков, одиночные кораллы, фораминиферы (в основном – бентосные). Возраст уточнен по нанопланктону – поздний палеоцен, зеландский ярус. В основании сызранской свиты встречен комплекс нанопланктона, в котором содержатся мелкие фасцикулиты и сфенолиты, характерные для самой верхней части зоны NP4, что приближается к уровню второй радиации, *Fasciculithus* spp., по которому проводится нижняя граница зеландского яруса. По динофлагеллятам выделена подзона D3b – *Cerodinium depressum* [8, 98, 100].

Верхняя часть свиты датируется зоной NP5 по нанопланктону и зоной *Isabelidinium? viborgense* в верхней части зеландского яруса. По форамини-

ферам свита соответствует зонам – *Globorotalia angulata* и *Morozovella conico-truncata*.

В скв. 29 Пограничная, в интервале 1935–1773 м вскрыты глины, глинистые алевролиты и глинистые песчаники, серые слабоизвестковистые, в которых встречен весьма обедненный комплекс нанопланктона, соответствующий зоне NP5 зеландского яруса.

Танетский ярус

Танетский ярус распространен на меньшей территории, чем зеландский, и выделяется в объеме новоузенской свиты.

Новоузенская свита (P₁NVZ) залегает с резким литологическим контактом на породах сызранской свиты, возможно, с размывом. Ранее [63] данные отложения выделялись в качестве новоузенской подсвиты в верхней части сызранской серии и ошибочно сопоставлялись с верхнесызранской подсвитой правого берега р. Волга. По фораминиферам они были отнесены к зоне *Acarinina subsphaerica*.

Нижняя часть представлена глинами серыми, коричневатыми плотными опоковидными тонкоотмученными, в нижней части известковистыми, с фукоидами по плоскостям наслоения (водоросли?). Из палеонтологических остатков встречаются редкие отпечатки моллюсков. Возраст нижней части пачки уточнен по нанопланктону – поздний палеоцен, нижняя часть танетского яруса, зона *Heliolithus kleinPELLI* (NP6, CP5). Выше нанопланктон не обнаружен. По динофлагеллятам выделена подзона *Alisocysta margarita* – *Areoligera gippingensis*.

Верхняя часть свиты зачастую отсутствует и может быть обнаружена лишь в наиболее глубоких межкупольных мульдах. Представлена глинами светло-серыми тонкоотмученными известковистыми, с прослоями песчаных мергелей. Возраст определен по нанопланктону – поздний палеоцен, средняя часть танетского яруса, зона *Heliolithus riedeli* (NP8, CP7). Нанопланктонные комплексы зоны *Discoaster gemmeus* (NP7, CP6) и *Discoaster multiradiatus* (NP9) не обнаружены; вероятно, возрастной интервал данной зоны выражен неизвестковистыми глинами средней и верхней частей свиты. По динофлагеллятам выделена зона *Apectodinium hyperacanthum*.

Мощность свиты – до 220 м.

ЭОЦЕН

Эоценовые отложения распространены менее, чем палеоценовые. Они часто отсутствуют на вершинах и склонах соляных куполов, сохраняясь в основном в межкупольных мульдах. Выделяется нижний эоцен в объеме ипрского яруса, средний эоцен – в объеме лютетского и бартонского ярусов и верхний эоцен – в объеме приабонского яруса. На территории описываемой СФЗ эоценовые отложения картируются в объеме бостандыкской, коптёрской, керестинской, кумской и белоглинской свит, которые рассматриваются как объединенные, так как зачастую не представляется возможным проследить их латеральное распространение.

Бостандыкская, коптёрская, керестинская, кумская,
белоглинская свиты объединенные (P₂ bs±bg)

Ипрский ярус

Ярус представлен нерасчлененной толщей нижнеэоценовых отложений, соответствующих пролейскому и нижней части царицынского горизонтов и выделенных Н. В. Грачевым и др. в *бостандыкскую свиту*. Свита представлена в нижней части толщей серых слабоизвестковистых глин; в средней части – глинами зелеными слабоизвестковистыми; в верхней – глинами зелеными известковистыми, с прослоями мергелей. В глинах средней части встречены прослои коричневых глин, насыщенных органическим детритом растительного происхождения. Мощность свиты – около 60 м.

Возраст определен по нанопланктону: ранний эоцен, ипрский ярус, зоны *Discoaster diastypus*, *Marthasterites tribrachiatus*, *Discoaster lodoensis*, *Discoaster sublodoensis* (NP10/11, NP12, NP13, NP14a; CP9, 10, 11, 12a). По динофлагеллятам выделены зоны *Apectodinium augustum*, *Deflandrea oebisfeldensis*, *Deflandrea phosphoritica*, *Dracodinium varielongitudum*.

Ипрский–лютецкий ярусы

Коптёрская свита отвечает верхней части царицынского и мечёткинского горизонтов и в нижней части сложена глинами светло-серыми, зеленоватыми слабоизвестковистыми, средняя часть – глинами с прослоями мергелей белых и зеленоватых, верхняя часть – алевритами и алевролитами светло-серыми рыхлыми неизвестковистыми. Мощность – до 70 м. Возраст уточнен по нанопланктону – средний эоцен, лютетский ярус, зона *Discoaster sublodoensis*, подзона *Blackites inflatus* (NP14b, CP12b) и *Nannotetrina fulgens* (NP15, CP13). По динофлагеллятам выделена зона *Wetzeliaella eocaenica*.

Лютецкий ярус

Керестинская свита выделена в объеме елшанского и керестинского горизонтов и представлена, как и в большинстве регионов, белыми и зеленовато-белыми мергелями с глауконитом в нижней части. Залегаet со стратиграфическим несогласием на породах *коптерской свиты*. Мощность – до 20 м. Возраст уточнен по нанопланктону – средний эоцен, лютетский ярус, зона *Reticulofenestra umbilica*, подзона *Discoaster bifax* (NP16, CP14a).

Бартонский ярус

Ярус выделяется в объеме кумского горизонта, которому соответствует одноименная свита.

Кумская свита представлена глинами зеленовато-серыми микрослоистыми известковистыми, с редкими отпечатками моллюсков. Мергели кофейно-бурого цвета, характерные для нижней части солонской свиты Ергеней или для всей толщи кумской свиты Предкавказья, изученными разрезами не вскрыты. Мощность глин – от 5 до 70 м.

Литологически свита сходна с верхнесолонской подсвитой Северных Ергеней. Возраст определен по нанопланктону: средний эоцен, бартонский ярус, зона *Reticulofenestra umbilica*, верхняя половина подзоны *Discoaster saipanensis* (NP17, CP14b).

В скв. 29 Пограничная в интервале 1254–1140 м вскрыты глины зеленовато-светло-серые с коричневатым оттенком, в которых встречен достаточно богатый комплекс нанопланктона, соответствующий верхней части подзоны *Discoaster saipanensis* (NP17, CP14b).

Позднеэоценовые отложения распространены локально, в центральных частях межкупольных мульд. Выделяются в объеме приабонского яруса.

Приабонский ярус

Ярус выделен в объеме белоглинского горизонта и соответствующей ему одноименной свиты.

Белоглинская свита представлена мергелями белыми и голубовато-светло-серыми, с редкими пятнами и разводами темно-серого цвета и пиритовыми стяжениями. Залегает на размытой поверхности глин кумской свиты. По данным геологосъемочных и геолого-разведочных работ, верхнеэоценовые отложения чаще бывают представлены брекчией, состоящей из обломков мергелей гравийно-галечниковой размерности желтовато-белого цвета с известковым цементом. Эти отложения полностью или частично замещают белоглинскую свиту и являются переотложенными, вероятно, в неогеновое время. Мощность – до 40 м. Возраст определен по нанопланктону – поздний эоцен, приабонский ярус, зона *Discoaster barbadiensis*, подзона *Isthmolithus recurvus/Sphenolithus pseudoradians* (NP19/20, CP15b). Подзона *Chiasmolithus oamaruensis* не обнаружена, не исключено, что она могла быть размыта.

ОЛИГОЦЕН

Сведения по олигоценовым отложениям на изученной территории ограничены и противоречивы. Одни авторы указывают на наличие отложений, весьма сходных с Предкавказскими, другие выделяют пестроцветные, типично континентальные глины и пески, также называя их олигоценовыми. Не исключено, что присутствуют и те, и другие отложения, которые сохранились отдельными пятнами в наиболее крупных межкупольных мульдах и представлены в нижней части толщей темно-серых глин, а в верхней – пестроцветными глинами и песками, вероятно, континентального генезиса.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

В соответствии с районированием неогеновых отложений в ЦЕСЛ-1000 на территории листа М-39 выделяются две зоны Бассейна палео-Волги: Волго-Камская и Прикаспийская.

Неогеновые отложения представлены миоценовыми и плиоценовыми образованиями, выполняющими палеодолины. Они залегают с размывом на различных по возрасту породах – от юрских до пермских, покрываются четвер-

тичными отложениями. Мощность неогена изменяется 5 до 300 м [17, 19, 101]. По литолого-фациальным и палеофаунистическим характеристикам в неогене выделен верхний миоцен – нижний плиоцен нерасчлененные (кушумская свита) и верхний плиоцен (акчагыльский надгоризонт, нижний горизонт).

ВЕРХНИЙ МИОЦЕН*

Миоцен представлен верхним подотделом, мессинским ярусом ОСШ. Мессинскому ярусу на листе соответствуют низы кушумской свиты.

ВЕРХНИЙ МИОЦЕН – НИЖНИЙ ПЛИОЦЕН

Понтический регионарус, верхний подъярус – киммерийский регионарус

Аллювиальные образования кушумской свиты ($aN_{1-2k\check{c}}$) впервые выделены Н. Я. Жидовиновым и др. в 1966 г. [35] по результатам бурения на Ершовской площади, на северо-западе территории листа М-39. Лектостратотип ее находится за пределами территории исследований в Старополтавском районе Волгоградской области. Кушумские отложения залегают с размывом на донеогеновых образованиях различного возраста и перекрываются породами нижнего акчагыла. Они выполняют наиболее глубокие эрозионные врезы палеодолин в западной половине листа М-39. Подошва их располагается в интервале абс. выс. от минус 431 до минус 240 м, кровля – от минус 230 до минус 160 м [101].

Представлены они аллювиальными песчано-глинисто-галечниковыми отложениями. В разрезах преобладают пески светло- и зеленовато-серые кварцевые с зернами глауконита, слюдистые мелко- и среднезернистые, разномзернистые. По всему разрезу отмечаются включения гальки кремня и известняков различной окатанности. В отдельных разрезах в подошве свиты присутствует базальный горизонт, состоящий из скопления галек и обломков известняков, доломитов, кремня различного размера и степени окатанности, с примесью разномзернистого песка. В направлении к кровле, в верхней части кушумских разрезов постепенно возрастает количество глинистых прослоев. Однако часто глины выполняют весь объем свиты. Они темно- и коричневатосерые опесчаненные слоистые, иногда постепенно сменяющиеся алевроитами слюдистыми того же цвета, с включениями унифицированных растительных остатков.

Фауной кушумские отложения охарактеризованы слабо. В скв. у с. Первомайское с глубины 391–397 м присутствуют единичные пресноводные остракоды *Cypria candonaeformis* (Schw.), *Ilyocypris bradyi* Sars и солоноватоводные *Limnocythere alveolata* Suz., *Cytherissa* aff. *bogatschovi* (Liv.), *Cyprideis littoralis* (Brady) (определения Г.И. Кармишиной и Т.А. Коростелёвой) [101]. Совместное нахождение в аллювиальных толщах пресноводных и солоноватоводных

* образования показаны только на схеме соотношений.

водных видов возможно в придельтовых участках речных долин и связано с колебаниями уровня моря.

В кушумских отложениях выделен обедненный спорово-пыльцевой комплекс степного типа с преобладанием пыльцы семейства *Chenopodiaceae* (определения Н. Д. Коваленко). В опорной скв. 53 у с. Бармотино в глинистой толще кушумских отложений Ж. В. Буровой выделен комплекс лесостепного типа с единичными зёрнами пыльцы реликтовых растений, который, по ее мнению, свидетельствует об умеренно теплом климате. Он хорошо коррелируется с лесостепными комплексами, ранее изученными Н. Д. Коваленко в верхнекушумских слоях Северного Прикаспия и Нижнего Поволжья, А. А. Чигуряевой в доакчагыльских отложениях Волгоградской области и Ставропольского края и В. Г. Шпуль в хопёрской свите Волго-Хопёрского междуречья [101].

Кушумская свита соответствует ортозоне прямой полярности Гаусс [101].

Мощность кушумской свиты изменяется от 9 до 169 м в зависимости от глубины вреза палеодолин, постепенно увеличиваясь в южном направлении [101].

ВЕРХНИЙ ПЛИОЦЕН

Пьяченцкий ярус

Согласно Унифицированной региональной стратиграфической схеме неогеновых отложений южных регионов Европейской части России [67], пьяченцкому ярусу средиземноморья в Каспийском бассейне соответствует нижний подъярус акчагыльского яруса. Однако в Стратиграфическом Кодексе (2019 г.) в качестве таксономической единицы этого интервала ОСШ выступает пьяченцкий ярус и, соответственно, акчагыльские отложения должны быть отнесены к стратиграфическим подразделениям более низкого, чем ярус, ранга – региональным подразделениям. В качестве самого высокого по рангу регионального подразделения акчагыла предлагается считать горизонт с последующим его делением на три части, отвечающих нижнему, среднему и верхнему подгорizontам.

Акчагыльский горизонт

Акчагыльский горизонт по литологическим особенностям разреза и палеонтологическим характеристикам на территории Прикаспия разделен на три подгорizontа: нижний, средний и верхний.

Нижний подгорizont и нижняя часть среднего подгорizontа сопоставлены с пьяченцким ярусом ОСШ, верхняя часть среднего и верхний подгорizont – с гелазским ярусом ОСШ. В связи с изменением границы между неогеновой и четвертичной системами гелазский ярус был перенесен в четвертичную систему.

В 1982 г. Н. Я. Жидовиновым в составе акчагыла были выделены местные стратиграфические подразделения: палласовские, ерусланские, урдинские, узенские, аралсорские слои (свиты) [36, 37]. Однако выделение этих подраз-

делений, не обладающих специфическими литологическими особенностями, возможно, (да и то не всегда), лишь в хорошо изученных биостратиграфическими и палеомагнитным методами немногочисленных опорных разрезах. Поэтому на карте, разрезах и схеме соотношений в качестве объектов картографирования акчагыльского возрастного интервала использованы региональные стратиграфические подразделения.

Нижний подгоризонт

Аллювиально-морские образования. Нижнему подгоризонту акчагыла (amN_2a_1) в местной стратиграфической схеме соответствуют палласовские и ерусланские слои (свиты), но, ввиду однородности литологического состава и отсутствия четкой фаунистической характеристики их в пределах листа, эти отложения рассматриваются как нерасчлененные.

Нижний подгоризонт установлен в переуглубленных частях древних долин, вскрыт скважинами картировочного и структурного бурения на территории, расположенной южнее долины Бол. Иргиза [19, 24, 27], в долине р. Урал [19, 24, 27]. Площадь распространения нижеакчагыльских отложений значительно больше, чем кушумских, поэтому, когда они залегают непосредственно на них, то нижняя граница фиксируется с трудом по погребенной почве. В тех случаях, когда нижний подгоризонт залегают на более древних отложениях, граница между ними устанавливается четко по смене литологического состава [19]. Подошва отложений установлена в интервале абс. отм. от минус 368 до минус 153 м, кровля – от минус 285 до минус 88 м.

Разрез сложен преимущественно глинами с прослоями песков, реже алевроитов и алевролитов. В подошве нижнего акчагыла присутствуют обломки известняков до 3 см в диаметре и редкие включения гравия того же состава или прослой песка зеленовато-серый разнозернистый, с гравием и галькой подстилающих пород. Глины темно-серые, иногда с коричневатым или зеленоватым оттенком, плотные, жирные, тонкослоистые, часто отмечается слоистость ленточного типа с присыпками по плоскостям наслоения алевроита светло-серого, с прослоями песков и алевроитов различной мощности. В глинах встречаются зеркала скольжения, полуобуглившиеся растительные остатки, тонкостенные раковины моллюсков. Пески серые и зеленовато-серые преимущественно кварцевые, с чешуйками слюды, зернами глауконита тонко- и мелкозернистые глинистые с прослоями алевроитов. Алевроиты зеленовато-серые, серые слюдистые. Соотношение в разрезах песчаных и глинистых толщ непостоянно и не выдерживается латерально, что обусловлено непостоянством режима осадконакопления, при котором одновременно происходит перенос материала неустойчивыми русловыми потоками и формирование фаций трансгрессивного типа. Подобные условия осадкообразования характерны для отложений аллювиально-морского генезиса.

В глинах обнаружены двустворки: *Dreissena polymorpha* (Pall.), широко распространенные по вертикали [19].

Рассматриваемые отложения охарактеризованы единичными представителями солоноватоводных и пресноводных остракод: *Cytherissa* aff. *bogatschovi* (Liv.), *C. juschatyrensis* Karm., *Candoniella subellipsoida* (*paucusa*) Korost. u др., и единичных фораминифер *Nonion aktschagylicus* Chutzieva, *Ammonia beccarii*

(Linnaeus), *Miliolina aksaica* Chutzieva и *Elphidium incertum* (Will.) (определения Г. И. Кармишиной и Т. А. Коростелёвой; Н. А. Пименовой). В опорной скв. 53 в палласовско-ерусланских слоях установлены единичные остракоды, распространенные в широком диапазоне (нижний–средний акчагыл): *Cypria pseudoarma* Popova, *Candona convexa* Liv., *Prolimnocythere misera* Mand (определения Т. А. Коростелёвой) [101].

В опорной скв. 53 в палласовско-ерусланских слоях выделены палинокомплексы II, III и IV. Палинокомплекс II лесного типа с господством ели, сосны, пихты и с примесью как широколиственных, так и мелколиственных пород характеризует прохладный, умеренно теплый климат. Палинокомплекс III смешанного хвойно-широколиственного леса с участием бореальных и субтропических пород свидетельствует об умереннотеплом влажном климате. Палинокомплекс IV характеризует развитие травянистой растительности с редколесьем и свидетельствует о похолодании климата до умеренно прохладного. Все комплексы хорошо сопоставляются с палинокомплексами, ранее изученными из нижнеакчагылских отложений у хут. Катричев Волгоградской области (определения Ж. В. Буровой) [101].

Палласовско-ерусланские слои в скв. 53 характеризуются прямой полярностью и относятся к ортозоне Гаусс общей палеомагнитной шкалы [31].

Мощность нижнего подгоризонта (палласовской и ерусланской свит) – 18–154 м.

ВЕРХНИЙ ПЛИОЦЕН, ПЬЯЧЕНЦСКИЙ ЯРУС – ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА, ГЕЛАЗИЙСКИЙ ЯРУС

К этому возрастному интервалу относятся отложения среднего подгоризонта акчагылского горизонта.

Акчагылский горизонт, средний подгоризонт

Средний подгоризонт, акчагылский горизонт в своей нижней части принадлежит к пьяченцскому ярусу ОСШ, палеомагнитной эпохе Гаусс; верхняя часть подгоризонта отвечает гелазскому ярусу ОСШ и соответствует палеомагнитной эпохе Матугама.

В местной стратиграфической схеме среднему подгоризонту ($mN_2^2 - P_{gl.a2}$) соответствуют урдинская и узенская свиты.

Урдинская свита на листе М-39 представлена морскими отложениями и залегает без видимых следов перерыва на породах нижнего акчагыла (палласовско-ерусланских) или на размытой поверхности более древних образований. Перекрываются отложениями узенских слоев. Занимают большие площади распространения, чем кушумские и нижнеакчагылские (палласовско-ерусланские) образования. Абс. отм. подошвы их находятся в интервале глубин от минус 285 до минус 47 м, кровли – от минус 162 до плюс 40 м [101].

Разрезы слагаются чередующимися песчаными и глинистыми пачками, образующими до восьми ритмов различной мощности. Каждый из них начинается песчаными или алевроитовыми слоями, а заканчивается глинами, что, вероятно, обусловлено неоднократными колебаниями глубин морского бас-

сейна под влиянием тектонических движений и смены климатических обстановок. В целом для разрезов характерно лишь незначительное преобладание глин над песками. Глины темно-серые, серые, с зеленоватым, голубоватым или коричневатым оттенком, плотные, слоистые, алевритистые, иногда известковистые, с полуобуглившимися растительными остатками, с включениями пирита, прослоями алеврита серого, зеленовато-серого глинистого песчаника. Пески серые, зеленовато-серые преимущественно кварцевые, с чешуйками слюды и зернами глауконита. Алевриты зеленовато-серые плотные глинистые. В глинах и алевритах встречаются стяжения вивианита. В случаях залегания урдинских отложений на породах палеозоя в подошве урдинских разрезов присутствует галька и обломки известняков. По генезису урдинские отложения относятся к морским образованиям периода развития среднеакчагыльской трансгрессии, что подтверждается как их литологическим составом, так и преобладанием солоноватоводных видов моллюсков (*Cerastoderma*, *Aktschagylya*, *Clessiniola*), остракод (*Loxoconcha aktschagylica* Mand., *Leptocythere circumsulcata* Suz., *Limnocythere tenuireticulata* (Suz.)) и фораминифер (*Bolivina aksaica* Chutz.).

В опорной скв. 53 определены исключительно морские эвригалинные моллюски: *Cerastoderma dombra dombra* (Andrus.), *C. dombra pseudoedule* (Andrus.), *C. dombra vogdti* (Andrus.), *C. obsoletum* (Eichw.), *Avicardium nikitini* (Andrus.), *A. cff. radiiferum* (Andrus.), *A. cf. transcaspicum* (Andrus.), *Aktschagylya ossoskovi* (Andrus.), *Aktschagylya venjukovi* (Andrus.), *A. inostranzevi* Andrus., *Clessiniolla utvensis* Andrus., и многие другие, характерные для урдинских слоев среднего акчагыла (определения З. Н. Федкович с дополнениями Г. А. Данукаловой).

В урдинских отложениях (скв. 197) выявлены V, VI и VII палинокомплексы (ПК). Пятый комплекс характеризует сосново-елово-березовое редколесье, со значительным развитием вересковых и особенно сфагновых мхов. Наличие сфагновых болот, которые часто являются показателем холодных грунтовых вод, свойственно для относительно прохладного климата. ПК VI свидетельствует о развитии лесных формаций с единичным участием реликтовой флоры и формировании травянисто-кустарничкового покрова, что является показателем некоторого потепления климата. ПК VII показывает развитие марево-разнотравных степей с незначительным участием лесных ценозов и свидетельствует об аридизации и похолодании климата. По структуре выделенные комплексы (V, VI и VII) близки к палинокомплексам изученными А. А. Чигуряевой из среднеакчагыльских сложений Волгоградской области (определения Ж. В. Буровой) [101].

В картировочной скважине у пос. Чистопольский из урдинских отложений получены спорово-пыльцевые спектры лесостепного типа, где пыльца древесных составляет 47–49 %, трав и кустарников – 35 %, спор – 16–18 %. Присутствие в спектрах наряду с хвойными широколиственных пород и ассоциаций лугово-степного разнотравья указывает на существование в этот период влажного и достаточного теплого климата.

В палеомагнитной колонке скв. 197 на фоне прямой полярности (ортозона Гаусс) зафиксированы два сближенных интервала (206–216 и 232–263,5 м) обратной намагниченности (нижний интервал расщеплен микрозоной прямо-

го знака) – наиболее вероятные аналоги микрозон Каена и Маммот общей магнитостратиграфической шкалы [31].

Мощность урдинских отложений изменяется от 31 до 130 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА (КВАРТЕР)

В соответствии с районированием четвертичных отложений, предлагаемым в Центрально-Европейской серийной легенде (ЦЕСЛ-1000), территория листа относится к двум морфолитогенетическим зонам внеледниковой области: Нижневолжской и Прикаспийской Нижневолжского региона.

При расчленении четвертичных образований использована общая стратиграфическая шкала, принятая бюро МСК в 2007 г. [76] с выделением восьми ступеней в раннем, шести в среднем и четырех в верхнем неоплейстоцене. В соответствии с решением бюро МСК в 2011 г. в состав четвертичной системы включен гелазий.

ГЕЛАЗИЙ (ПАЛЕОПЛЕЙСТОЦЕН)

Гелазию соответствуют отложения, сформировавшиеся в максимальную и завершающую стадии акчагыльских трансгрессий с характерной солоноватоводной фауной.

Гелазий на территории листа М-39 представлен акчагыльским горизонтом, разделенным на средний (верхняя часть урдинской свиты (описана выше) и узенская свита) и верхний (аралсорская свита) подгоризонты.

Акчагыльский горизонт. Средний подгоризонт. Узенская свита залегает согласно или со слабо выраженными следами перерыва на урдинских или с размывом на более древних образованиях. Представлена морскими отложениями среднеакчагыльской трансгрессии Каспия. Перекрывается в большинстве случаев верхнеакчагыльскими или четвертичными отложениями и на отдельных участках северной части территории выходит непосредственно на поверхность. Интервалы глубин залегания подошвы и кровли узенских отложений изменяются в значительных пределах: подошва их прослеживается на абс. отм. от минус 162 до 0 м, кровля – от минус 91 до плюс 86 м [101].

Разрезы сложены преимущественно песками и глинами. Пески доминируют в нижней части разрезов, глины – в верхней. Глины темно-серые, серые плотные, жирные, вязкие иловатые, тонкослоистые, с прослоями и присыпками по плоскостям наслоения и тонкими линзами светло-серого алевролита, с включениями пирита и вивианита, с фаунистическими остатками. Встречаются прослой глины черных за счет повышенного содержания обуглившегося растительного материала. Пески зеленовато-серые мелкозернистые, преимущественно кварцевые с прослоями (до 5 см) глины темно-серых, коричневых и песчаников серых, зеленовато- и желтовато-серых тонко- и мелкозернистых, иногда известковистых. Редко в песках встречаются прослойки глинистого сидерита и песчанистого мергеля. В подошве узенских отложений (в случае их залегания на юрских отложениях) встречаются включения мелкой угловатой кремнистой гальки. На контакте узенских и урдинских отложений

в отдельных скважинах в породах также отмечаются единичные гальки кварца, мелкие обломки выветрелых известняков и прослойки кварцевого мелкозернистого песка, что является свидетельством существования кратковременного перерыва в осадконакоплении между данными отложениями [101].

Узенские слои охарактеризованы многочисленной солоноватоводной фауной: дрейссен, гастропод, остракод и фораминифер. Узенский комплекс солоноватоводных остракод в пределах листа М-39-1 включает: *Leptocythere gubkini* (Liv.), *Limnocythere alveolata* Suz., *Loxococoncha aktschagylica* Mand., *Caspiollina uschakensis* (Mand.) и др., эвригалинных: *Cyprideis littoralis* (Brady.), *C. torosa* (Jones.) и пресноводных *Candoniella suzini* Schn. (определение Г. И. Кармишиной и Т. А. Коростелёвой) [101, 114].

Для узенских отложений на указанной территории характерны два вида спорово-пыльцевых спектров: лесостепной и степной. Спорово-пыльцевой спектр лесостепного типа выделен О. И. Пахомовой из зеленовато-серых глин (обнажение 1019). Пыльца древесных пород в нем составляет 67,5 %, трав и кустарничков – 31 %, спор – 1,5 %. В спектре доминирует пыльца темнохвойных пород: *Pinus*, *Picea* sect. *Eupicea*. Состав спектра свидетельствует о природной обстановке, при которой наряду с распространением темнохвойных лесов большие пространства были заняты вереском и степными ассоциациями [101].

Лесостепные спектры узенских отложений во многом сходны с таковыми урдинских слоев. Однако в узенских спектрах вверх по разрезу прослеживается постепенное увеличение травянисто-кустарничковых ассоциаций. Верхняя часть узенских отложений включает спорово-пыльцевые спектры уже степного типа с преобладанием в них трав *Artemisia* и *Chenopodiaceae*. Подобная смена растительных комплексов обусловлена изменением климата в узенское время от влажного, умеренно теплого до относительно холодного, сухого.

Мощность узенских отложений колеблется от 13 до 130 м, постепенно увеличиваясь в направлении с севера на юг, в сторону Прикаспийской впадины.

Акчагыльский горизонт. Верхний подгоризонт. Отложения подгоризонта имеют меньшее по площади распространение, чем среднего. Их можно наблюдать в обнажениях по рекам Бол. Чалыклы (с. Жестянка), Камелику (села Тарасовка, Кордон, Максютново и Габдулино), Сестре (с. Сестринское). В местной стратиграфической схеме ему соответствуют аралсорские слои (amP_{glar}), представленные на рассматриваемой территории аллювиально-морскими образованиями.

Залегают они со слабым, не повсеместно выраженным размывом на среднеакчагыльских или более древних отложениях. Перекрываются четвертичными образованиями. Площадь распространения аралсорских слоев ограничивается участками развития максимальных мощностей акчагыльских отложений. В основании большинства разрезов присутствует пачка песков различной мощности – от 1–2 до 6–80 м. Выше залегают глины с прослоями алевроитов. Однако часто песчаные пачки выклини-

ваются по простирацию и в этом случае нижняя граница слоев проводится достаточно условно. Подошва их прослеживается на глубинах от минус 91 до плюс 58 м, кровля – от минус 29 до 86 м.

Подгоризонт представлен глинами зеленовато- и буровато-серыми тонкодисперсными плитчатыми, с прослоями песков глауконитово-кварцевых светло-серых мелкозернистых, в различной степени глинистых. В глинах встречаются прослой (до 0,5 м) ракушечников, состоящих из двустворок и гастропод. Пески, залегающие в подошве слоев, серые, желтовато-серые кварцевые, от мелко- до разнозернистых, глинистые. Глины серые, зеленовато- и голубовато-серые, комковатые или слоистые («ленточные»), иловатые с присыпками алеврита по плоскостям наслоения, с прослоями алевритов и песков с вкраплениями вивианита, пирита и марганца, с включениями фауны. Алевриты серые глинистые, с редкими известковистыми стяжениями в верхней части разреза, с тонкими (до 5 см) прослоями глин. Вблизи подошвы аралсорских слоев местами в глинистых отложениях отмечаются невыдержанные прослой мелкой окатанной гальки кремнистых известняков [101].

В породах присутствуют раковины моллюсков: *Aktschagyliya subcaspia* (Andrus.), *A. karabugasica* (Andrus.), *A. ossoskovi* (Andrus.), *A. venjukovi* (Andrus.), *A. inostranzevi* (Andrus.), *Cerastoderma dombra dombra* (Andrus.), *C. dombra pseudoedule* Andrus., *Clessiniola (Sumbaria) utvensis* (Andrus.), *Potamides caspius* Andrus. [101].

Аралсорские отложения охарактеризованы обедненным комплексом солоноватоводных остракод. Среди последних на рассматриваемой территории определены *Loxoconcha eichwaldi* Liv., *Eucythere naphtatscholana* (Liv.), *Caspiocypris candida* (Liv.), *Leptocythere saljanica* Liv., *L. picturata* Liv., *L. venata* Liv., *Limnocythere tenuireticulata* (Suz.). В опорной скв. 53 в аралсорских слоях определены морские солоноватоводные остракоды: *Prolimnocythere tenuireticulata* (Suz), *P. alveolata* (Suz), *Candona convexa* Liv., *C. abichi* Liv., *Cypridea torosa* (Jones) и фораминиферы: *Elphidium incertum* (W. et J.). Встречены также водоросли *Ovulites renata* Liv. В верхней части аралсорских слоев в массовом количестве установлен только солоноватоводный вид *Paracyprideis naphtatscholana* (Liv.). В комплексе с другими остракодами единичные экземпляры его встречаются как в среднем, так и в верхнем акчагыле. Но присутствие только этого вида в массовом количестве характерно в основном для третьего этапа акчагыльского бассейна (определения Г. И. Кармишиной и Т. А. Коростелёвой). В глинах отмечены остракоды *Cytherissa naphtatscholana* (Liv.), *Cyprideis littoralis* Brady, фораминиферы *Ammonia beccarii* (Linnaeus), *Criboelphidium incertum* Will. (определения Г. И. Кармишиной) [101].

Из аралсорских отложений получены спорово-пыльцевые спектры лесостепного и степного типов. Лесостепные спектры содержат пыльцу древесных в количестве 32,5 %, трав и кустарничков – 56,5 %, спор – 11 %. Флористический состав спектров указывает на существование берёзово-сосново-елового редколесья с развитием вересковых и сфагновых представителей. Открытые участки были заняты марево-полынно-разнотравно-злаковыми ассоциациями. В степных спектрах преобладают травянисто-кустарниковые и водно-болотные виды. Подобные растительные комплексы характерны

для относительно холодного и влажного климата (определения О. И. Пахомовой). В опорной скв. 53 из аралсорских слоев выделен палиноспектр, в котором господствуют древесные хвойные растения (79,9 %), покрытосеменные составляют 3,6 %, пыльца травянистых немногочисленна (9,8 %), споровые (4,3 %) представлены Polypodiaceae и спорами сфагновых мхов. Выделенный палиноспектр соснового типа характерен для умеренно прохладного климата (определения Ж. В. Буровой) [101].

Мощность аралсорских отложений – 29–116 м в соответствии с увеличением глубин позднеакчагыльского бассейна и степенью последующего размыва более молодыми осадками.

На значительной части территории листа из-за немногочисленности палеонтологических определений разделение акчагыльского горизонта на подгорizontы затруднено, в связи с чем на карте средне и вернеакчагыльские отложения показаны нерасчлененными, с индексом $m_{am} N_2^2 - P_{gl} a_{23}$. Мощности акчагыльского горизонта (средний и верхний подгорizontы) – около 170 м.

Максимальная мощность акчагыльских образований в целом достигает 320 м [19].

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Отложения эоплейстоцена распространены широко и представлены нижним, средним и верхним звеньями. Эоплейстоцен в целом сопоставлен с апшеронским горизонтом Региональной стратиграфической схемы Нижней Волги.

Апшеронский горизонт

Средний подгорizont

Морские образования (m_{Eap_2}) являются погребенными и вскрыты скважинами в Прикаспийской морфолитогенетической зоне. Перекрываются нижненеоплейстоценовыми морскими образованиями, подстилаются акчагыльскими образованиями.

Условно можно выделить верхнюю и нижнюю части. Нижняя часть представлена глинами серыми, зеленовато-серыми и буроватыми гидрослюдистыми, в различной степени алевритистыми, с редкими прослоями песков тонкозернистых, глинистых. Мощности – до 90 м.

Отложения содержат богатый комплекс фауны, характерной для максимума апшеронской трансгрессии: многочисленных солоноватоводных моллюсков *Parapscheronia raricostata* (Sjoegr), *Par. volarovi* (Andrus.), *Dreissena diatinota* (Andrus.) и др., морских эвригалинных и солоноватоводных остракод *Leptocythere camellii* (Liv.), *L. bacuana* (Liv.), *Loxocodena petasa* (Liv.) и др. Палинологические спектры имеют лесостепной состав, типичный для всей территории Нижнего и Среднего Поволжья (лист М-38).

Верхняя часть представлена глинами серыми, зеленовато- и темно-серыми до черных гидрослюдисто-монтмориллонитовыми, алевритистыми, иногда песчанистыми, с прослоями песков и алевритов.

Мощности их изменяется от 9–20 м в прибрежно-мелководных до 90–100 м в относительно глубоких участках бассейна.

В этих отложениях установлен обедненный комплекс среднеапшеронских солоноватоводных и пресноводных моллюсков: *Pseudocatillus catilloides* (Andrus.), *Parapscheronia eurydesma* (Andrus.), *Dreissena distincta* Andrus., *Valvata*, *Unio* и др., гладкостенные солоноватоводные остракоды *Caspiocypris mandeistami* (Schw.), *Advenocypris kurorevdagonensis* Klein и пресноводных *Prolimnocythere* aff. *scharapovae* (Schw.), *Candona* ex gr. *angulata* Sars. Спорово-пыльцевой комплекс степного типа отражает преимущественное развитие степей, занятых маревыми и марево-полынно-разнотравными ассоциациями. (Лист М-38).

Породы среднего подгоризонта имеют обратную полярность и соотнесены с ортозоной Матуяма. В кровле зафиксирована n-зона, возможный аналог Харамильо (990–1070 тыс. лет) [39].

Мощность подгоризонта достигает 120 м.

Апшеронский горизонт

Средний и верхний подгоризонт

Озера и аллювиально-морские образования (I,amEap₂₋₃), лиманные и аллювиально-лиманные отложения распространены в Сыртовом Заволжье на междуречье Бол. Иргиза и Бол. Узенья и соответствуют известным в литературе подсыртовым пескам и нижним горизонтам (красно-бурому и коричнево-бурому) глин, выделенным Ф. П. Саваренским (1927 г.) в составе сыртовой толщи.

Рассматриваемые отложения залегают на неровной поверхности фаунистически охарактеризованных акчагыльских песков или на юрских породах. Во втором случае в основании прослеживается горизонт светло-серого песка с битой ракушей и галькой подстилающих пород [17, 22, 24, 25, 125].

По литологическим особенностям в отложениях выделяются две пачки: нижняя – песчаная, отвечающая аллювиомаринию, и верхняя – глинистая, относящаяся к лимнию и лимноаллювию.

Лиманные глины и суглинки (10 м) коричнево-бурые, прослойками зеленовато-бурые и зеленовато-серые песчанистые с присыпками по плоскостям наслоения желтовато-бурых и серых мелкозернистых слюдистых кварцевых песков [17, 22, 125]. Присутствуют линзообразные стяжения бурых железняков. В районе сел Каменная Сарма, Родионовка в глинах встречены многочисленные ожелезненные ядра с моллюсками (униониды) [17]. Алевриты серовато-желтые, участками ржаво-бурые тонко-, косослоистые сильнослюдистые [19].

На глинах согласно залегают аллювиально-лиманные пески и супеси (2,5–18 м) желтовато-серые или желтовато-бурые кварцевые, слюдистые, в различной степени глинистые мелкозернистые и пылеватые, косослоистые, в верхней части – с тонкими (до 1 см) прослойками шоколадоподобных глин, а иногда и бесструктурных красно-бурых суглинков с плоскими известковистыми стяжениями [17, 19]. Пески не имеют широкого распространения и занимают наиболее пониженные участки послеакчагыльского рельефа [20] в пределах сыртовой равнины и по Северной периферии Прикаспийской низменности [27].

Апшеронский бассейн образовывал морской залив, который был сильно опресненным и мелководным. Об этом свидетельствует смешанный комплекс солоноватоводных и пресноводных моллюсков: *Clessiniola subvariabilis* (Andrus.), *Dreissena cf. bakuana* Andrus., *D. cf. carinatocurvata* Sinzov, *Melanopsis aff. esperioides* Stefanescu, а также *Unio* sp., *Valvata* sp., *Pisidium* sp., *Lithoglyphus* sp., *Viviparus* sp. (определения Г. И. Попова, скв. 522 СГПК в долине р. Утва). В ожелезненных ядрах, присутствующих в глинах, обнаружены *Unio cf. aturi* M. Hörn., *U. cf. sturi caudata* V. Bog., *U. aff. kalmycorum* V. Bog., *Pseudocatillus* sp. (определение Г. И. Попова, М-39-1, Курлаев и др., 1988).

В песках обнаружены остракоды *Caspiolla acronasuta* (Liv.), *Leptocythere areviana* Liv., *L. propinqua* Liv., *L. aff. prawoslawlewi* Schw., которые указывают на апшеронский возраст отложений. На соседнем листе М-38 в долине р. Еруслан (пос. Красный Кут) в подсыртовых песках встречены *Pseudocatillus* sp., *Adacna cf. plicata* Eichw., позволяющие определить их возраст как апшеронский [116].

По палеомагнитным данным, красно-бурые и большая часть коричнево-бурых глин обратно намагничены и соответствуют верхней части ортозоны Матуяма. В некоторых разрезах на их границе выделена узкая (2–4 м) субзона прямой намагниченности, идентифицированная В. Н. Ереминым с эпизодом Харамильо, маркирующая границу среднего и верхнего апшерона в Каспийском регионе. Верхи коричнево-бурых глин и перекрывающие их желто-бурые суглинки относятся к ортозоне Брюнес. Граница инверсии Брюнес–Матуяма является реперной между эоплейстоценом и неоплейстоценом [17].

По совокупности палеонтологических и палеомагнитных данных описываемые отложения принадлежат к верхней части нижнего – верхнему звену эоплейстоцена (среднему и верхнему подгорizontам апшерона). Мощность образований – 25–42 м, максимально до 70 м.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

В неоплейстоцене выделены нижнее, среднее и верхнее звенья, представленные комплексом аллювиальных, перигляциальных сложного генезиса, аллювиально-флювиогляциальных, элювиально-делювиальных, эоловых, болотных и морских образований. Общая мощность пород изменяется в широких пределах и может достигать 100 м.

Нижнее звено

В нижнем звене, сопоставленном с бакинским горизонтом, выделены морские отложения нижнего подгорizontа бакинского горизонта и континентальные озерно-делювиальные отложения верхнего подгорizontа бакинского горизонта.

Бакинский горизонт. Нижний подгорizont. Морские образования (mlbk.) распространены на юге территории и вскрыты рядом скважин. Подгорizont с размывом залегает на апшеронских образованиях [24, 27]. Он представлен морскими отложениями раннебакинской трансгрессии, в которых выделены три литологические пачки. Нижняя пачка (до 6 м) образована

песками желтыми неслоистыми тонко- и мелкозернистыми или прослоем ракушняка и мелкого галечника. Средняя пачка (до 7 м) представлена глинами красными, красно-бурыми и кирпично-красными. Верхняя пачка (до 5 м) сложена песками и глинами серо-бурыми, серыми и серо-сизыми, с прослоями и линзами гравелитов [27]. Верхняя пачка может отсутствовать [24].

В нижней пачке присутствуют остракоды: *Caspiolla gracilis* (Liv.), *Candoniella subellipsoida* Scharapova, *Leptocythere cellula* var. *frequens* Liv., *Limnocythere dorsotuberculata* Hegad., *Cyprideis littoralis* Brady, *Ilyocypris bradyi* Sars (определение С. И. Лютовой и Н. В. Пименовой). В отложениях на листе М-39-VIII присутствуют остракоды *Bacunella dorsoarcurata* (Zalany), *Caspiolla gracilis* (Livent), *Cytherissa bogatschovi* (Livent) var. *triformis* Livental и др. [24].

В средней пачке присутствуют *Didacna trigonoides catilloides* Svitoch, *Planorbis* sp. и многочисленные остракоды *Ilyocypris bella* Scharapova, *Candoniella albicans* (Brady), *Cyclocypris laevis* (Müller), *Leptocythere martha* Liv. (определение А. А. Свиточа, С. И. Лютовой и Н. В. Пименовой) [27].

В верхней пачке присутствуют раковины моллюсков: *Didacna* ex gr. *trigonoides* (Pallas), *Dreissena čelecenica* Andrus., *Adacna (Monodacna) caspia* (Eichwald), *Adacna (Hypanis) plicata* (Eichwald), *Adacna laeviuscula* (Eichwald); многочисленные остракоды: *Caspiolla gracilis* (Liv.), *Cytherissa bogatschovi* var. *triformis* (Liv.), *C. rostrata* (Brady et Hornan), *Ilyocypris caspiensis* Hegad., *I. bella* Scharapova, *Candoniella albicans* (Brady), *Limnocythere postconcava* Negadaev-Nikonov, *Leptocythere propinqua* Liv. и др. и редкая пыльца травянистых растений (определение А. А. Свиточа, С. И. Лютовой и Н. В. Пименовой) [27].

Мощность отложений – до 14 м.

Бакинский горизонт. Верхний подгоризонт представлен аллювиальными образованиями четвертой надпойменной террасы ($\alpha^4\text{bk}_2$) долин рек Бол. Иргиз, Бол. Кушум, Урал. Залегают на размытой поверхности верхнеплиоценовых–эоплейстоценовых, реже более древних пород. Поверхность террасы перекрыта маломощным чехлом покровных суглинков, фиксируется на высоте 52–76 м [22]. В рельефе терраса выражена неотчетливо и постепенно переходит в третью надпойменную террасу.

Полный разрез отложений известен по буровым скважинам. Отложения представлены суглинками, глинами с галькой и гравием, песками, гравийно-галечным материалом с глинистым заполнителем, алевритами. Пески преимущественно располагаются в основании разреза, серые, желто-серые мелкозернистые кварцевые, глинистые, слюдяные. Суглинки преобладают в разрезе аллювия. Они желтые и желто-серые, иногда коричневые. Суглинки часто комковатые, известковистые, с многочисленными выцветыми и стяжениями. Глины желтовато- и коричневато-бурые, серые и зеленовато-серые, с прослоями алеритов и песка. Залегают обычно в средней части толщи.

В долине р. Урал русловая фация представлена мелко- и среднезернистым кварцевым песком желто-серого цвета, гравием и галькой уральских пород. Мощность русловых накоплений колеблется от 18 до 34 м. Выше них залегают песчано-суглинистая толща, представляющая собой переслаивающиеся мелкозернистые ржаво-желтые кварцевые пески и бурые тяжелые суглинки.

Верхнюю часть террасы слагают желто-бурые легкие суглинки с многочисленными илистыми включениями. Мощность изменяется от 34 до 37 м.

В отложениях верхнебакинского подгоризонта Т. А. Коростелевой определены пресноводные остракоды и форминиферы, среди которых – *Ilyocypris* ex dr. *Bella* (Scharap.), *Caspiollia acronasuta* (Liv), *Candoniella albicans* (Brady) и др. [18].

В отложениях выделен спорово-пыльцевой комплекс степного типа. По заключению О. И. Пахомовой, комплекс предполагает распространение маревопольных степей с участием разнотравья, состоящего в основном из сложноцветных астровых, цикориевых, одуванчика. Ограниченные участки занимали хвойные сосново-еловые леса с незначительной примесью березы и липы [18].

В пределах террасы по левому берегу Урала, А. В. Востряковым был обнаружен моллюск *Dreissena eichwaldi* (Andrus), позволивший датировать возраст как раннеэоценовый [22].

Мощность отложений – до 43 м, в долине р. Урал достигает 68 м.

Среднее звено

В среднем звене выделены погребенные аллювиальные отложения сингильского горизонта, аллювиальные образования нижнехазарского горизонта и климовского–еловского горизонтов (формируют третью надпойменную террасу).

Сингильский горизонт

Сингильский горизонт. Аллювиальные образования (allsn) выполяют глубокий (до 38 м) врез палеодолины Бол. Иргиза и повсеместно перекрыты более молодыми аллювиальными образованиями. Возраст их устанавливается в основном по условиям залегания и литологическим особенностям отложений. Повсеместно они вложены в мезозойские, палеозойские и акчагыльские породы, прислоняясь к верхнебакинским и эоценовым слоям. Перекрываются аллювием третьей и второй надпойменных террас.

Вскрыты рядом скважин в интервале абс. выс. от минус 4 – минус 38 м до минус 2 – плюс 24 м. Представлены образования преимущественно плохо сортированными песками, местами с крупными линзами глин. Пески серые, зеленовато- и желтовато-серые кварцевые средне- и разнотернистые, глинистые, с крупными песчаными зернами, насыщенные гравием, галькой, мелкими обломками и валунами известняков и песчаников, с многочисленными обломками раковин моллюсков [18].

В породах сингильского горизонта Г. И. Кармишиной и Т. А. Коростелевой наряду с другими пресноводными остракодами определены: *Limnocythera fontynalis* *Limnocythera* sp. indet, *Candona* aff. *Anquilata* (Mull).

Нижнехазарский горизонт

Аллювиальные образования ($a^{3}llhz_1$) формируют третью надпойменную террасу, развитую в долинах рек Бол. Иргиз, Кушум, Сакма, Камелик, Сестра, Урал, Чаган, Рубежка, Илек, Кинделя, Самара, Чалыкла, Алтата,

Деркул, Утва, Бол. и Мал. Узень и др., а также погребены под более молодым аллювием в речных долинах и крупных балок. Они подстилаются сингильскими, апшеронскими и акчагыльскими породами. Подошва аллювиальных отложений прослеживается на абс. отм. от 10 до минус 4 м, а кровля – от 30 до 60 м [17, 19].

Нижняя часть (8,5–12 м) террасы сложена аллювиальными отложениями (русловая фация), в основании которых залегает базальный слой, состоящий из известковистого гравия, крупных зерен кварца, полуокатанных галек кремня, опок и обломков раковин, заключенных в темно-серых или зеленовато-бурых глинах. Участками базальный слой отсутствует. Выше залегают пески светло-желтые, желтовато-серые и зеленовато-серые кварцевые, в различной степени глинистые с прослоями (до 1 м) голубовато-серых песчанистых иловатых глин. В песках и глинах встречается мелкая (до 1 см в диаметре) галька песчаников, известняков, кремней и известковистых стяжений (из сыртовой толщи). Верхняя часть террасы (до 20 м) представлена пойменной фацией с суглинками желтовато-бурыми и коричневатобурыми, пылеватыми и грубыми или глинами серыми с голубоватым оттенком и ржавобурыми пятнами, песчанистыми, с обломками раковин, известковистыми стяжениями и прожилками. Глины прослоями переходят в суглинки, в кровле которых иногда наблюдается погребенная почва. В верхней части разреза преобладают суглинки (5–17,5 м) желто-бурые рыхлые, пористые, комковатые [17]. В долине р. Чалыкла аллювий третьей террасы представлен толщей песков разнозернистых с многочисленными включениями гальки [24].

Наиболее полные данные о мощностях и фациях среднечетвертичных отложений получены для долины р. Урал, где намечаются две зоны с различными условиями накопления аллювия: правобережная и левобережная [23]. Правобережный участок долины р. Урал восточнее меридиана пос. Голый характеризуется в целом пониженной мощностью среднечетвертичных речных накоплений (до 36 м). Третья надпойменная терраса в этом районе сильно сужена, зачастую совершенно отсутствует, или же является цокольной и эрозийной. Сохранившийся от размыва аллювий представлен в основном грубообломочными песчано-гравийно-галечниковыми накоплениями, перекрытыми маломощным (5–6 м) красно-бурым, сильно опесчаненным суглинком, напоминающим триасовые красноцветные глины. К западу от пос. Голый наблюдается резкое возрастание мощности среднечетвертичных отложений до 54 м. Русловый аллювий здесь залегает на размытой поверхности акчагыльских пород и представлен песчано-гравийно-галечниковой толщей (до 27 м), перекрытой пойменными песчано-суглинистыми образованиями (27 м) [23].

На левобережье р. Урал среднечетвертичные отложения имеют мощность более постоянную, чем на правобережье (20–30 м, максимально до 60 м). В нижней части образований, которая составляет фундамент третьей надпойменной террасы, залегает гравийно-галечниковая толща (4–20 м). Она состоит из галек кремнево-кварцевых пород и, как правило, перекрыта бурыми, светло-бурыми, буровато-серыми разнозернистыми песками (2–25 м). К песчано-гравийно-галечниковой толще часто приурочено скопление битой акчагыльской ракушки. Выше русловых образований залегают пойменные песчано-суглинистые отложения (1,5–30 м). Бурый и желто-бурый пойменный су-

глинок часто обладает хорошо выраженной горизонтальной слоистостью и содержит гумусовые прослои (0,2–0,5 м) [23].

Микрофауна представлена пресноводными: *Candona angulata* (Müller), *Candoniella albicans* Brady, *C. subellipsoidea* (Scharapova), *Ilyocypris bradyi* Sars, *Limnocythere* aff. *scharapovae* (Schweyer), единичными солоноватоводными остракодами *Leptocythere dulcis* Schneider и фораминиферами *Ammonia beccarii* (Linnaeus). Этот комплекс, по мнению Г. И. Кармишиной, свидетельствует о хазарском возрасте содержащих его отложений. В глинах и суглинках на листе М-39-II встречен характерный пресноводный комплекс остракод: *Cypria* ex gr. *candonaeformis* (Schweyer), *Limnocythere postconcava* Negadaev-Nikonov, *L. dorsotuberculata* Negadaev-Nikonov, *Candona candida* (Müller), *C. rostrata* Brady et Norman, *Candoniella subellipsoidea* (Scharapova) [19].

В обнажениях найдены многочисленные пресноводные моллюски *Viviparus* ex gr. *diluvianus* Knuth, *Planorbis* sp., *Limnaea* sp. [26]. В аллювии р. Бол. Узень найдены кости *Equus* sp. (определение И. Алексеевой) [17]. Из отложений определены спорово-пыльцевые комплексы, состав которых свидетельствует о широком распространении марево-полянских степей с эфедрами и небольшими лесными массивами [19].

В отложениях третьей террасы р. Урал (устье балки Жаман-Бурлю) обнаружены кости *Mammuthus primigenius* Blumenbach и *Bos priscus* Bojanus [22, 28].

Мощность отложений составляет от 0–15 до 12–47 м, уменьшаясь вверх по долинам рек [17]. На р. Урал она достигает 61 м [22].

Верхнее звено

В верхнем звене выделены аллювиальные отложения верхнехазарского подгоризонта–терешкинского горизонта нерасчлененных (второй надпойменной террасы), а также аллювиальные и озерно-лиманские отложения енотаевского–сарпинского горизонтов нерасчлененных (первой надпойменной террасы).

Верхнехазарский подгоризонт – терешкинский горизонт нерасчлененные

Аллювиально-морские (эстуариевая фация) и аллювиальные отложения II надпойменной террасы (a, am²ellhz₂-tr) развиты в долинах практически всех рек Общего Сырта, вне зоны развития хвалынской морской равнины.

В строении террасы выделяются два уровня. Высокий уровень сложен аллювиальными образованиями верхнехазарского подгоризонта, а нижний – аллювиально-морскими (эстуариевая фация) осадками терешкинского горизонта. Необходимо отметить, что указанные уровни не всегда выражены четко и на геологической карте слагающие террасу отложения показаны нерасчлененными.

Наиболее полные данные о составе и мощности описываемых отложений получены для долины р. Урал [23]. Здесь выделены две различные по условиям осадконакопления зоны: правобережная и левобережная части долины р. Урал.

Для правобережья р. Урал характерно резкое сокращение мощностей отложений аллювия (17–17,5 м) по сравнению с одновозрастными образованиями на левобережье и наличие эрозионной и цокольной второй надпойменной террасы. Последняя к востоку от с. Рассыпное отсутствует.

Аллювиальные отложения на правобережье р. Урал залегают на различных по возрасту породах, чаще всего на хазарских и триасовых. В основаниях террасовых накоплений прослеживается базальный горизонт, представленный гравийно-галечными отложениями (от 1,5 до 11 м), состоящими из окатанных обломков серого песчаника и уральских пород. Они перекрыты русловыми песками (от 2 до 15 м) мелкозернистыми косо- и горизонтально-слоистыми с невыдержанными по простиранию прослоями зеленых глин и мелкого гравия. Пойменные отложения (9–12 м) представлены суглинком коричнево-бурым плотным неяснослоистым, местами известковистым. К востоку от с. Мухраново пойменные отложения часто отсутствуют. Там же, где они есть, основную их массу составляют красноцветные слоистые глины или суглинки [23].

В левобережной части долины р. Урал, которая располагается на казахстанской территории, описываемые отложения (15–26 м) подстилаются или хазарскими гравийно-галечниковыми накоплениями, или же верхнемиоценовыми глинами. Русловой аллювий представлен песчаными и гравийно-галечниковыми образованиями, состоящими из окатанных обломков кремнево-кварцевых уральских пород с незначительным содержанием гальки песчаников и мергелей местных пород. Встречается скопление обломков тонкостворчатых раковин, вероятно, акчагыльских моллюсков. Пойменные отложения представлены коричнево-бурыми и желто-бурыми известковистыми суглинками с прослоями супесей [23].

В долинах рек Илек и Кинделя аллювиальные отложения имеют такое же строение, как и в долине р. Урал. Максимальная их мощность для левобережной части долины р. Кинделя – 25 м, для долины р. Илек – 20–31 м. Правобережная часть долины р. Кинделя характеризуется пониженной мощностью руслового аллювия (до 12 м) [20]. В долине р. Иртек обнажаются в основном лишь пойменные фации аллювия, представленные суглинисто-супесчаными образованиями (до 5 м). На участках цокольных террас на поверхность выходит маломощная (до 4 м) толща грубых суглинков, переслаивающихся с супесями. В основании суглинков можно наблюдать слой базального галечника уральских пород мощностью до 1 м [23].

В отложении встречены пресноводные моллюски *Valvata pulchella* (Müller), *Limnaea stagnalis* (Linnaeus) (определение Г. И. Попова) [23]. *Planorbis planorbis* (Linnaeus), *Anisus spirorbis* (Linnaeus), *Stagnicola palustris* (O. Müller), *Valvata (Cincinna) piscinalis piscinalis* (Müller).

Общая мощность образований достигает 45 м.

Аллювиальные образования верхнего уровня II надпойменной террасы установлены в долинах рек Бол. Иргиз, Бол. и Мал. Узень. Аллювиальные отложения покрывают нижнехазарские породы, у тыльного шва прислоняются к более древним образованиям (до верхнекаменноугольных включительно). Кровля их прослеживается на абс. отм. 40–50 м.

Они представлены песками серыми и серовато-желтыми, внизу разнозернистыми с галькой местных пород, выше – тонко-мелкозернистыми. Заканчивается разрез аллювия суглинками и супесями коричневатого- и желтовато-бурыми, буровато-серыми с кристаллами и гнездами мелкокристаллического гипса. Иногда среди супесей и суглинков встречаются прослои погребенных почв и разложившиеся растительные остатки.

В долине р. Камелик, где вторая надпойменная терраса объединена с первой по условиям масштаба, в основании отложений залегают пески (2,5–12 м) русловой фации желто-бурые глауконит-кварцевые мелкозернистые с прослоями крупнозернистых песков, с гравием, с хорошо выраженной косой и горизонтальной слоистостью и с многочисленными обломками тонкостенных раковин. Выше следуют супеси (2,5–5 м) желто-бурые слюдистые тонкослоистые известковистые, с углефицированными растительными остатками, известковистыми стяжениями и прожилками. В супесях наблюдаются прослои (до 0,5 м) песков, аналогичных вышеописанным [19]. Верхняя часть разреза представлена пойменными глинами и суглинками (до 12 м) буровато-коричневыми рыхлыми, пористыми, слюдистыми, сильно песчанистыми, известковистыми, тонкослоистыми, с линзами мелкозернистых песков, неопределимыми обломками фауны, обуглившимися растительными остатками и т. д. [19, 20].

Спорово-пыльцевые материалы противоречивы. Отложения характеризуются спорово-пыльцевым комплексом, состоящим из травянистых растений – 74,5 %, древесных пород – 4 % и спор – 0,5 %. Среди травянистых преобладает пыльца *Рoaceae*, *Dipsacaceae*, *Convolvulaceae*, *Chenopodiaceae*. Палинологические данные свидетельствуют о распространении степных ландшафтов [19].

Мощность – до 15 м.

Аллювиомариний эстуариевой фации максимальной стадии раннехвалынской трансгрессии образует нижний уровень террасы, прослеженный по долинам рек Бол. Иргиз, Камелик.

В основании отложений залегают пески желтовато-бурые, коричневатосерые разнозернистые, с гравием, с костными остатками крупных млекопитающих, раковинами преимущественно пресноводных моллюсков и обломками древесины. Выше пески сменяются глинами светло- и темно-коричневыми («шоколадными»), плитчатыми, листоватыми, часто алевритистыми и суглинками и супесями коричневатого-желтыми, бурыми известковистыми, слюдистыми.

В глинах встречается многочисленная микрофауна, представленная как солоноватыми *Loxococoncha volgoградica* Neg., *Leptocythere accurata* Schn., так и пресноводными остракодами *Limnocythere postconca* Neg. и др., характерными для верхнего плейстоцена [18].

Мощность достигает 30 м.

Енотаевский–сарпинский горизонты

Аллювиальные образования I надпойменной террасы (*al1len-sr*) рек Бол. Иргиз, Бол. и Мал. Узень, Камелик, Бол. Чалыкла. Общая ширина и длина распространения аллювия по долинам рек значительно меньше, чем второй и третьей террас [17]. Тыловой шов выражен слабо,

но прослеживается на абс. выс. 28–30 м. Бровка более отчетлива и на отдельных участках трассируется по эрозионному уступу на высотах 23–25 м. Поверхность почти горизонтальная. Аллювий первой террасы в основном вложен в аллювий второй террасы и лишь местами прислонен к нему, врезаясь в мезозойские, палеозойские или акчагыльские отложения.

Представлен аллювий преимущественно суглинками желтовато-серыми и коричнево-серыми со слабо выраженной слоистостью и столбчатой отдельностью, с железо-марганцовистыми стяжениями и канальцами от стебельков и корней травянистой растительности и глинами, в меньшей степени песками, алевролитами и супесями. Аллювий разделяется на русловую и пойменную фации. Русловая фация (до 15 м) состоит из разнозернистых слоистых песков с гравием и галькой в основании. Пойменная фракция (5–8 м) представлена суглинками с линзами и прослоями иловатых глин. Часто весь объем террасы занимают суглинки, иногда глины.

В долине р. Урал аллювиальные образования представлены русловой, прибрежной и пойменной фациями, а по долинам его притоков двумя фациями: русловой и пойменной. Русловые накопления (от 10 до 28 м) представлены пачкой песков серовато-желтых разнозернистых с включениями гравия местных и уральских пород, которые иногда в нижней части разреза формируют базальный горизонт. Пойменные накопления (3–5 м), слагают верхнюю часть первой надпойменной террасы и представлены тонкой желтоватой супестью или суглинками желтовато-коричневыми комковатыми, содержащими маломощные прослои зеленовато-серых глин и раковины моллюсков. Отложения содержат остатки пресноводных (*Planorbis* sp., *Sphaerium* sp.) и наземных (*Helix* sp., *Chondrula tridens* (Müller), *Succinea elegans* Risso, Succineidae) моллюсков [20, 125].

В палинокомплексе, выделенном из аллювия на соседнем с запада листе, доминирует пыльца травянистых растений при ведущей роли лугово-степного разнотравья, особенно семейств Compositae и Leguminosae. Древесные представлены *Pinus* s/g *Diploxylon*, *Betula*, *Alnus*, *Tilia*, *Quercus*, *Acer*. Состав спектров миоспор свидетельствует о преимущественном распространении в период формирования аллювия разнотравно-марево-полынных степей. Смешанные леса островного типа занимали ограниченные пространства. Этот комплекс обнаруживает большое сходство со спорово-пыльцевыми комплексами аллювия первой надпойменной террасы рек Хопер и Медведица, соответствующими ленинградскому и осташковскому горизонтам [17].

В аллювии р. Камелик спорово-пыльцевые спектры достаточно однообразны и являются типично степными, близкими к современным с господством *Artemisia*, *Chenopodiaceae* (от 51 до 87 %).

Мощность отложений составляет 5–11, максимум – 28 м [125].

На карте по условиям масштаба, в ряде случаев аллювий первой и второй надпойменных террас бассейна р. Волга показан объединенным с аллювиально-морскими отложениями ($\alpha, \alpha m^{1+2} ||| h z_2 + s r$). Мощность образований – до 30 м.

Нижнехвалыньские морские отложения ($m^2 ||| h v_1$) максимальной стадии развития раннехвалынского моря на абс. отм. +45–50 м распространены на юге территории, ограничиваясь с севера Предсыртовым уступом. На нижележащих хазарских, реже более древних образованиях, они залегают

с размывом (в основании базальный горизонт из гальки и гравия). На большей части территории мариний представлен серыми кварцевыми глинистыми песками с прослоями (до 30 см) серых и коричнево-серых глин и суглинков.

В песках встречены моллюски *Didacna protracta* Eichw., *D. Trigonoides chvalynica* Swit., *D. ebersini* Fed., *Dreissena rostriformis* Dech., *Dr. Polymorpha* Pall., *Dr. distincta* Andrus., *Micromelania caspia* Eichw., которые в основании часто образуют ракушняк (лист М-38).

Из песков выделен спорово-пыльцевой комплекс с преобладанием пыльцы трав (до 68 %), среди которых доминируют семена *Chenopodiaceae* (28–76 %) и род *Artemisia* (до 22 %). Характерно довольно высокое содержание пыльцы лугово-степного разнотравья. Древесные представлены небольшим количеством пыльцы *Pinus*, *Picea*, *Betula*, *Alnus* и широколиственных пород [94].

Мощность изменяется от 2–3 до 10–15 м.

Нижнехвалынские морские отложения ($m^1lllv_1^2$) стадии стабилизации раннехвалынского моря занимают пониженные участки раннехвалынской равнины с абс. отм. 20–30 м. Они сложены глинами коричневыми (шоколадными) гидрослюдистыми, очень плотными, пластичными, вязкими, жирными, тонкодисперсными, с прослоями песков и супесей. Характерной особенностью глин являются тонкие (1–2 мм) прослойки мучнистых слюдистых песков, обуславливающих четко выраженную тонкую горизонтальную слоистость и плитчатую отдельность. В песчаных прослоях определена фауна моллюсков *Didacna protracta* Eichw., *D. cristata* Bog., *D. ebersini* Fed., *Dreissena distincta* Andrus., *Dr. polymorpha* Pall., *Dr. rostriformis* Dech., *Monodacna caspia* Eichw., *M. Plicata* Eichw., а в «шоколадных» глинах – солоноватоводные остракоды *Leptocythere martha* Liv., *L. quinquetuberculata* Schw., *Caspiolla acronasuta* Liv., *Cyprideis torosa* Jones и *Loxoconeha gibboida* Liv., подтверждающие раннехвалынский возраст вмещающих отложений.

В спорово-пыльцевом комплексе, выделенном из «шоколадных» глин, отмечено резкое (до 52 %) возрастание содержания пыльцы древесных пород. Господствуют *Pinus* s/g *Diploxylon* (34 %) и *Picea* (до 14 %). Из трав присутствуют *Chenopodiaceae*, *Artemisia* и разнотравье в количестве, не превышающем 10 %. Среди споровых доминируют мхи *Bryales* (17 %), встречаются водно-болотные (5 %) [94].

Мощность отложений – до 20 м, обычно 6–8 м.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН НЕРАСЧЛЕНЕННЫЙ

Делювиальные образования (dl-III) развиты на водораздельных склонах, на склонах надпойменных террас и заполняют древние овраги [125]. Они отличаются непостоянством литологического состава, связанным с литологией пород, слагающих склоны, и представлены супесями, суглинками и глинами желтовато-бурыми, желтовато-серыми, коричнево-серыми песчанистыми, бесструктурными, известковистыми с гнездами песка, с горизонтами ископаемых почв и с дресвой местных пород. Возраст описываемых пород принимается нами как неоплейстоценовый нерасчлененный по корреляции с соседними листами.

Мощность делювиальных суглинков – 0,5–10 м и до 16–18 м у подножья склонов.

Элювиальные и делювиальные образования (e,dl-III) залегают на полого выпуклых приводораздельных частях склонов на верхнепермских, мезозойских и четвертичных породах.

Представлены глинами, суглинками с дресвой и щебнем, содержание которых увеличивается к низам разреза. Налегают эти образования с резким несогласием и большим стратиграфическим перерывом на самые различные домезозойские породы. Мощность отложений здесь – от 1,5 до 6 м.

Возраст определен условно, исходя из общей эволюции рельефа.

Лессовые и элювиальные (погребенные почвы) образования (L,e_pl-III) залегают на размытой поверхности доплиоценовых, акчагыльских, эоплестоценовых отложений, а также покрывают аллювий высоких пойменных террас. Они подразделены на три «комплекса»: нижний (эоплестоценовый), охватывающий верхнюю часть обратно намагниченной ортозоны Матуяма (1,8–0,78 млн лет), средний (ранне-среднеоплейстоценовый) – 0,78–0,127 млн лет и верхний (позднеоплейстоценовый) – 0,127–0,1 млн лет, соответствующий прямо намагниченной ортозоне Брюнес.

Лессовидные суглинки имеют желтовато-серый и коричнево-серый цвет, столбчатую отдельность, местами в основании их прослеживается ископаемая почва. Они содержат редкие мелкие (до 1 см в диаметре) серые известковые стяжения. Палеонтологические остатки в них не найдены.

Мощность лессовидных суглинков – 3–10 м, иногда достигает 15 м.

На склонах речных долин лессовидные суглинки замещаются делювиальными отложениями.

ВЕРХНИЙ НЕОПЛЕЙСТОЦЕН – ГОЛОЦЕН

Енотаевский–новокаспийский горизонты

Озерно-аллювиальные образования (lallen-Hnk) имеют незначительное развитие в пределах нижнехвалынской аккумулятивной равнины, где выполняют реликтовые ложбины периодического стока, напоминающие дельтовые ответвления рек. Ширина ложбин – от 100 до 1000 м. Это древние, врезанные на 3–6 м, дельты Волги, образовавшиеся при быстром отступании моря.

Заполнение ложбин осадками началось в позднехвалынское время и продолжается в голоцене. В нижней части лимноаллювия преобладают пески и супеси желто-бурые и желто-серые мелко- и тонкозернистые с косой и горизонтальной слоистостью речного типа, с раковинами пресноводных моллюсков. Они сменяются выше глинами и суглинками зеленовато- и буровато-серыми слабоизвестковистыми. Дно ложбин выстлано черными илами.

Мощность лимноаллювия составляет в среднем 5–6 м.

Озерные отложения (III H) выполняют многочисленные замкнутые понижения и ложбины стока преимущественно на хвалынской равнине в Прикаспии. Они сложены серыми, буровато-серыми суглинками, супесями, песками и илами с многочисленными растительными остатками.

Возраст установлен по корреляции с соседним листом и серийной легендой.

Мощность – 1–3 м, редко до 6 м.

Делювиальные и аллювиальные (овражно-балочные) отложения (d, aIII-H) на территории листа М-39 слагают борта и днища современных узких оврагов и балок U-образного профиля, открывающихся в долины рек и ручьев. Распространены на склонах водоразделов, преимущественно в поле развития элювиально-делювиальных и делювиальных образований. Имеют ширину выходов 10–80 м при значительной (до 3–5 км) протяженности. Представлены темно-серыми гумусированными суглинками и супесями. На правом берегу Бол. Иргиза, где развиты каменноугольные и пермские породы, они состоят из угловатых обломков известняков и доломитов [17]. Мощность – 0,2–1,5 м.

ГОЛОЦЕН

Голоцен представлен аллювиальными, техногенными и делювиальными образованиями.

Нижний–верхний голоцен

Аллювиальные отложения высокой и низкой поймы (aH) на территории листа М-39 выделены в долинах основных рек и их притоков, где формирует низкую и высокую пойменные террасы. Поймы распространены локально, обычно они прослеживаются только в вершинах излучин русла и быстро выклиниваются. Поэтому, на геологической карте эти отложения показаны не везде. Аллювий залегает на разновозрастных отложениях: пермских, мезозойских (триасовых), неогеновых и плейстоценовых [17, 19].

Аллювий высокой и низкой пойм представлен преимущественно темно-серыми и желтовато-серыми суглинками, супесями и песками с включением гальки и щебенки местных пород с прослоями серых глинистых песков и супесей, иногда с линзами старичных отложений, представленных глинами темно-серыми, почти черными плотными ожелезненными. Русловая фация сложена более песчаным материалом, однако четкой границы между нею и пойменной фацией не наблюдается [17, 19]. Русловая фация, представленная песчано-галечниковыми накоплениями, хорошо выражена в долине р. Урал [125].

В отложениях встречены пресноводные моллюски *Planorbis* sp., *Unio* sp., *Valvata piscinalis* Müll., *Limnaea stagnalis* L. *Sphaerium rivicola* Leach [17].

Спорово-пыльцевые спектры отражают состав типичной степной (до 77 %) современной растительности с *Artemisia*, *Chenopodiaceae* [20]. Мощность – 0,5–10 м.

Верхний голоцен

Техногенные образования на территории листа М-39 развиты локально и слагают насыпи, дамбы, плотины, отвалы карьеров; формируют грунты отстойников, свалок. Они сложены суглинками, супесями с дресвой и щебнем. Состав их обычно соответствует составу пород, развитых в непосредственной близости от построенного или разрабатываемого объекта. Материалом для строительства дамб, сооруженных на поверхности поймы и первой надпой-

менной террасы, служат пески, гравий, щебень, глины, которые защищены от размыва бетонными плитами. Ширина дамб – 100–400 м, протяженность – до 2,5 км, высота – до 10–15 м.

Внемасштабными знаками выделены карьеры, крупные выемки, дамбы водохранилищ.

При промышленном и гражданском строительстве планировка территорий сопровождается засыпкой низменных участков, рвов и оврагов, карстовых воронок. Для этого используются щебень, гравий, песок, глины, суглинки, почва, промышленные отходы, шлаки, иногда строительный мусор.

Мощность техногенных образований – до 3–6 м, на крупных дамбах – до 10–35 м.

Нерасчлененные четвертичные образования

Элювиальные образования четвертичного возраста (е) распространены фрагментарно на плоских водоразделах выше отм. +100 м. Состав элювия зависит от подстилающих пород. На поверхностях, сложенных сырцовыми образованиями, к ним принадлежат измененные сырцовые суглинки желтовато-бурые пористые, слабопесчанистые, загипсованные, неслоистые. На междуречьях, где выходят юрские, меловые и палеогеновые породы, элювий представлен обломками и щебенкой мергеля, мела, песчаников.

Участками на поверхности водоразделов можно видеть только скопления песчаников. Образования перекрыты неоплейстоценовыми лессовидными суглинками.

Мощность отложений не превышает 3 м.

МАГМАТИЗМ

В составе Средневожского блока было выделено три разновозрастных интрузивных комплекса (от древних к молодым): колыванский, шарлыкский и бузулукский.

Колыванский комплекс гранитоидов, включающий эндербиты, чарнокиты и гнейсы, на территории листа не вскрыт скважинами, однако, предположительно, его фундамент прослеживается в центральной части изучаемой территории по данным геофизических исследований. В серийной легенде 2014 г. отнесен к ранней группе гранитоидов с возрастом 2,71–2,74 млрд лет, а в более поздней работе был выделен как самостоятельный комплекс с возрастом около 3,1 млрд лет, локализованный исключительно среди самых древних образований «фундамента супракрустальных комплексов древнее 3,3 млрд лет» на юго-западном краю Средневожского блока [3].

Изучены два образца из двух пространственно разобщенных массивов, вскрытых скважинами Парфеновская-50 и Тармихинская-41 (в южной части смежного листа N-39).

U-Pb датирование циркона фиксирует близкий возраст этих двух массивов в интервале 3131–3137 млн лет (рис. 20). В популяции циркона из эндербита скв. Парфеновская-50 встречено ядро с возрастом 3360 млн лет (рис. 21), что указывает на существование более ранней кислой коры в области генерации этих гранитоидов. В пользу этого свидетельствуют также раннеархейские Sm-Nd модельные возрасты $T_{DM}^{Nd} = 3445\text{--}3461$ млн лет, указывающие на присутствие в источнике гранитоидных магм древнего корового материала, сопоставимого с мигматитами ташлиярского комплекса, расположенного южнее российской территории листа.

В *шарлыкский комплекс габброноритов* объединены дифференцированные интрузивы основного состава, включающие перидотиты, пироксениты, габбронориты, анортозиты и монцодиориты, которые имеют широкое распространение в юго-восточной части Средневожского блока и фиксировались при буровых работах и при детальном геофизическом исследовании. Этот комплекс датирован по магматическому циркону в образце N39-13-1 (2016 ± 8 млн лет), вскрытого скв. Первосоветская-41, за пределами южной границы российской части территории листа (рис. 21). Очень низкорadioгенный изотопный состав неодима в датированном образце ($\epsilon Nd(T) = -9,0$) указывает на сильную контаминацию базитового расплава вмещающими раннеархейскими мигматитами ташлиярского комплекса.

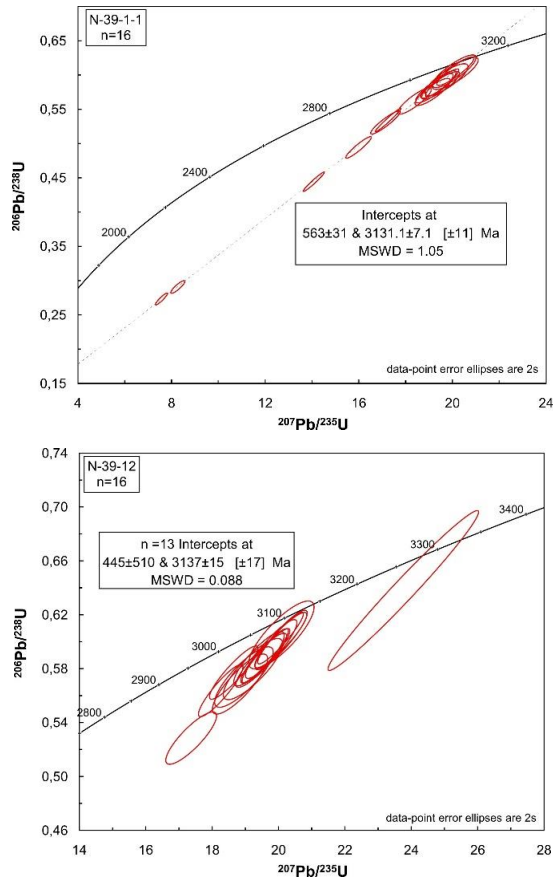


Рис. 20. Диаграмма с конкордией для циркона из эндербитов кольванского комплекса.

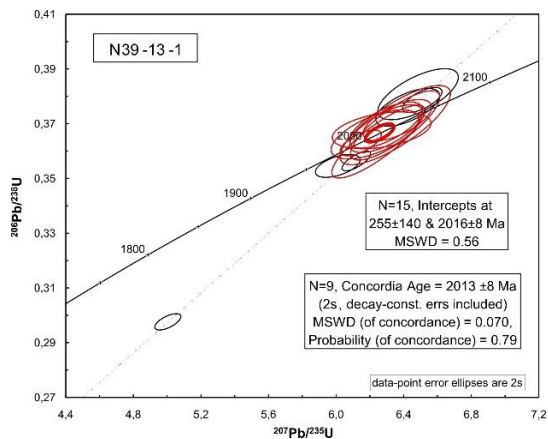


Рис. 21. Диаграмма с конкордией для циркона из габбро-пегматита шарлыкского комплекса, скв. Первосоветская 41.

По геохимическим характеристикам, датированный габбро-пегматит шарлыкского комплекса близок к габброидам более древних туймазинского и екатериновского комплексов, развитых на территории к северу от изученной (рис. 22). Данные указывают на сходство состава и условий плавления мантийных источников этих двух разобщенных во времени эпизодов внутриплитного базитового магматизма на территории Средневожского блока.

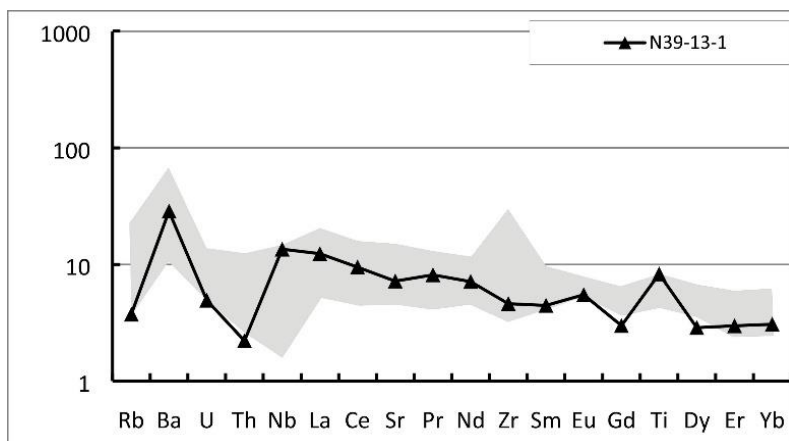


Рис. 22. Нормированные к примитивной мантии спектры редких элементов в габбро-пегматите шарлыкского комплекса в сравнении с габброноритами и габбро-анортозитами туймазинского и екатериновского комплексов (серое поле).

Бузулукский комплекс гранитов раннепротерозойского возраста в пределах Средневожского блока представлен в виде небольших массивов силлиманит-гранат-биотитовых (\pm ортопироксен) гранитов среди метаосадков большечеремшанской серии. U-Pb изотопное датирование этих гранитов по циркону на территории, севернее изученной, показало обилие в них ксеногенного циркона, унаследованного от осадочного источника гранитных магм и заметные вариации возраста циркона магматической генерации от 1954 до 1982 млн лет, что, возможно, связано с разным вкладом ксеногенной компоненты в аналитические точки. Аналогичные проблемы возникли при попытке датирования циркона из гранита бузулукского комплекса, вскрытого скв. Чинаревская 9 (Казахстан). В образце N39-15-2 все проанализированные оболочки и внутренние части зерен дискордантны, имеют заметный разброс (рис. 23) и однозначная оценка времени формирования гранита и компоненты, унаследованной из источника, невозможна. Большинство зерен может быть грубо аппроксимировано одной дискорданцией, верхнее пересечение которой определяет возраст 1993 млн лет, возможно, дает грубую оценку возраста гранита. Эта оценка, однако, может быть несколько удревлена, учитывая, что одно из наиболее конкордантных зерен имеет $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ возраст 1951 млн лет. Часть зерен, вероятно, захваченных из источника, имеет более древние величины возрастов по отношению $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$, их сильная дискордантность не позволяет провести корректную оценку возраста. Красным цветом на рис. 23 выделен циркон внешних оболочек, синим и черным – внутренние части зерен циркона.

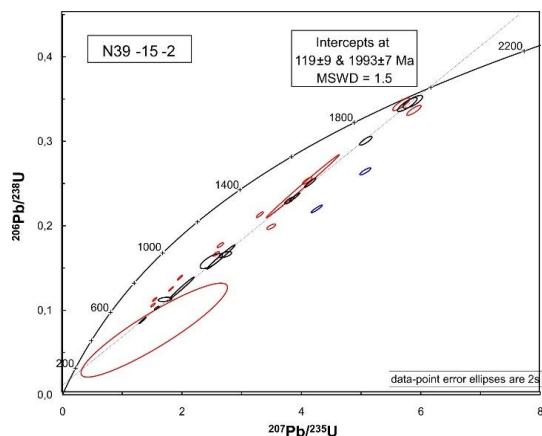


Рис. 23. Диаграмма с конкордией для циркона из гранита бузулукского комплекса, скв. Чинаревская 9.

Вне зависимости от присутствия (сохранности) древних зерен циркона, унаследованных от кислого источника, все изученные граниты были сформированы при плавлении архейского корового субстрата, на что указывают большие отрицательные величины $\epsilon \text{Nd}(T)$ от $-9,3$ до $-13,7$. Это является дополнительным свидетельством возрастной гетерогенности архейской коры Средневожского блока, и указывает на локальность коровых очагов зарождения гранитов бузулукского комплекса.

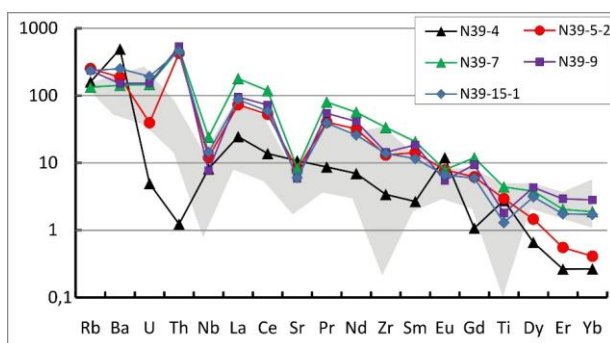


Рис. 24. Нормированные к примитивной мантии спектры редких элементов в гранитах бузулукского комплекса в сравнении с метаосадками большечеремшанской серии (серое поле).

По содержаниям петрогенных и большинства редких элементов граниты бузулукского комплекса (образец N39-15-1) очень однородны и, по сравнению с вмещающими метаосадками большечеремшанской серии, устойчиво обогащены литофильными элементами (рис. 24), которые, вероятно, были мобилизованы в расплав в процессе корового плавления. Исключением являются тяжелые РЗЭ, вариации концентраций которых, возможно, связаны с разной пропорцией граната, остававшегося в реститовой ассоциации на уровнях зарождения магм.

МЕТАМОРФИЗМ

В южной части Средневолжского блока, в составе большечеремшанской серии широко представлены гранат-биотит-силлиманитовые гнейсы, с которыми ассоциируют анатектические гранитоиды бузулукского комплекса с близким минеральным составом. Условия метаморфизма метаосадков большечеремшанской серии отвечают амфиболитовой фации с параметрами $T = 680\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P = 5\text{ кбар}$.

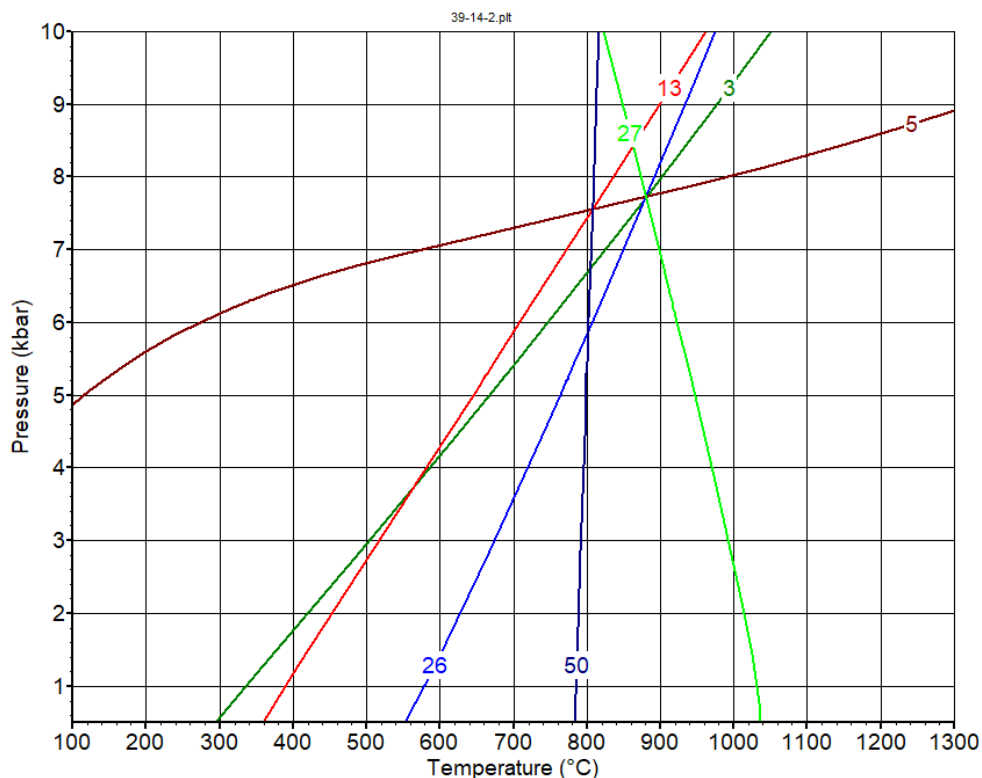
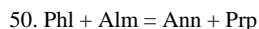
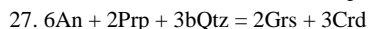
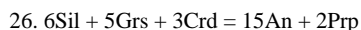
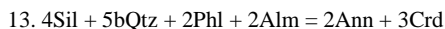
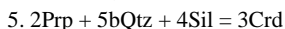
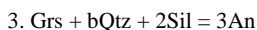


Рис. 25. P-T диаграмма для образца N39-14-2.

Реакции, использованные для термобарометрии:



Минеральные парагенезисы палеопротерозойских метаосадков южно-волжского комплекса и гранитоидов рахмановского комплекса похожи и отвечают условиям формирования в амфиболитовой и гранулитовой фациях. В гранулитовых блоках в состав гранитоидов входят гранат и кордиерит. Кроме того, в породах довольно часто отмечаются силлиманит, шпинель и гиперстен. В амфиболитовых блоках в составе комплексов участвуют гранатсодержащие трондьемиты, двуполевошпатовые и двуслюдяные микроклиновые граниты. Степень метаморфизма повышается в юго-восточной ча-

сти пояса. Здесь фиксируется гранулитовый метаморфизм и сопутствующее образование мигматитов и гранитоидов рахмановского комплекса в условиях: $T \sim 750 \text{ }^\circ\text{C}$ и $P \sim 7 \text{ кбар}$.

При проведении настоящих работ были изучены петрографические особенности и состав породообразующих минералов южновожского комплекса, в зоне сочленения Волго-Донского пояса со Средневожским блоком. Образец N39-14-2 из скв. Приграничная 48 (Казахстан) представлен глиноземистым биотит-гранатовым гнейсом, состоящим (%) из кварца (25), плагиоклаза (25), калиевого полевого шпата (5), биотита (10), граната (20), силлиманита (10), кордиерита (5), шпинели (<1), циркона (<1) и рудного минерала (<1).

Условия метаморфизма по пересечениям линий шести реакций отвечают гранулитовой фации с параметрами $T = 800\text{--}870 \text{ }^\circ\text{C}$, $P = 7,5\text{--}7,8 \text{ кбар}$ (рис. 25). Нумерация реакций на рисунке соответствует внутренней нумерации программы TWQ. По всем этим реакциям имеются надежные экспериментальные данные, минералы в образце содержат достаточно высокие концентрации используемых минералов, поэтому P-T оценки для этого образца можно считать вполне надежными.

ТЕКТОНИКА

В геотектоническом плане изученная территория представляет собой область сочленения двух крупных тектонических элементов Восточно-Европейской платформы: Волго-Уральской антеклизы и Прикаспийской впадины. Волго-Уральская антеклиза занимает северную и центральную части территории работ, от Прикаспийской впадины она на юге отделена системой ступенчатых сбросов. В пределах рассматриваемой территории расположены в основном только северная и северо-западная бортовые зоны Прикаспийской впадины. Основной особенностью тектоники в бортовой зоне является то, что ни один из тектонических элементов фундамента Восточно-Европейского кратона не имеет продолжения во впадину, тектонические элементы ВЕП резко обрываются на границе с впадиной, как бы ею срезаются [47]. Система ступенчатых сбросов относится к основным элементам бортовой зоны Прикаспийской впадины и представляет собой серию разновозрастных, смещенных относительно друг друга тектоно-седиментационных карбонатных уступов, опоясывающая полукольцом на севере и западе впадину на расстоянии более 1200 км. В соответствующие этапы тектонического развития эти уступы являлись границами Прикаспийской впадины и Волго-Уральской антеклизы. В гравитационном поле бортовая зона выделяется в виде четкой ступени, которая представляет собой полосу высокоградиентного изменения положительных значений силы тяжести, достигающих 40–50 мГал на расстоянии, не превышающем 5–6 км. Со стороны впадины эта полоса сопровождается узкой (менее 30 км) зоной интенсивных отрицательных аномалий.

Для территории Волго-Уральской антеклизы и прилегающих частей Прикаспийской впадины в осадочном чехле выделяются различные структурные этажи и ярусы, что обусловлено их различной историей формирования и степенью изученности.

ВОЛГО-УРАЛЬСКАЯ АНТЕКЛИЗА

Изученная территория расположена в пределах юго-восточного склона надпорядковой структуры – Волго-Уральской антеклизы. В системе тектонического районирования из структур I порядка здесь выделяются Пугачевский, Соль-Илецкий своды и Бузулукская впадина. Наиболее отчетливо структуры I порядка выражены по поверхности кристаллического фундамента (КФ) и нижней, рифейско-девонской части осадочной толщи. Структурные элемен-

ты I порядка осложнены положительными и отрицательными структурами второго и третьего порядков.

В тектоническом строении района различаются три структурных этажа. Нижний – кристаллический фундамент образован сложно дислоцированными архейскими и нижнепротерозойскими метаморфическими образованиями. Нижний в осадочном чехле – рифейский структурный этаж сформирован в авлакогенную стадию развития кратона, распространен только в пределах Пачелмского авлакогена – крупной отрицательной структуры фундамента Восточно-Европейской платформы, разъединяющей Воронежскую и Волго-Уральскую антеклизы. В осадочном чехле ему соответствует наложенный Рязано-Саратовский прогиб. Верхний девонско-неогеновый этаж, представленный формациями плитной стадии формирования платформенного чехла, сложен морскими и континентальными отложениями. В нем выделяются девонско-нижнетриасовый подэтаж с нижнегерцинским и верхнегерцинским структурными ярусами (СЯ) и среднетриасово-неогеновый подэтаж с киммерийским и альпийским структурными ярусами. Каледонскому этапу тектогенеза в рассматриваемой части региона соответствует длительный период устойчивого воздымания платформы и полное отсутствие образований нижнего палеозоя. Верхневендские отложения, условно установленные в северо-восточной части листа, в СЯ не выделены.

Представления о структурной поверхности кристаллического фундамента базируются на полученных материалах бурения и выполненных в последние годы материалах МОГТ [120]. Кристаллический фундамент представлен сложно дислоцированными отложениями архея – нижнего протерозоя, прорванными интрузиями различного состава. Современная поверхность кристаллического фундамента имеет дизъюнктивную блоковую структуру и отражает суммарный эффект всех тектонических движений платформенного этапа развития района. Блоки архейско-нижнепротерозойских пород фундамента слагают основание наиболее крупных структурных элементов. Особенности развития кристаллического фундамента во многом определяются и морфоструктурный план осадочного чехла, сформировавшийся в позднепротерозойском, палеозойском и мезозойском этапах геологического развития. В пределах изученной территории самые высокие абс. отм. фундамента минус 1794 м приурочены к северной части Пугачевского свода, самые низкие – до минус 8000 м приходятся на участки, примыкающие к Прикаспийской впадине.

К основным структурным формам первого порядка, установленным в рельефе фундамента, относятся Пачелмский авлакоген, Пугачевский свод, Соль-Илецкий выступ и Бузулукская впадина. Минимальные глубины залегания поверхности фундамента пространственно связаны с крупными, наиболее приподнятыми блоками фундамента, соответствующими вершинам сводов, максимальные – к осевым частям авлакогенов в межблоковых подвижных зонах.

По поверхности фундамента Пачелмский авлакоген представляет собой крупную, сложнопостроенную структуру рифтового типа шириной до 50–70 км, слагающая его система грабенов и приподнятых блоков ориентирована согласно его общим, северо-западным простираниям. Глубина залегания

фундамента в наиболее опущенных участках достигает 4 км. Краевые части авлакогена представляют систему сбросов, погружающихся в центральную часть грабена. Границы блоков получили отражение в резких градиентах гравитационного и магнитного полей. Амплитуда смещения блоков часто превышает 1000–1500 м. В Юго-восточной части, граничащей с бортовой зоной Прикаспийской впадины, авлакоген резко расширяется и на смену узким и протяженным грабенам «пачелмского» простираения приходят полигональные и клиновидные в плане блоки-горсты, ограниченные узкими шовными грабенами и разноориентированными тектоническими нарушениями [82, 83]. Такое сложное, мозаично-блоковое строение КФ возникло как результат наложения влияния тектонических процессов, формировавших Прикаспийскую впадину и Пачелмский авлакоген. Под влиянием разнонаправленных векторов напряжений образовалась зона «рассеянного» рифтогенеза (спрединга), где энергия рифтогенеза рассеивалась на обширную территорию, в пределах которой формировались малоамплитудные грабены, но большего количества, разделенные выступами фундамента [120].

Пугачевский свод характеризуется сложнорасчлененным рельефом поверхности фундамента, осложнен серией разноамплитудных, хорошо выраженных на поверхности фундамента выступов: Клинцовским, Карповским, Балаковским, Марьевским. Последние два установлены в западной части листа, на которую входят своими самыми восточными небольшими периферийными частями. Наиболее высоким гипсометрическим положением характеризуется Клинцовский выступ, приуроченный к северной части свода, КФ в его пределах приподнят до отметок минус 1794 м, протяженность составляет 75 км, ширина – до 25 км. С севера выступ ограничен юго-западной частью Иргизского прогиба, зона сочленения этих структур не получила четкой выраженности в рельефе фундамента. Прогиб имеет северо-западное простираение, поверхность КФ в его пределах полого погружается в юго-восточном направлении до отметок минус 4400 м. На юго-востоке Пугачевский свод заканчивается Карповским выступом, который является юго-восточным продолжением во внешнюю прибортовую подзону Прикаспийской впадины крупного Клинцовского выступа фундамента. Карповский выступ вытянут в субширотном направлении, поверхность фундамента погружается в южном и восточном направлениях от отметки минус 4600 до минус 6000 м. С востока (восточнее площади работ) от Погодаево-Остафьевского прогиба Карповский выступ отделен Северо-Карповским нарушением взбросового типа с субширотным простираением, плоскость сбрасывателя наклонена к югу, амплитуда составляет первые сотни метров. По сейсмическим данным предполагается, что вдоль южного склона Карповского выступа поверхность фундамента осложнена структурами клавишного типа, представляющих собой ряд блоков, смещенных друг относительно друга по малоамплитудным (до 100 м) сбросам. Милорадовский прогиб имеет дугообразную форму, ограничивает с юго-запада Клинцовский выступ, с юга – Карповский. По сейсмическим данным, наиболее погруженной (до минус 8000 км) является юго-западная часть прогиба, в восточной части прогиба глубины залегания КФ составляют минус 4800 м [130].

Особенностью Бузулукской впадины является интенсивная расчлененность фундамента. Система разломов с дизъюнктивной тектоникой преиму-

щественно сбросового характера сформировала в ее пределах ряд взаимосмещенных блоков с амплитудами до 300–500 м и погружение КФ с севера на юг от 4200 до 6000 м. Самый крупный Камелик-Чаганский выступ фундамента пересекает впадину в субширотном направлении в северо-восточной части листа. КФ в зоне выступа вскрыт на глубинах 4200–5000 м. Чинаревский выступ фундамента в самой южной части Бузулукской впадины расположен большей своей частью к югу от изученной территории. Выступ испытал воздействие интенсивных и разнонаправленных тектонических движений, в результате которых приобрел разломно-блоковое строение. В позднепротерозойский этап геологической истории на месте современного выступа был заложен грабен, ограниченный широтными разломами. В результате следующих инверсионных тектонических движений и грабен, и прилегающие к нему территории в раннегерцинский этап тектогенеза испытали интенсивные воздымания, сопровождавшиеся крупными разломами. В результате образовался высокоамплитудный (до 500 м) выступ, ступенчато погружающийся на север, где он положил начало формированию Уральско-Рубежинского прогиба [89].

К востоку от Чинаревского выступа выделена Кошинская горстовидная зона протяженностью 70 км с глубиной залегания кровли КФ до 5800 м.

Соль-Илецкий выступ входит на территорию работ небольшой западной клиновидной частью, имеет четкие тектонические границы: на северо-западе от Павловской седловины его отделяет Оренбургский разлом, на юго-западе от бортовой зоны Прикаспийской впадины выступ отделен системой субпараллельных тектонических нарушений типа сбросов. По данным сейсморазведки установлено ступенчато-блоковое погружение юго-западного склона Соль-Илецкого свода по этим сбросам во впадину. Глубина фундамента, по данным гравиразведки, достигает от –4300 до –6200 м.

РИФЕЙСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Этаж сформировался в байкальский этап тектогенеза и выделен в объеме нижнебайкальского (верхнерифейского) структурного яруса (СЯ). Сложен континентально-морскими образованиями, зона развития рифейских отложений определяется границами Пачелмского авлакогена. Отложения с угловым несогласием налегают на эродированную поверхность кристаллического фундамента и несогласно перекрываются девонскими отложениями. Заложение системы авлакогенов, представляющих собой структуры растяжения, связывается с раннерифейским временем. Высокая активность глубинных разломов и развитие линейных зон интенсивного погружения по ним были основными факторами для накопления больших мощностей рифейских образований, неоднородностью их строения и различной полнотой разреза. В Пачелмском авлакогене, который заходит на территорию исследований юго-восточной периферийной частью, скважинами вскрыты только верхнерифейские образования, присутствие более древних предполагается по геофизическим данным [121]. Верхнерифейские отложения представлены карбонатно-терригенной формацией саратовской, пересыпкинской и пачелмской серий. Вскрытая мощность рифейских отложений – 1498 м (скв. 38).

ДЕВОНСКО-НЕОГЕНОВЫЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

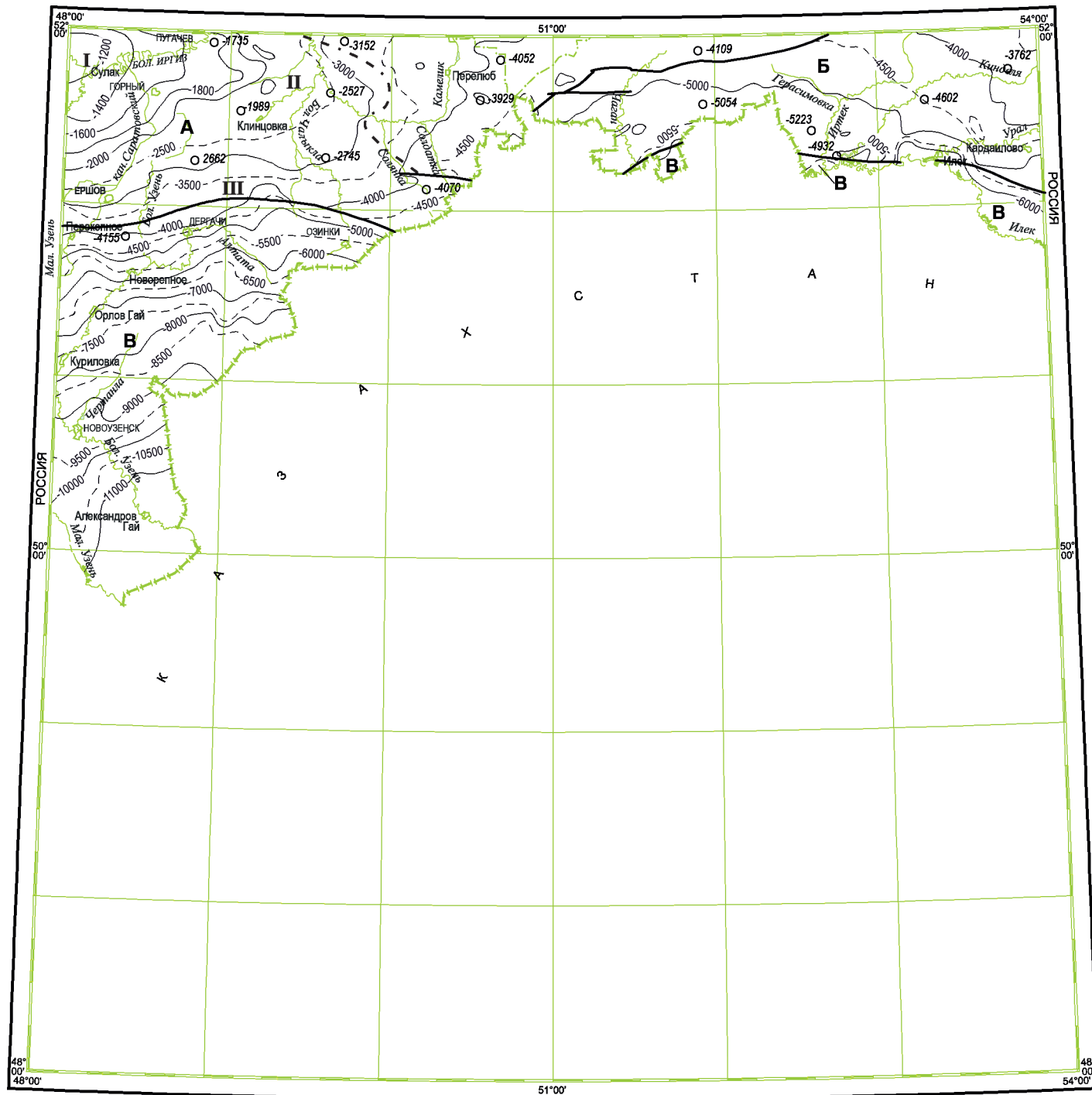
Девонско-триасовый структурный подэтаж

С этим структурным подэтажом, объединяющим два СЯ, связано формирование большинства структурных форм чехла и в значительной мере определяется современный структурный план Волго-Уральской антеклизы, сложное строение которой обусловлено наличием сводов, валов и прогибов.

Нижнегерцинский структурный ярус сложен образованиями от верхов нижнего девона до нижневизейского подъяруса нижнего карбона включительно. Залегают СЯ со стратиграфическим и структурным несогласием на подстилающих образованиях кристаллического фундамена или нижнебайкальского СЯ. По отражающему горизонту пD₃карб, отождествляемого с подошвой среднефранских карбонатных отложений, ярус расчленяется на два структурных подъяруса.

Нижнедевонско-нижнефранский структурный подъярус перекрывает нижележащие отложения с трансгрессивным налеганием, фиксируя этап крупной структурной перестройки Волго-Уральской антеклизы и постепенное развитие ниже-среднедевонской трансгрессии, максимум которой приходится на среднюю часть эйфеля. Фациально отложения подъяруса представляют собой сочетание мелководных шельфовых карбонатных и терригенных осадков. Отложения рассматриваемого структурного подъяруса имеют повсеместное распространение, но отличаются неодинаковой стратиграфической полнотой. Структурные особенности подъяруса отражены на карте по подошве пD₃карб (рис. 26). В пределах района работ реперная поверхность погружается от абс. отм. минус 1200 м на Пугачевском своде до минус 6000 м в прибортовой зоне Прикаспийской впадины. На большей части исследованной территории региональный структурный план подъяруса значительно выполаживается, но сохраняет черты сходства со строением поверхности кристаллического фундамента и во многом отражает структуру фундамента и додевонской поверхности. Отличия выражены в сокращении количества разрывных нарушений, уменьшении их амплитуды и уменьшении контрастности морфологических характеристик. Часть тектонических элементов, выделяемых по фундаменту, утратили свою обособленность, другие претерпели инверсию, но при этом сохранилось общее направление регионального наклона на юг и юго-восток. К наиболее крупным тектоноформам первого порядка могут быть отнесены Пугачевский свод, Бузулукская впадина, Соль-Илецкий выступ.

На Пугачевском своде в качестве самостоятельного тектонического элемента второго порядка выделяется Балаковская вершина, оконтуренная по подошве «карбонатного девона» изогипсой минус 1200 м. Ранее выделяемые Марьевская и Клиновская вершины не находят своего отражения в структуре подъяруса, что подтверждается сейсмическими исследованиями последних лет [120]. С северо-востока Пугачевский свод ограничен Иргизским прогибом, отделяющим его от Жигулевского. Прогиб простирается в юго-восточном направлении и на востоке открывается в Бузулукскую впадину, постепенно теряя свои четкие границы. Реперная поверхность погружается в этом же направлении от абс. отм. от -3,0 до -4,0 км. Как показывают



Масштаб 1:2 500 000

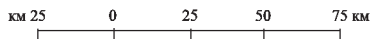


Рис. 26. Схематическая структурная карта по подошве карбонатных отложений верхнего девона (отражающий горизонт П₃).

1 – изогипсы подошвы карбонатных образований верхнего девона: а) основные, б) дополнительные, м; 2 – скважины с абс. отм. подошвы карбонатных отложений верхнего девона, м; 3 – разломы, установленные геофизическими методами, 4 – границы структурных форм первого порядка.

Структурные формы первого порядка:

А – Пугачевский свод, впадины: Б – Бузулукская, В – Прикаспийская

Структурные формы второго порядка:

І – Балаковская вершина, ІІ – Клинцовская вершина, ІІІ – Милорадовский прогиб

данные глубокого бурения и сейсморазведки, на уровне фундамента и терригенного девона прогиб является погребенным тектоническим элементом. Выше по разрезу он в значительной степени компенсируется верхнедевонскими отложениями, что приводит к формированию единого Жигулевско-Пугачевского свода в вышележащем структурном подъярусе.

Карповский вал трассируется в субширотном направлении, по подошве пD₃карб размеры его не превышают 41 × 9 км, реперная поверхность в его пределах погружается в южном и восточном направлениях от отметок 3,8 до 4,2 км и более. С севера Карповский вал от Камелик-Чаганской зоны дислокаций отделяет Перелюбский прогиб, который, вероятно, является западным продолжением Рубежинско-Уральского прогиба [132].

Бузулукская впадина входит на территорию работ южной, наиболее погруженной частью, часто называемой Южно-Бузулукской ступенью [132]. По поверхности пD₃карб впадина представляет систему субширотных прогибов и зон поднятий, чередующихся между собой и ступенчато погружающихся в южном направлении. Структурный план согласуется с поверхностью фундамента и является унаследованным, формирование Бузулукской впадины происходило в основном в девонское время. Камелик-Чаганская зона дислокаций, приуроченная к северо-восточной части листа, имеет пологую, дугообразную форму протяженностью в пределах района работ около 250 км и глубиной залегания реперной поверхности от минус 3600 до минус 4500 м. Наиболее контрастно морфоструктура поверхности пD₃карб проявляется в центральной, южной, юго-западных частях зоны, где она осложнена Талово-Долинной, Дарьинско-Чинаревской, Зайкинской, Мирошкинской, Натальинско-Вишневецкой структурно-блоковыми ступенями (в масштабе данной работы они не выражены).

Амплитуды смещения пород по разломам в отложениях среднего девона и в фундаменте достигают 400 м. Поверхность ступеней, как правило, наклонена с юга на север с амплитудой до 100 м, на всем своем протяжении ступени осложнены более мелкими блоками, связанными с вертикальными подвижками положительного знака, проявляющимися локально вдоль ступеней. В южных, приразломных краях блоков, занимающих наивысшее положение, формируются ловушки углеводородов структурно-дизъюнктивного типа. К этим приподнятым кромкам ступеней приурочены Зайкинское, Дывыдовское, Конновское, Росташинское, Вишневецкое и другие нефтяные месторождения [38, 83]. Разрывные нарушения на сейсмических временных разрезах прослеживаются от поверхности кристаллического фундамента до франского яруса верхнего девона, в структурных планах вышележащих горизонтов им соответствуют флексуорообразные перегибы слоев. Начало формирования дизъюнктивных нарушений относится к живецкому времени.

Рубежинско-Уральский прогиб представляет собой южную, наиболее погруженную часть Бузулукской впадины. Сформирован прогиб в среднем девоне, как некомпенсированная депрессия постепенно нарастающими по латерали карбонатными эйфельскими клиноформами. Современная структура Рубежинско-Уральского прогиба, выявленная по данным бурения и сейсморазведки, имеет вид амфитеатра, граница центральной части на западе совпадает с Камелик-Чаганской зоной, на востоке проходит вдоль северного

склона Соль-Илецкого свода. Южная граница протягивается, предположительно, вдоль северных склонов Чинаревско-Кошинского вала, в современном структурном плане образующих прибортовой вал. Формирование прогиба и его обрамления контролируется разломами и флексурами, протяженность прогиба – 220 км, ширина – 75–80 км. В составе прогиба выделяются центральная часть, северная и южная бортовые зоны. В его центре (Долинная, Таловая площади) поверхность nD_3 карб максимально погружена до отметок минус 5500–6000 м, отсюда поверхность комплекса ступенчато возвышается до минус 4050 м северном и до минус 3890 м в восточном направлениях [38]. Рубежинско-Уральский прогиб, выявленный по результатам анализа мощностей бийско-эйфельского карбонатного комплекса и его литофациального состава, в вышележащих отложениях верхнего девона и карбона выполаживается, происходит сглаживание структурного плана, блоковая тектоника не проявляется. Полная компенсация прогиба за счет значительного увеличения мощности отложений отмечается в пермское и мезозойское время. Сходный блоково-ступенчатый характер строения установлен в пределах юго-западного склона Бузулукской впадины. Детальными сейсмическими работами МОГТ 2Д была установлена серия ступеней: Западно-Щучкинская, Денисовская, Перелюбская, каждая из которых дополнительно разбита субмеридиональными сбросами на отдельные, более мелкие, блоки, являющиеся перспективными объектами нефтегазопроисловых работ по аналогии с уже выявленными месторождениями, расположенными вдоль Камелик-Чаганской зоны дислокаций. Все эти структуры ограничены с севера и юга крупноамплитудными (с юга до 350–400 м) тектоническими нарушениями, являющимися одними из главных (региональных) ветвей Камелик-Чаганской системы флексур и сбросов. Характерной особенностью структур этой зоны является ступенчатое погружение блоков с севера на юг и с запада на восток [79].

Соль-Илецкий свод контрастно выделяется по всем горизонтам палеозоя. Наиболее приподнятая его северная часть от Павловской седловины отделена флексурой с амплитудой 100–300 м, пространственно совпадающей с Оренбургским разломом. На западе свод граничит с Бузулукской впадиной, на юго-западе – с Прикаспийской, граница с которой проходит по нижнепермскому карбонатному уступу. Структурная поверхность nD_3 карб в пределах свода погружается в юго-восточном и южном направлениях, абс. отм. изменяются от минус 3,6 до минус 6,0 км на юго-западе, в зоне сочленения с Прикаспийской впадиной. Моноклиальное погружение осложнено флексурами, выступами и локальными поднятиями различной амплитуды.

Формирование нижнедевонско-нижнепермского подъяруса завершилось активным тектогенезом, произошла резкая перестройка структурных планов, проявившаяся в разломной тектонике со смещением по нарушениям до сотен метров, в результате чего сформировалась блоковая структура основания осадочного чехла. В это время были заложены основные современные структурные элементы района – выступы и прогибы.

Среднепермско-нижнепермский структурный подъярус ограничен сверху поверхностью предпозднепермского регионального несогласия, которое характеризуется уменьшением глубины среза в южном и восточном направлениях, в соответствии с региональным наклоном. Начавшаяся в

среднефранское время крупная структурно-тектоническая перестройка привела к резкой дифференциации условий осадконакопления. Тектоническая активизация совпала с широкой трансгрессией моря в начале среднефранского времени. Именно с этого времени в бассейне, занимавшем практически всю изучаемую территорию, начинает доминировать карбонатный тип осадконакопления. Главным в формировании среднефранско-нижневизейского структурного подъяруса по сравнению с нижележащим, является затухание резкоамплитудных дифференцированных тектонических движений и возрастающей при этом роли тектоно-седиментационного фактора. Кроме того, рассматриваемая территория была вовлечена в более активное прогибание, связанное с продолжением развития Прикаспийской впадины. В северо-западном и северном обрамлении Прикаспийской впадины сформировалась слаборасчлененная моноклираль. В результате произошло ослабление и выполаживание тектонических и геоморфологических форм рельефа терригенного девона, а нередко и полная нивелировка ранее сформированного структурного плана. Унаследованность тектонического развития сохраняется в общих чертах только у структур I порядка, реже у структур более низкого порядка. Так, над Рубежинско-Уральским прогибом в верхнедевонско-турнейском временном интервале сформировались Погадаевско-Остафьевская и Ташлинская внутриформационные впадины, открывающиеся в Прикаспийскую впадину. Погадаевско-Остафьевская приурочена к западной части прогиба, по данным бурения скв. 45 Погадаевско-Остафьевская (Казахстан), а также сейсморазведки МОГТ она компенсирована верхнетурнейско-нижневизейской глинисто-карбонатной толщей мощностью до 600 м. Ташлинская впадина осложняет восточную часть Рубежинского прогиба, по данным сейсморазведки МОГТ, общая мощность толщи компенсации Ташлинской впадины также может достигать 600 м. В восточном направлении, в сторону Павловской седловины, Рубежинско-Уральский прогиб теряет морфологическую выраженность. По горизонталю верхнего девона и всем залегающим выше ему в целом соответствует наклоненная на юг моноклираль [69].

Помимо тектонических структур на этой части территории формировались обособленные карбонатные (рифогенные) постройки среднего–верхнего франна, сопряженные с меньшими по мощности разновозрастными межрифовыми фациями. Они приурочены к бортам древних впадин, над рифогенными структурами повсеместно выделяются структуры облекания. Морфологически выраженные рифогенные образования на различных стратиграфических уровнях, начиная с верхнего девона, наиболее широко развиты в прибортовой зоне Прикаспийской впадины.

В южной части Бузулукской впадины на уровне фаменско-турнейских отложений выявлена и протрассирована протяженная линейно-вытянутая бортовая зона Прикаспийской впадины, в виде карбонатного седиментационного уступа, в пределах которого происходило активное образование органогенных построек, сформировавших зону развития барьерных рифов – рифовый тренд. Наиболее четкое выражение в виде морфологического уступа (флексуры) он получил на западном, северном и северо-западном обрамлении Прикаспийской впадины. Линейный характер его развития нарушается в районе

Погодаево-Остафьевской впадины, где он в виде петли глубоко вдаётся в пределы шельфа* [120].

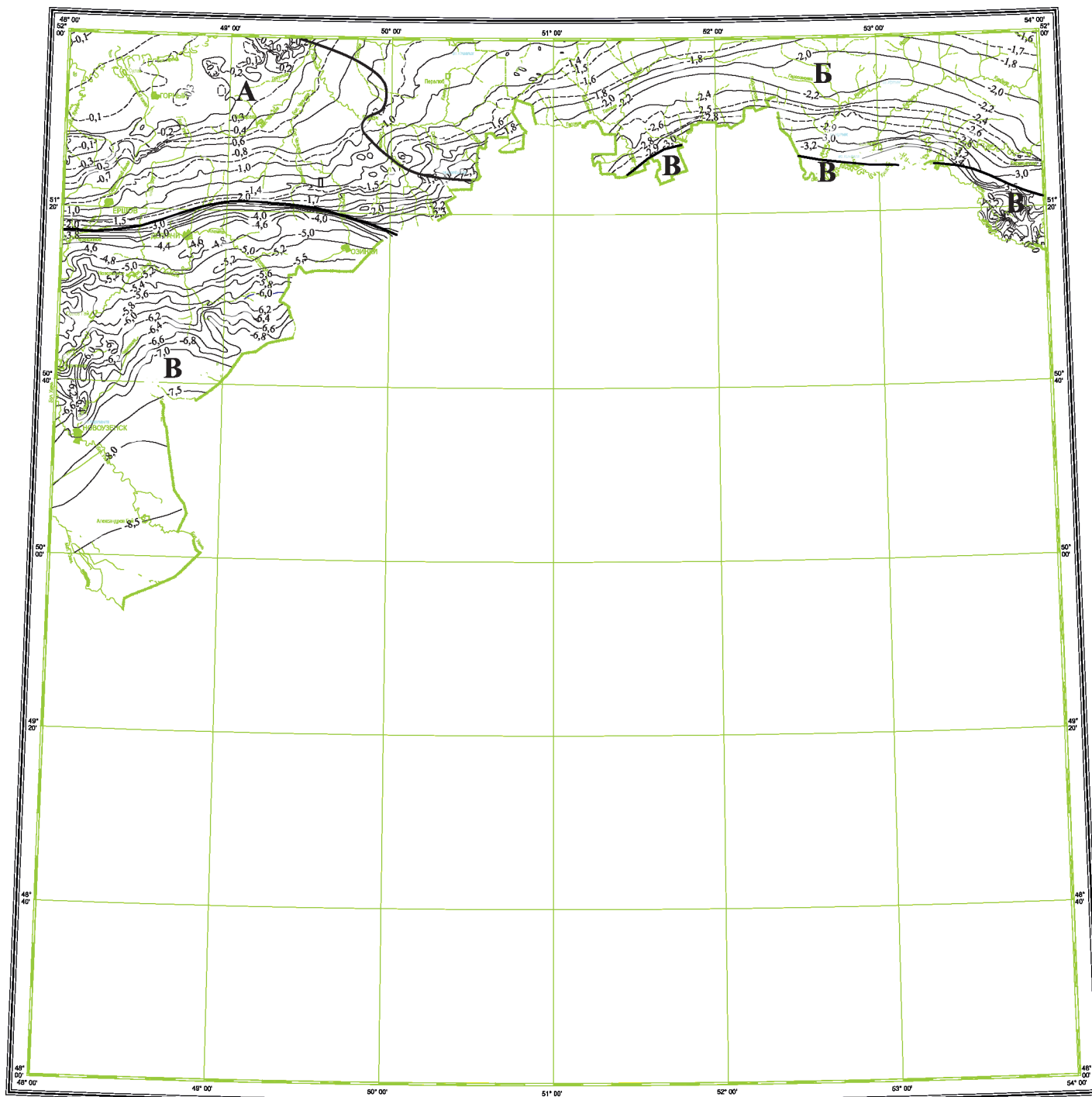
Формационный ряд нижнегерцинского структурного яруса (снизу вверх) представляют: сероцветная карбонатно-глинисто-песчаная формация (эмский ярус–тиманский горизонт), известняково-доломитовая формация (саргавский горизонт–турнейский ярус), сероцветная песчано-глинистая формация (нижний визе). Суммарная мощность формаций СЯ на территории листа изменяется от 268 м на Пугачевском своде и 416 м на Соль-Илецком до 1044–1264 м в пределах Ташлинского и Иргизского прогибов.

Верхнегерцинский структурный ярус сложен образованиями от верхневизейских до триасовых включительно. На данном этапе развития тектоническая активность резко ослабевает. Строение его по латерали весьма неоднородно в связи с наличием многочисленных стратиграфических перерывов, что приводит к выпадению тех или иных фрагментов разреза на различных тектонических объектах. Верхней границей является эродированная поверхность триасовых отложений, соответствующая предьярскому перерыву. Основная роль в формировании структуры отложений принадлежит процессам седиментации как карбонатной (с формированием бортовых уступов), так и терригенной (с образованием мощных толщ выполнения и клиноформ). Кроме того, рассматриваемая территория была вовлечена в более активное прогибание, связанное с продолжением развития Прикаспийской впадины. Этот структурный ярус характеризуется слабым проявлением собственных структурообразующих процессов и пологим залеганием опорных горизонтов. Структурные формы рассматриваемого комплекса в большинстве случаев унаследованы от нижнего этажа. Особенностью геологического строения территории на этом этапе является наличие двух ярко выраженных угловых и стратиграфических несогласий: по подошве и кровле нижнепермских соленосных отложений. На основании этого СЯ расчленяется на три структурных подъяруса: верхневизейско-нижнеартинский, верхнеартинско-кунгурский (соленосный) и нижнепермско-триасовый.

Формирование *верхневизейско-нижнеартинского структурного подъяруса* связано с новым этапом расширения трансгрессии и установлением повсеместно морских условий преимущественно с карбонатным типом осадконакопления. Наиболее контрастно подъярус отражен в структурных построениях по отражающим горизонтам: P_2 – кровля терригенных верейских отложений среднего карбона и P_1 – подошва отложений соленосной толщи кунгурского яруса нижней перми (рис. 27, 28).

По поверхности терригенных верейских отложений среднего карбона выделяется пологая моноклинал с рядом локальных осложнений, отчасти унаследованных от тектонического строения нижележащих отложений. При общем погружении с севера и северо-запада на юг и юго-восток в сторону Прикаспийской впадины абс. отм. поверхности изменяются от минус 500 м на Пугачевском своде до минус 4800 м в бортовой зоне Прикаспийской впадины, мощность структурного подъяруса – 1175–2020 м. В строении подъяруса сохраняется преемственность некоторых характерных черт тектониче-

* Детально все бортовые уступы описаны ниже, в разд. «Прикаспийская впадина».



Масштаб 1:2 500 000

км 25 0 25 50 75 км



Рис. 28. Схематическая структурная карта по подошве соленосных отложений кунгурского яруса (отражающий горизонт Π_1).

1 – изогипсы подошвы соленосных отложений кунгурского яруса: а) основные, б) дополнительные, км; 2 – границы структурных форм первого порядка

Структурные формы первого порядка:

А – Жигулевско-Пугачевский свод, впадины: Б – Бузулукская, В – Прикаспийская

ского развития структур I порядка, а также южное и восточное направления регионального наклона и тенденция к выполаживанию структурных форм, увеличивающаяся в сторону регионального наклона, градиент которого, по отношению к поверхности фундамента, к концу верейского времени уменьшился почти вдвое.

Кровля подсоловых отложений в пределах Бузулукской впадины полого погружающейся на юг от абс. отм. минус 1000 м на северо-западе до минус 4000 м в прибортовой зоне Прикаспийской впадины синеклизы. В северном обрамлении Прикаспийской структурный план осложнен серией кулисообразно расположенных структурных палеотеррас: Перелюбско-Гаршинской, Мирошкинско-Землянской, Кузнецовско-Нагумановской и, южнее, в пределах бортового уступа – Уральской. Возникновение террас происходило из-за трансгрессивного смещения на 15–20 км нижнепермского бортового уступа Прикаспийской впадины относительно визейско-башкирского.

На Уральской палеотеррасе установлено несогласное залегание нижнепермских депрессионных отложений на мелководных шельфовых известняках башкирского возраста. Особенность строения палеотеррасы заключается в том, что при переходе с бортового карбонатного уступа мощность нижнепермского разреза сокращается с 900–700 м до 150–50 м. Предполагается подводный размыв отложений, при котором мелководные шельфовые карбонатные отложения в значительной мере замещаются обломочными породами гравитационных потоков, источником которых являлись прилегающие к борту части шельфа и склон бортового уступа, при этом происходил не только размыв отложений, но и проявлялась «седиментационная дистрофия» (неустойчивое осадконакопление). Через эти зоны обломочный материал транзитом переносился суспензионными потоками с шельфа в Прикаспийскую впадину [108].

Верхнеартинско-кунгурский (соленосный) структурный подъярус представлен верхнеартинско-кунгурскими карбонатно-сульфатными и кунгурскими соленосными образованиями. Он выделяется по подошве и кровле сейсмических отражений П₁ и Ир соответственно. Отложения соленосного структурного подъяруса отсутствуют в западных и северо-западных районах территории рассматриваемого листа. Мощность соленосной толщи в сторону бортового уступа Прикаспийской впадины возрастает до 1000–1200 м, что обеспечивает выполаживание верхних надсоловых структурных планов относительно нижних подсоловых. Отложения подъяруса сложены ритмичным чередованием каменной соли, доломит-ангидритовых пород и калийно-магниевых солей, что позволяет выделить до 8 ритмов. Изменение мощности соленосной толщи может происходить за счет сокращения стратиграфической полноты разреза сверху в результате проявления процессов подземного выщелачивания и существенного изменения мощности нижней ритмопачки, выполняющей палеорельеф, существовавший перед соленаккумуляцией. В районе нижнепермского бортового карбонатного уступа Прикаспийской впадины происходит существенное уменьшение мощностей, вплоть до полного их выклинивания в результате разрыва сплошности под влиянием процессов соляного тектогенеза.

Анализ структурной карты поверхности соленосных отложений кунгура (рис. 29) позволил наметить основные черты строения этого комплекса. Во внешних прибортовых зонах Прикаспийской впадины отмечается относительно спокойное и равномерное погружение поверхности соленосных отложений соответственно в восточном и южном направлениях от отметок –200 до –400 и от –100 до –200 м. На фоне общего моноклинального залегания соленосной толщи выделяются единичные локальные скопления соли в виде соляных куполов небольшой амплитуды. Резкая смена характера изогипс и глубин залегания соли происходит лишь в зоне бортовых уступов, где локальные скопления соли сменяются по направлению к внутренним прибортовым зонам впадины линейно-ориентированными формами типа соляных валов, гребней, гряд.

На юго-востоке территории и в юго-западной части Соль-Илецкого выступа выделяемые по кровле соленосной толщи линейные валы и отдельные палеоподнятия не имеют тождественного отражения в подошве соленосного комплекса. Обусловлено это тем, что соленосная толща подверглась пластическому перераспределению, в первую очередь, за счет нижней волгоградской ритмопачки, что привело к несоответствию подсолевого и надсолевого структурных планов [120]. Соленосная толща на этих территориях имеет ритмичное строение, мощности могут достигать 1000–1700 м. Глубина кровли соленосной толщи увеличивается в сторону Прикаспийской впадины от 500 до 1500 м, подошвы – от 1700–2000 до 3000–3500 м.

Нижнепермско-триасовый структурный подъярус включает отложения от нижнепермских (уфимских) до триасовых включительно. Сверху подъярус ограничен предъярским перерывом в осадконакоплении, сопровождающимся угловым несогласием и эрозией отложений, на этот срез выходят породы от верхнепермских на северо-западе до триасовых на востоке листа. Анализ мощностей различных стратиграфических интервалов структурного подъяруса, распространения их по площади, говорит о том, что на данном этапе в основном проявлялись региональные тектонические события, выраженные формированием моноклинального наклона в сторону Прикаспийской впадины [120]. Изменение мощностей нижнепермско-триасового комплекса отложений носят компенсационный характер в районе прогибов, выделяемых в зоне выклинивания отложений соленосного структурного этажа. Это приводит к значительному выполаживанию структурного плана перекрывающего юрско-неогенового структурного подэтажа.

Исследованиями последних 15–20 лет установлено присутствие в составе нижней части структурного подъяруса уфимских, казанских и, возможно, татарских соленосных отложений. В отличие от нижнепермской (кунгурской) соленосной толщи с чередованием пластов каменной и калийно-магниевых солей, сульфатных пород и отсутствием значительных примесей терригенного материала, среднепермская соленосная толща представлена чередованием пластов каменной соли с прослоями ангидритов, красноцветных аргиллитов и алевролитов [131]. Кунгурские и среднепермские соленосные толщи на северо-западе листа разделены карбонатно-терригенной нижеказанской (калиновская свита) мощностью 150–610 м. На юго-востоке наблюдается постепенный переход нижнепермских соленосных комплексов в среднепермские.

По составу среднепермская соленосная часть разреза отличается большей зараженностью разреза терригенным красноцветным материалом, содержание которого вверх по разрезу увеличивается. Это обстоятельство предопределяет нечеткость литологической и сейсмической границ соленосных пород с перекрывающими терригенными отложениями. Среднепермские соленосные породы, являясь менее пластичными, иногда прорываются более пластичными кунгурскими соленосными породами, формируя сложные структурные соотношения разновозрастных соленосных комплексов, фиксируемые сейсморазведкой. Кунгурские породы формируют ядра куполов, среднепермские – краевые структурные осложнения куполов и гряд. Граница распространения среднепермских соленосных пород четко не определяется [120]. При переходе во внутренние части впадины мощность соленосных отложений резко увеличивается, создается единая солевая толща.

Формационный ряд верхнегерцинского структурного яруса открывает доломитово-известняковая формация (верхний визе–гжельский ярус). В средней ее части, верейской по возрасту, выделяется карбонатно-терригенная субформация, имеющая преимущественно глинистый состав. Формация наиболее полно представлена в Бузулукской впадине. Вышележащая сульфатно-известняково-доломитовая формация (ассельский–артинский ярусы) характеризуется уже не столь отчетливой связью с крупными структурами региона, а зональность ее строения по латерали отражается преобладанием карбонатных пород на востоке и юге и широким развитием ангидритов на западе. Сульфатно-галогенная формация приурочена к кунгурскому ярусу. Завершающую фазу верхнегерцинского этапа представляют карбонатно-терригенные, реже соленосные уфимско-казанские верхнепермские карбонатно-терригенные и триасовые терригенные формации.

Юрско-неогеновый структурный подэтаж

Подэтаж представлен на территории образованиями двух структурных ярусов: нижнего – киммерийского и верхнего – альпийского. Границы его определяют стратиграфические перерывы. Значение этого этажа заключается в общей нивелировке унаследованных структурных планов, некоторым уменьшением величины общего погружения в юго-восточном направлении, относительно меньшим проявлением солянокупольной тектоники, а также в формировании мелких эрозионно-седиментационных локальных форм наложенного типа.

Киммерийский структурный ярус сверху ограничен предверхнемеловым региональным стратиграфическим несогласием, развит в южной и юго-западной частях территории работ. Мезозойские образования на юге Бузулукской впадины наследуют структурный план верхнегерцинского структурного яруса, поскольку данная территория продолжала устойчиво прогибаться на протяжении средней и поздней юры и раннего мела. В целом для структурного яруса характерно выполаживание структурных форм и сглаживание структурных поверхностей по сравнению с нижележащими этажами, но в целом он сохраняет особенности, присущие тектоническому строению нижеле-

жащих отложений. Отложения яруса представлены континентально-морской терригенной формацией.

Альпийский структурный ярус представлен на территории образованиями верхнего мела, палеогена и неогена. В неогене на территории листа происходили весьма интенсивные тектонические движения. Тектонические движения неогенового периода окончательно оформили контуры структур Волго-Уральской антеклизы, а развитие их продолжается до сих пор. Отложения яруса представлены континентально-морской карбонатно-терригенной формацией.

ПРИКАСПИЙСКАЯ ВПАДИНА

Прикаспийская впадина представляет собой крупнейшую отрицательную структуру юго-востока Восточно-Европейской платформы и уникальный осадочный бассейн, мощность чехла в котором, по сейсмическим данным, превышает 22 км. Основной особенностью впадины является присутствие в разрезе мощной солевой толщи кунгурского возраста. В тектоническом строении Прикаспийской впадины выделяются нижний этаж, сложенный породами кристаллического фундамента, и верхний, представленный породами осадочного чехла. Представления о структуре кристаллического фундамента базируются на материалах геофизических исследований, согласно которым кристаллические образования фундамента характеризуются значительными колебаниями глубин залегания, сложным расчлененным рельефом поверхности, четко выраженным блоковым строением, обусловленным широким развитием разломов, имеющих различные амплитуды и простирания. По аналогии с Бузулукской впадиной, можно предполагать, что в районе работ кристаллический фундамент сложен архейскими и нижнепротерозойскими породами, представленными главным образом амфиболитами, гранитогнейсами и гнейсами различного состава, прорванными дайками и интрузиями [108].

С раннебайкальским этапом тектогенеза связывается формирование Пачелмского авлакогена, представляющего собой по поверхности фундамента крупную структуру рифтового типа. В юго-восточной части авлакоген резко расширяется, открывается в сторону Прикаспийской впадины и переходит в сложную структуру тройного сочленения палеорифтов. Первая ветвь соответствовала Пачелмскому авлакогену, вторая – субширотному Центрально-Прикаспийскому рифту и третья ветвь северо-восточного направления – системе грабенов Доно-Медведицкого авлакогена (расположен южнее площади работ) [46, 82, 83].

Центрально-Прикаспийский рифт (ЦПР) – наиболее погруженная часть впадины. От центра впадины он смещен в северо-западном направлении, глубина залегания фундамента в его пределах – около 22 км, рифтовый характер предполагается по данными сейсморазведки, согласно которым он заполнена мощной толщей протерозойских терригенных отложений [120]. ЦПР имеет субширотное простирание, на территорию работ входит только своей самой северо-западной частью. По данным региональных сейсмических исследований, центральная часть ЦПР соответствует области приподнятого положения поверхности «Мохо» до 32,5 км против 40,0–47,5 км на ее

обрамлении, также происходит уменьшение мощности консолидированной коры: от 35 км на периферии до 14–15 км. В центральной части отсутствует гранитный слой, его замещает на тех же глубинах «надбазальтовый» геофизический слой ($V_T = 6,7\text{--}7,0$ км/с), под которым залегает «базальтовый» слой ($V_T = 7,0\text{--}7,5$ км/с). Сокращенная мощность консолидированной коры, обусловленная выпадением из разреза «гранитного» слоя, и ее «мафитовый» состав указывают на развитие здесь коры, предположительно, субокеанического типа [46, 82].

Согласно сейсмическим данным, ЦПР обрамлен бортами различной степени крутизны, что обуславливает асимметричное строение впадины. На западе и севере поверхность фундамента от глубин 6–7 до 10–12 км погружается с углами наклона 10–15°, в связи с чем борта, окаймляющие ЦПР, характеризуются незначительной шириной. Уклоны восточного и южного бортов более пологие, в результате в этой части впадины бортовая зона приобретает вид широкой террасы. Севернее ЦПР прогнозируется серия выступов фундамента, из которых в пределах района работ (частично, реже полностью), расположены Алтатинский (Алтатинско-Озинский), Кузнецовский, Уральский, Чинаревский, Кошинский. Поднятия фундамента разделяются локальными прогибами: Погодаево-Остафьевским, Ташлинским, Аксайским [47].

При геологической интерпретации регионального сейсмического профиля «Ершов–Астрахань», который проходит на западе района работ и меридионально пересекает Прикаспийскую впадину с севера на юг, установлено, что наибольшая мощность протерозойских отложений предполагается в районе Центрально-Прикаспийского рифта, выделяемого по поверхности кристаллического фундамента. К северу и востоку от рифтовой зоны кровля фундамента довольно круто воздымается до отметки минус 10 км. На этом уровне по всему периметру впадины прослеживается ступень более пологого погружения, обозначаемая как северная бортовая зона Прикаспийской впадины [47] либо Южно-Ершовская ступень [120].

ВЕРХНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

В Прикаспийской впадине и ее обрамлении структурный этаж включает отложения от рифейских до современных мощностью 15–22 км. В строении осадочного чехла впадины по геофизическим данным четко выделяются три структурно-вещественных комплекса: подсолевой, соленосный, надсолевой, соответствующие различным этапам развития региона. Комплексы отличаются по мощностям, формационному набору отложений. За разделяющие их опорные отражающие горизонты можно с разной степенью условности принять следующие сейсмические реперы: nN – отражающий горизонт, приуроченный к подошве неогеновых отложений; K_2 – к кровле отложений верхнего мела; nK отвечает подошве терригенных отложений раннемелового возраста; nJ приурочен к подошве юрских отложений; I_p – к кровле соленосных отложений кунгурского яруса нижней перми; Π_1 – к подошве отложений соленосной толщи кунгурского яруса нижней перми; Π_1^1 – кровля терригенных верейских отложений среднего карбона; Π_2 приурочен к кровле

карбонатных отложений нижнебашкирского подъяруса среднего карбона; P_3 – к подошве карбонатных саргаевских отложений верхнего девона. Стратиграфическую приуроченность P_4 наиболее часто связывают с кровлей карбонатных отложений бийского горизонта [131]. Отражающие горизонты P_3 , $P_2^{1/2}$ и P_1 подтверждены бурением в прибортовых частях впадины и имеют точную стратиграфическую привязку. В центральных частях впадины стратификация всех сейсмических горизонтов, из-за отсутствия данных бурения, условна.

Подсолевой комплекс

В составе подсолевого структурно-вещественного комплекса в свою очередь выделяются три крупных сейсмокомплекса (СК). Нижний протерозойско-нижнефранский, преимущественно терригенный устанавливается между отражающими горизонтами «Ф», предположительно коррелируемого с кровлей фундамента и P_3 кровлей тиманских отложений (кровля «терригенного девона»). Среднефранский–среднекаменноугольный СК включает терригенно-карбонатные отложения от среднего франа до верейского горизонта включительно, с его верхней частью связан четкий региональный репер $P_2^{1/2}$ – кровля верейского горизонта. Верхний московско-нижнепермский (надверейский) карбонатный СК соответствует возрастному интервалу каширский горизонт московского яруса – артинский горизонт нижней перми. Сверху ограничен отражающим горизонтом P_1 – подошва соленосных отложений.

Представления о *протерозойском–нижнефранском СК*, его строении и формационной характеристике базируются на данных геофизических исследований и материалах, полученных при изучении обрамления Прикаспийской впадины. Рифейско-нижнепалеозойские образования представлены, вероятно, вулканогенно-осадочной толщей, терригенными, терригенно-карбонатными и карбонатными отложениями общей мощностью до 8 км.

Отличительной чертой этого этапа явилось формирование обширной, относительно погруженной зоны юго-востока Восточно-Европейской платформы, зона превосходила современные контуры Прикаспийской впадины и включала ряд региональных отрицательных и положительных элементов, фиксирующихся в современных бортовых ограничениях Прикаспийской впадины [46]. Область глубокого погружения, компенсированная развитием мощных толщ верхнепротерозойских осадочных толщ молассового(?) состава, местами проникает внутрь антеклизы, а в целом окружает ее с востока и юга, образуя зону древнего прогибания перикратонного типа.

Структурный план рассматриваемого СК в общих чертах отображает морфологию поверхности кристаллического фундамента, прослеживается региональный наклон пород с севера, северо-запада на юго-восток, в сторону Центрально-Прикаспийского прогиба (ЦПП), структуры, сформировавшейся над рифтовой зоной в фундаменте. Вероятно, погружение зоны Центрально-Прикаспийского прогиба могло возобновляться и активно продолжаться в ранне-среднепалеозойское время (до средне-позднефранского?). Начало формирования структуры связывается с растяжением земной коры в рифее, заложением на поверхности фундамента рифтового грабена и заполнение его

отложениями протерозоя и раннего палеозоя. Повторное растяжение, соответствующее среднепалеозойскому времени, привело к углублению океанической впадины и накоплению мощных осадочных толщ. Таким образом, предположительно, существовали две стадии развития: рифтовая и плитная. Первая стадия (протерозой–ранний венд) выразилась в формировании рифта и его заполнении толщей преимущественно терригенных осадков. Вторая стадия (поздний венд–ранний фран) плитного этапа отвечала эпизодическому проявлению процессов растяжения и формирования над рифтовой зоной прогиба, выполненного толщей компенсации [56, 70, 120].

Нижняя часть протерозойско-нижнефранского СК сложена верхнепротерозойским комплексом отложений, мощность которых в прибортовой части Прикаспийской впадины достигает 1,5–2 км. В сторону Центрально-Прикаспийского прогиба мощность увеличивается и на территории последнего прогнозируется до 6 км. Судя по сходству сейсмофациальных характеристик с изученными бурением разрезами обрамления Прикаспийской впадины, данный комплекс представлен чередованием вулканогенно-осадочных, терригенных и карбонатных пород.

Интервал между кровлей верхнего протерозоя и сейсмическими отражениями P_4 включает отложения нижнего палеозоя(?) и терригенные отложения нижнего девона. Стратиграфический объем нижнепалеозойского комплекса спрогнозировать сложно. Восходящие тектонические движения в конце кембрия и раннем ордовике, произошедшие на Русской плите, могли привести к существенному размыву отложений и на территории Прикаспийской впадины. Стратиграфически наиболее полные разрезы возможны на участке, отвечающем Центрально-Прикаспийскому прогибу, где мощность комплекса может увеличиваться на 200–1000 м [131].

Вверх по разрезу в волновом поле выделяется сейсмогеологический комплекс, представленный терригенно-карбонатными отложениями, нижнего, среднего и, частично, верхнего девона (нижний фран). Отражающий горизонт P_3 , прослеженный в кровле этого комплекса, имеет хорошие отражающие динамические характеристики и увязывается с изменением акустических свойств разреза на границе вышележащих карбонатных отложений с терригенными вниз по разрезу.

В пределах площади работ поверхность P_3 моноклиально погружается с северо-запада на юго-восток с рядом локальных осложнений, частью унаследованных от структур фундамента. Отмечается последовательное увеличение мощностей комплекса с 600–900 м в обрамлении Прикаспийской впадины и ее прибортовой зоны до 1200–1600 м в районе, отвечающем Центрально-Прикаспийскому прогибу.

По терригенному девону, опираясь на сейсмические данные (профиль Оренбург–Маньчжур, бортовые пересечения) заметных мощностных и литолого-фациальных изменений при переходе через современный борт Прикаспийской впадины не отмечается [120].

Территория Прикаспийской впадины на данный момент ограничивалась рамками Центрально-Прикаспийского прогиба, который мог характеризоваться большей стратиграфической полнотой и присутствием в основном компенсационных толщ в периоды терригенной седиментации и депрессион-

ных глубоководных карбонатной. В обрамлении Центрально-Прикаспийского прогиба предполагается существование Алтатинского, Кузнецовского, Уральского поднятий, осложненных локальными структурами, вероятно, конседиментационного характера [131].

На региональном сейсмическом профиле «Ершов–Астрахань» с севера на юг выделяются следующие тектонические элементы: прибортовая моноклинал обрамления Прикаспийской впадины с глубинами залегания подошвы протерозойско-нижнефранского СЯ от 6 до 8,5 км, сложнопостроенная Южно-Ершовская ступень протяженностью в 60 км с глубинами залегания 10–12 км и Центрально-Прикаспийский прогиб с предполагаемыми глубинами залегания до 22 км. В пределах Южно-Ершовской ступени мощность нижнефранских отложений сокращается до 100–150 м, вероятно, за счет более медленного прогибания этого участка относительно ЦПП, а наиболее яркое изменение мощностей и состава отложений терригенного девона в ЦПП отмечается между сейсмическими горизонтами P_3 и P_4 [120].

Среднефранский–среднекаменноугольный СК в пределах Прикаспийской впадины отмечается повсеместно и характеризуется преимущественно карбонатным комплексом отложений. На границе с подстилающим протерозойско-нижнефранским СК, который представлен в основном терригенными отложениями, отмечаются сейсмические клинья, свидетельствующие о присутствии поверхности стратиграфического несогласия [120].

Для оценки строения отложений данного СК на территории Прикаспийской впадины использовались построения по кровле среднекаменноугольного терригенного комплекса горизонтов P_2 и подошве соленосного горизонта P_1 . Также учитывались мощностные и литолого-фациальные изменения отложений, выделяемых сейсмореформационных комплексов (рис. 28, 29).

По всем картируемым сейсморазведкой уровням (границы литолого-стратиграфических комплексов) тектонические планы залегающего ниже СК и рассматриваемого среднефранско-среднекаменноугольного, характеризуются унаследованным развитием, близким положением границ бортовых зон палеовпадины. Как и для среднего девона, отмечается литолого-фациальная однотипность разрезов СК в скважинах, пробуренных на территории Прикаспийской впадины и сопряженного с ним обрамления. Определяется это тем, что тектонические события, формировавшие толщу «терригенного» девона, создали палеорельеф, при котором в начале этапа карбонатного осадконакопления в пределах древних прогибов формировались либо маломощные глубоководные фации, являющиеся аналогом мелководных шельфовых образований обрамления прогибов, либо отлагались преимущественно терригенные компенсационные толщ, которые в обрамлениях прогибов представлены маломощными мелководными аналогами, либо им отвечают перерывы в осадконакоплении [120].

На этом этапе начинается становление Прикаспийской впадины, особенно ее центральных частей. Начиная со среднедевонского времени, происходит разрастание области некомпенсированного осадконакопления, центром которого был Центрально-Прикаспийский прогиб. В это время в обрамлении Центрально-Прикаспийского прогиба в рамках современных контуров Прикаспийской впадины располагалась опущенная часть глубоководного шель-

фа, этим обусловлено накопление карбонатных комплексов отложений глубоководных фаций при значительно меньших мощностях, чем в обрамлении. Разрезы часто обогащены обломочными фациями. На мелководных участках накапливались карбонатные отложения мощности большей, чем во впадинах. На регрессивных этапах во впадинах накапливались компенсационные терригенные и терригенно-карбонатные отложения. Основными структурными элементами западной и северной периферий впадины являются карбонатные бортовые уступы. По материалам сейсморазведки и бурения протрассированы три разновозрастных уступа: фаменско-турнейский (D_3fm-C_1t), визейско-башкирский ($C_{1v_2}C_2b$), московско-артинский (надверейский, нижепермский) $C_2m-P_{1aг}$. По их уступам проходит граница мелководного шельфа и относительно глубоководных (депрессионных) зон морского бассейна. Краевую часть карбонатного шельфа осложняют барьерные рифы, при этом наблюдается проградационное (последовательное) регрессивное отступление краевых частей более молодых рифов в сторону палеобассейна. Смещение разновозрастных барьерно-рифовых уступов в плане относительно друг друга иногда происходило на значительные расстояния, что связано с различной палеотектонической активностью бортов палеовпадины на отдельных этапах развития. Разноплановое положение рифовых трендов каждого из трех карбонатных комплексов формирует сложную структуру подсолевого палеозоя.

Фаменско-турнейский барьерно-рифовый уступ на значительном своем протяжении преимущественно надстраивается визейско-башкирским, и их бассейновые склоны создают единый седиментационный уступ амплитудой около 1000 м, фиксируемый клиноформным сближением сейсмических горизонтов P_2 и P_3 (кровля тиманских отложений). Такие соотношения установлены на южных склонах Соль-Илецкого и Пугачевского сводов, Кошинского и Чинарского поднятий. В Погодаевско-Остафьевском прогибе зона верхнедевонско-турнейского рифового уступа представляет собой далеко вдающийся в область палеошельфа относительно глубоководный залив, сформировавшийся в позднедевонско-турнейское время и выполненный терригенной толщей нижнего карбона. Борты этого прогиба, предположительно, осложнены верхнедевонско-турнейским барьерным рифом. Погодаево-Остафьевский прогиб занимает западную, «молодую» часть более обширного некомпенсированного осадконакоплением среднедевонского Рубежинско-Уральского прогиба. В пределах последнего верхнедевонско-турнейским рифовым уступом оконтуривается наиболее глубокая часть прогиба – Ташлинская депрессия.

Визейско-башкирский барьерный риф наиболее четко фиксируется по отражающему сейсмическому горизонту P_2 (подошва верейских терригенных образований), установлен глубокий бурением и сейсморазведкой. Протяженность этой зоны, как и нижепермской, составляет более 1200 км. Внутреннее строение визейско-башкирского комплекса также характеризуется регрессивным напластованием краевых рифов. Установлено, что почти на всем протяжении он смещается трансгрессивно на 5–10 км к югу по отношению к нижепермскому. Несмотря на то, что гребень барьерного рифа в значительной степени размыт в предмелекесское время, он сохранил свою морфологическую выраженность и имеет амплитуду около 50–100 м. Визейско-башкирский бортовой уступ в прибортовой зоне может характеризоваться

проградационным строением со смещением в сторону впадины. Такое смещение обусловлено тем, что нижневизейская терригенная седиментация сформировала мощные клиноформы в пределах фронтальной части, которые стали местом зарождения рифовой седиментации на новом этапе карбонато-накопления.

По линии сейсмопрофиля «Ершов–Астрахань» в обрамлении Прикаспийской впадины и на Южно-Ершовской ступени терригенный комплекс между сейсмическими горизонтами P_2 – P_2^1 представлен алевролитово-аргиллитовыми породами мощностью 300–600 м. Участки сокращенных мощностей отражают присутствие в подстилающей части разреза предполагаемых рифогенных построек. При переходе в Центрально-Прикаспийский прогиб мощность комплекса сокращается, а его фациальный состав меняется на терригенно-карбонатный. Это заключение подтверждается изменением сейсмоформационного облика комплекса. Колебания мощностей комплекса в ЦПП в целом варьируют от 300 до 500 м [120].

Верхний московско-нижнепермский (надверейский) СК сверху ограничен отражающим горизонтом P_1 – подошвой соленосных отложений. Со временем его формирования связывается резкое затухание тектонических движений. На месте дифференцированного структурного плана сформировалась слаборасчлененная моноклинал, произошло выполаживание тектонических и геоморфологических форм рельефа, захоронение ранее сформированного структурного плана. Мощность надверейского карбонатного комплекса меняется от 50–150 до 1500 м. В прибортовых частях Прикаспийской впадины по данным бурения отмечается предпермская поверхность стратиграфического несогласия, на которую выходят разновозрастные отложения каменноугольной системы.

Северным обрамлением впадины является нижнепермский уступ по поверхности подсолевого палеозоя (отражающий горизонт P_1), получивший название основного бортового уступа Прикаспийской впадины. В плане уступ дугообразно протягивается на расстояние более 1000 км по всему борту впадины. Резкий перегиб этой поверхности и крутое погружение поверхности подсолевого палеозоя во впадину, принимается в качестве ее современной северной границы с Волго-Уральской антеклизой. Углы наклона поверхности подсолевого комплекса достигают 30–45°, амплитуда – 1000–1200 м. По подошве надверейского карбонатного комплекса (репер P_2^1) ему повсеместно сопутствует пологая моноклинал (1–3°). Такие соотношения хорошо фиксируются на северном борту Прикаспийской впадины по сейсмическим данным – резким, клиноформным сближением отражающих горизонтов P_1 и P_2^1 . Кроме тектонического, большое значение в формировании бортового уступа играли процессы седиментации, связанные с рифообразованием и некомпенсированным осадконакоплением во впадине в докунгурское время (C_2mk – P_1ar). К бортовому уступу относится также его приподнятый край, выраженный морфологически в виде гребня шириной 1,5–2,0 км, амплитудой 150–200 м.

На Южно-Ершовской ступени надверейский карбонатный СЯ имеет артинско-сакмарский возраст. Южнее террасы допускается, что стратиграфическая полнота разреза снизу может наращиваться за счет ассельских и верхне-

каменноугольных пород в терригенно-карбонатных фациях. В этом случае мощность комплекса на территории Центрально-Прикаспийской депрессии может достигать 800–1200 м [120]. Алтатинская зона поднятий по реперной поверхности Π_1 не находит четкого отражения, что свидетельствует о крупной структурной перестройке рассматриваемого СК на рубеже поздний карбон – ранняя пермь.

Прикаспийская впадина по поверхности подсолевого комплекса Π_1 представляет собой несколько удлинненную в широтном направлении крупную депрессию, в которой выделяются зоны: центральная и прибортовые – западная и северная. Центральная зона – Центрально-Прикаспийский прогиб занимает большую часть впадины, условно оконтуривается изогипсой –7,0 км, имеет чашеобразную форму, несколько вытянутую в широтном направлении. Наклон подсолевой поверхности к центру депрессии происходит неравномерно. Вначале подсолевые отложения образуют пологую флексуру с падением пород около 80 м на 1 км в узкой 10–15 км зоне, а затем очень полого, без каких-либо осложнений с наклоном 10–15 м на 1 км приближаются к горизонтальному залеганию.

Соленосный комплекс

С начала кунгурского времени в Прикаспийской впадине, почти в ее современных контурах формируется морфологически выраженная, глубоководная наложенная котловина, которая интенсивно заполнялась мощной галогенно-терригенной толщей осадков.

На территории Прикаспийской впадины, в отличие от разрезов ее обрамления, существенные изменения в соотношении структурных планов между подстилающими и перекрывающими комплексами происходят на уровне пермского соленосного структурного комплекса за счет проявления соляного тектогенеза – процессов пластического перераспределения пород, в результате которых сформированы высокоамплитудные (до 5–8 км) соляные купола и гряды и разделяющие их мульды и прогибы.

В бортовой зоне Прикаспийской впадины распространены соляные гряды и прогибы, к центральным районам впадины более широкое распространение приобретают соляные купола и мульды. Вдоль нижнепермского бортового уступа Прикаспийской впадины прослеживаются отдельные купола, но признаки пластического перераспределения в соленосной толще не столь ярко выражены. На этих участках чаще отмечается растяжение и разрыв сплошности соленосной толщи, смещение соли во впадину, в т. ч. по пологим (листрическим?) разломам, на бровке карбонатного уступа и на его склоне соленосная толща часто уменьшается, вплоть до полного выклинивания. Судя по залеганию надсолевых отложений на этих участках, отток соленосных пород происходил в сторону Прикаспийской впадины. Широко развиты процессы подземного выщелачивания, наиболее приподнятые сводовые части соляных тел имеют кепроковую «шапку», отражающую проявление процессов выщелачивания соленосных пород.

Основные черты строения этого комплекса отмечаются при анализе структурной карты поверхности соленосных отложений кунгура Π_1 (рис. 29).

От внешних прибортовых зон Прикаспийской впадины в юго-восточном направлении происходит относительно спокойное и равномерное погружение поверхности соленосных отложений. Резкая смена характера изогипс и глубин залегания соли происходит лишь в зоне бортовых уступов, где характерно развитие линейно-ориентированных соляных форм: валов, гряд и разделяющих их прогибов с амплитудой соляных поднятий от 2,4 до 5,0 км. Глубина разделяющих их межсолевых прогибов и мульд может достигать 5,0 км. В самой впадине поверхность отложений кунгурского яруса резко дифференцирована: минимальные отметки ее залегания – от минус 0,1 до минус 0,2 км, а максимальные составляют минус 8,0 км. Преобладающими морфологическими формами являются соляные купола и мульды. Однако несмотря на мозаичный характер их размещения, отмечается общее увеличение интенсивности процессов соляного тектогенеза от внутренних бортовых частей к центральным районам впадины, в этом же направлении возрастает плотность, размер и амплитуда локальных форм соляной тектоники, глубина эрозионного среза на положительных структурах. Мощность соленосной толщи составляет 2,5–3,0 км в центре и состоит на 95 % из каменной соли. Пермский соленосный комплекс по линии сейсмопрофиля «Ершов–Астрахань» существенно дислоцирован в результате проявления процессов соляного тектогенеза. По данному комплексу можно отметить одну особенность. На наиболее приподнятом участке Южно-Ершовской ступени развиты в основном небольшие по объему соляные тела, в то время как наиболее значительные распространены в Центрально-Прикаспийском прогибе, вероятно, это обусловлено тем, что в период соленакопления район ступени имел более приподнятое положение, что привело к накоплению соленосной толщи меньшей мощности и, как следствие, к формированию меньших по объему тел, чем в районе Центрально-Прикаспийского прогиба [120].

Надсолевой комплекс

Надсолевой комплекс Прикаспийской впадины отличается большей стратиграфической полнотой и, вследствие этого, большей мощностью отложений. Так, преимущественно красноцветные терригенные приуральские, бирюльские и татарские отложения достигают здесь мощности 3 км. Суммарные максимальные мощности также преимущественно терригенных образований триаса могут достигают 5 км. Кроме того, во впадине присутствуют юрские, меловые, наиболее полно представлены кайнозойские (палеогеновые, неогеновые) отложения.

Надсолевой структурно-вещественный комплекс подразделяется на три крупных СК: нижнепермско-триасовый, юрско-палеогеновый и неоген-четвертичный, разделенных поверхностями стратиграфических несогласий. В прибортовых зонах впадины надсолевой комплекс характеризуется крутыми углами залегания пород, значительным конседиментационным изменением мощностей в выделяемых сейсмокомплексах, что свидетельствует об активном горизонтальном перетоке соленосных пород. Широко развит на всей территории работ, отсутствует в сводах соляных куполов.

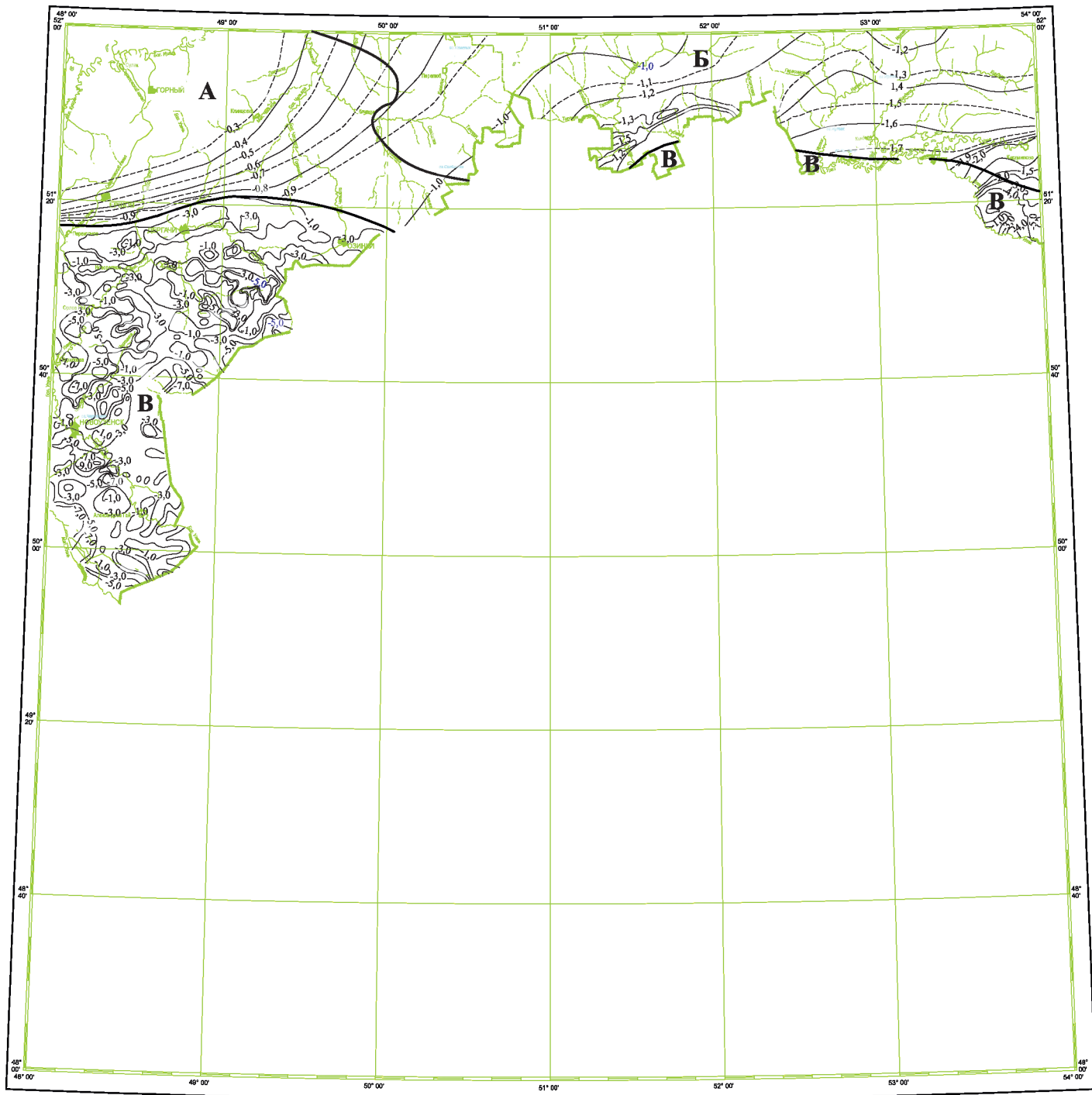


Рис. 29. Схематическая структурная карта по кровле соленосных отложений кунгурского яруса (отражающий горизонт I_p).

1 – изогипсы кровли соленосных отложений кунгурского яруса: а) основные, б) дополнительные, км; 2 – границы структурных форм первого порядка

Структурные формы первого порядка:

А – Жигулевско-Пугачевский свод, впадины: Б – Бузулукская, В – Прикаспийская

Нижнепермско-триасовый структурный комплекс сложен терригенными и соленосными отложениями. Сверху ограничен четко фиксируемой на сейсмических разрезах предъюрской поверхностью стратиграфического несогласия (репер nJ). Структурный план СК в значительной мере предопределен процессами формирования соляных тел и в целом сохраняет структурные формы, выделяемые по поверхности соленосной толщи. Если для кунгурской соленосной части характерно присутствие чистых от терригенных примесей пластов галита, развитие калийно-магниевых солей карбонатно-сульфатных пластов, то среднепермская часть КС значительно обогащена сульфатным и терригенным материалом. Эти различия находят свое отражение на временных разрезах сейсмопрофилей. Среднепермская часть разреза характеризуется регулярной картиной сейсмического волнового поля, в то время как в нижнепермской части разреза запись имеет хаотическую картину [131]. Мощности соленосной толщи казанского возраста, вскрытой скважинами восточнее площади работ (8 Линеvская, 2 Каинсайская), в пределах соляного купола составляют 3811–4030 м.

В пределах впадины внутреннее строение СК является достаточно сложным. В асимметричных мульдах и прогибах нарушенное залегание слоев может отмечаться только в нижней части разреза. На контакте с соляными телами отмечаются значительные структурные осложнения: крутые углы залегания, консолидационное изменение мощностей. Вверх по разрезу отложения приобретают субгоризонтальное залегание. В симметрично построенных прогибах и мульдах, тяготеющих к центральным районам Прикаспийской впадины, залегание слоев достаточно пологое с относительно выдержанными мощностями. Лишь на контакте со стенками соляных куполов и гряд отмечается резкое выклинивание пластов пород [131]. Крутые крылья соляных антиклиналей и куполов обычно сопровождаются дизъюнктивными нарушениями (сбросами), в присводовых частях соляных поднятий нередко образуются грабены, иногда связанные с процессами выщелачивания.

По кровле СК, так же, как и по кровле соленосных отложений вырисовывается сложная мозаичная система расположения соляных куполов, антиклиналей и сопряженных с ними отрицательных структур. Для северной бортовой зоны, как правило, характерна ориентировка структур по бортовому уступу. Среди соляных структур здесь преобладают своды и купола с овальной, вытянутой, формой. Нередко купола такого типа соединяются перешейками, образуя сложноветвящиеся формы. Длина структур – 10–30 км, ширина – 5–15 км.

При интерпретации материалов сейсмического профиля «Ершов–Астрахань» установлено, что наиболее нарушенное залегание пермских и триасовых пород фиксируется в мульдах Южно-Ершовской ступени. Углы наклона сейсмических отражений внутри сейсмокомплекса могут достигать 60° и меняться на противоположные в соседних мульдах. В районе Центрально-Прикаспийского прогиба такого рода явления не отмечаются. Вероятно, в пределах ступени процессы пластического перераспределения пород контролировались более активными тектоническими подвижками с проявлением не только вертикальных, но и горизонтальных движений.

Юрско-палеогеновый структурный комплекс сложен терригенным комплексом отложений. Процессы пластического перераспределения в это время происходили в основном только в районе соляных куполов и гряд, их склонов и значительно меньше влияли на изменения мощностей в пределах разделяющих их прогибов и мульд. Зона повышенной дислоцированности и пластических процессов соленосных пород юрско-палеогенового СК совпадает с зоной увеличения мощности отложений с 1,0 до 2,3 км за счет как консидерационного разрастания мощности отдельных горизонтов, так и наращивания стратиграфической полноты (до 150 м) отложений байосского яруса в районе площадей Петропавловская, Новоузенская, Камышок. С этой зоной совпадает увеличение мощности палеогеновых отложений. Изложенное свидетельствует о том, что интенсивное прогибание и проявление соляного тектогенеза на территории Прикаспийской впадины во времени периодически смещалось к ее центральным районам [131].

По подошве терригенных отложений раннемелового возраста (репер пК) купола вблизи бортовой зоны ориентированы в соответствии с бортовыми уступами, имеют сложное строение и разбиты многочисленными сбросами. Относительные амплитуды поднятий по подошве нижнего мела изменяются от 500 до 1000 м, с тенденцией уменьшения к окраинным частям зоны. В сводах структур на донеогеновую поверхность обычно выведены различные горизонты юры и триаса. Внутренние части впадины характеризуются наиболее интенсивным проявлением соляной тектоники. Отметки подошвы нижнего мела в центральных их частях колеблются от минус 1,6 до 2,5 км. Площади развитых здесь локальных структур составляют от единиц до десятков, реже – сотен квадратных километров. Относительные амплитуды поднятий – 800–1000 м. Наиболее распространены многокрылые купола, осложненные грабенами. Реже встречаются купола простого строения, осложненные дугообразными сбросами и имеющие глубоко погруженные вторые крылья. Формы сводов куполов в плане разнообразны: чаще изометричные, реже округлые и удлиненные. Отмечается значительное количество куполов, соляные массивы которых выведены на донеогеновую или современную поверхности. Закрытые купола сохранили в своде маломощные (около 100 м) отложения юры, мела. Некоторые купола сопровождаются компенсационными мульдами, выполненными исключительно палеогеновыми породами и в основном они разноориентированы, только в междуречье Бол. и Мал. Узеней приобретают северо-западное простирание.

Отложения *неоген-четвертичного структурного комплекса* имеют пологое плащеобразное залегание, представлены терригенным комплексом отложений. СК на подстилающих отложениях залегают с резким угловым и стратиграфическим несогласием. В сторону центральных районов Прикаспийской впадины структурный план усложняется и, судя по сейсмической волновой картине и данным бурения, здесь четко прослеживается структурно-эрозийная погребенная поверхность донеогеновых отложений, характеризующаяся достаточно сложной геоморфологией с общим погружением с севера и северо-востока на юго-запад с отметок от +200 до –800 м. В этом же направлении происходит увеличение суммарных мощностей неоген-четвертичных отложений, отражающих тенденцию неотектонического развития Прикаспий-

ской впадины. Слабые поднятия слоев амплитудой до 50 м сопряжены, как правило, с соляными куполами и частично обусловлены облеканием эрозионных выступов донеогеновой поверхности. Степень дислоцированности СК чрезвычайно низкая, при общем региональном погружения на донеогеновой поверхности выделяются участки локального воздымания и опускания [131].

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Из-за ограниченности и фрагментарности геологических данных и каменного материала, результаты исследований по породам фундамента в пределах изученного листа и смежных районов позволяют лишь в общих чертах восстановить раннедокембрийскую историю развития рассматриваемой территории. Основой для этого является установленная разновозрастность раннедокембрийских блоков коры и их разная коровая предыстория, что предполагает автономность их формирования на удалении друг от друга с последующим совмещением в единый раннедокембрийский континент. Приведенная на рис. 30 диаграмма $eNdT$ возраста для раннедокембрийских пород Средневожского блока и Волго-Донского пояса составлена по данным из работ [2, 3, 97, 138, 150, 151], по результатам исследований керна глубоких скважин при проведении настоящих работ и смежных с севера и запада территорий [152]. Закрашенные области – поля эволюции изотопного состава неодима в породах раннеархейского, позднеархейского и раннепротерозойского возраста. По результатам проведенных исследований в раннедокембрийской истории формирования кристаллического фундамента выделяются несколько обособленных по времени корообразующих этапов.

Первый, наиболее ранний из распознаваемых – этап образования континентальной коры был связан с формированием раннеархейских мигматитов и гранитоидов колыванского комплекса в интервале 3,20–3,10 млрд лет назад. Этот этап эндогенной активности завершал формирование более ранней коры, возраст которой, по результатам U-Pb изотопного датирования детритового циркона и по Sm-Nd изотопным данным, составлял около 3,4–3,5 млрд лет, и возможно, достигал 3,8 млрд лет, на что указывают данные по Lu-Hf изотопным исследованиям цирконов из гранитоидов [97, 151]. Эта древняя кора, вероятно, достаточно широко была развита на территории Средневожского мегаблока и сохранилась здесь в виде довольно крупного фрагмента в его южной части.

Второй этап около 2,65 млрд лет назад отвечал накоплению осадочных толщ большечеремшанской серии, образование которых, возможно, происходило при разрушении позднеархейского (около 2,7 млрд лет) орогена между Средневожским и Токмовским блоками, часть которого располагалась севернее изученной территории.

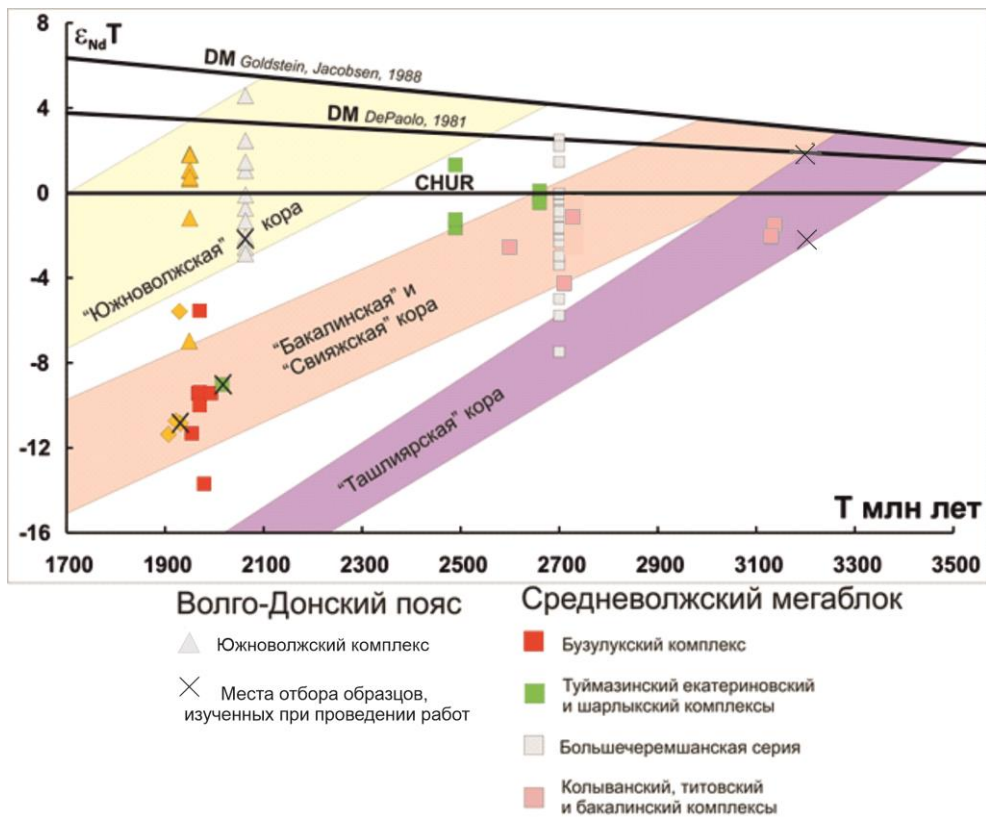


Рис. 30. Диаграмма eNdT возраста для раннекембрийских пород Средневожского блока и Волго-Донского пояса.

Третий этап формирования коры (2,10–2,02 млрд лет назад) связан с формированием ювенильных палеопротерозойских магматических комплексов, которые при разрушении сформировали южновожские терригенно-осадочные толщи Волго-Донского пояса. Этот этап происходил, вероятно, во внутриокеанической надсубдукционной обстановке на удалении от архейской континентальной коры.

Четвертый этап (1,9–2,0 млрд лет назад) отвечал коллизии палеопротерозойских комплексов Волго-Донского пояса и архейских комплексов Средневожского мегаблока. С этим этапом, вероятно, было связано внедрение гранитоидов бузулукского и рахмановского комплексов, а также, возможно, базитов шарлыкского комплекса. Этот этап мог быть связан с распадом коллизионного орогена на месте Волго-Донского пояса.

Образование фундамента – консолидированной земной коры – завершилось в позднеархейский–раннепротерозойский этап геологической истории. Платформенный период развития ВЕП начинается с позднего протерозоя (рифей), до этого территория современного юго-востока платформы длительное время представляла собой окраину континента, условия преимущественно

но континентальные. Соответственно, тектонические события в окаймляющих палеоокеанах влияли на особенности тектоники и седиментации на юго-восточной окраине Восточно-Европейского континента.

Последующая история развития осадочного чехла охватывает период от раннего рифея до настоящего времени. Учитывая отсутствие единой схемы и противоречивые данные по установлению этапности развития осадочного чехла сопряженных однопорядковых структур – Волго-Уральской антеклизы и Прикаспийской впадины – различными авторами в настоящей главе принят вариант с выделением структурных этажей, сформированных крупными планетарными циклами тектогенеза: байкальским, каледонским, герцинским, киммерийско-альпийским. В настоящее время эта схема используется для более детально изученной истории формирования осадочного чехла Волго-Уральской антеклизы и, отчасти, внешней прибортовой зоны Прикаспия.

В раннебайкальский этап вдоль восточной и юго-восточной окраины континента начали формироваться осадочные бассейны Тимано-Прикаспийской пассивной континентальной окраины. С этим временем связано заложение крупнейшей окраинной рифтовой структуры – Калтасинского авлакогена, юго-западная часть которого распространяется в пределы района работ. На востоке Калтасинский авлакоген открывался в палеоокеан с развитой островодужной системой [59]. С этим же временем связано формирование Пачелмского авлакогена – структуры рифтового типа, раскрывающегося в сторону Прикаспия и, вероятно, как его продолжения, Центрально-Прикаспийского рифта. В области последнего сформировался внутриконтинентальный бассейн, вероятно, отчасти, ограниченный с юга горными сооружениями байкалид и заполняющийся продуктами их разрушения. В венде образовалась окаймляющая его пассивная континентальная окраина, с мелководно-морским осадконакоплением. В конце раннего палеозоя начинается закрытие океана, и это приводит, очевидно, в начале девонского времени к резкому сокращению площади Прикаспийского морского бассейна и его изоляции.

На Восточно-Европейском континенте с началом позднебайкальского этапа (поздний венд) происходит смена авлакогенного геотектонического режима плитным. С этого времени территория рифейско-ранневендского кратона начала превращаться в Восточно-Европейскую платформу с развитым осадочным чехлом. Резко изменился характер тектонических движений, смещения по разломам значительно ослабели. Восточную часть рассматриваемой территории в позднем венде занимала Шкаповско-Шиханская впадина, осложненная целым рядом положительных и отрицательных структурных элементов, отчасти унаследованных от рифейского структурного плана [59]. В целом зоны минимального и максимального погружения земной коры в рифее и венде были общими: минимальное погружение испытывала северо-западная часть, максимальное – юго-восточная. Основная черта эволюции позднего венда заключалась в общем воздымании территории, которое завершилось длительным континентальным перерывом в осадконакоплении, захватившем и весь каледонский этап до раннего девона. На высоко приподнятой и выровненной суше установился континентальный режим, шла интенсивная денудация, размывались архейские и рифейские образования, на кристаллических породах фундамента формировалась кора выветривания.

В Прикаспийской впадине все крупные тектонические элементы (за исключением ее юго-восточной части) развивались унаследованно от поверхности фундамента в течение палеозоя, мезозоя и палеогена. При этом особенно четкая унаследованность характерна для Центрально-Прикаспийской депрессии, которая на протяжении всей истории своего развития являлась наиболее погруженной частью с накоплением глубоководных осадков [108].

В завершающей стадии байкальского этапа обозначились контуры Прикаспийской впадины и южного склона Волго-Уральской антеклизы, юго-восточного окончания Пачелмского авлакогена.

С наступлением раннегерцинского этапа, с раннего девона в бортовой зоне Прикаспийской впадины началась седиментация терригенных и терригенно-карбонатных пород ершовской свиты, формирующих подножие карбонатных шельфовых образований, получивших широкое развитие в среднем и позднем палеозое. Представления о строении, формационной характеристике отложений, истории их формирования во внутренних частях впадины базируются на данных геофизических исследований, а также материалах, полученных в обрамлении Прикаспийской впадины. Разрез представлен чередующимися толщами преимущественно карбонатного и терригенного состава. При этом характерна сложная картина чередования в разрезе толщ резко сокращенной и аномально увеличенной мощности, что объясняется определенной цикличностью в осадконакоплении. Периоды некомпенсированного осадконакоплением опускания (на части территории) сменялись эпохами накопления мощных толщ, заполнявших ранее созданную в рельефе впадину. В прибортовых же участках впадины шло накопление осадков компенсированного типа.

Начало раннегерцинского этапа для Волго-Уральской антеклизы ознаменовалось окончанием длительного континентального перерыва, эмерсивная обстановка общего поднятия территории в каледонский этап сменяется трансгрессивной, герцинского – глобальным погружением, охватившим рассматриваемый регион.

Терригенные осадки нижнего девона накапливались в условиях трансгрессии морского бассейна, которая охватила всю прилегающую к Прикаспийской впадине территорию платформы. В прибрежно-морских обстановках, развитых в относительно узкой полосе субмеридионального простирания, шло накопление терригенно-карбонатных осадков. Среди них преобладали разнородные неотсортированные кварцевые песчаники с небольшой примесью полевых шпатов, с глинистым каолиновым и глинисто-карбонатным цементом. В более восточных районах местами встречаются прослой глинисто-алевролитовых пород.

К югу, юго-востоку от прибрежно-морской зоны осадконакопление происходило в обстановках, отвечающих мелководно-морским условиям внутреннего шельфа, охватывающих практически всю юго-восточную часть района работ, с накоплением преимущественно органогенно-детритовых известняков. В разрезах бийского горизонта на юге и юго-востоке территории можно выделить зону распространения обстановок, отвечающих условиям открытого шельфа, в пределах которой не исключается развитие одиночных органогенных построек (скважины 200 Рубежинская, 1 Каинсайская).

В конце бийского – начале клинцовского времени наметились регрессивные тенденции в развитии эйфельского бассейна. Падение уровня моря привело к возобновлению на северо-западе и севере района работ преимущественно терригенной седиментации в прибрежно-морских обстановках, где откладывались разнотерригенные, плохо отсортированные кварцевые песчаники, алевролитопесчаники, алевролиты и редкие прослои аргиллитов. В крупнозернистых разностях отмечается наличие примеси гравийных зерен кварца и мелкой гальки. В зоне прибрежно-морского осадконакопления шло накопление тонких алевро-глинистых илов. Последовавший в середине клинцовского времени новый подъем уровня моря способствовал возобновлению активной карбонатной седиментации в обстановках, во многом схожих с таковыми для бийского времени. В ходе расширения морского бассейна в северо-западном направлении прибрежно-морские обстановки сменились на условия внутреннего карбонатного шельфа, где шло накопление биохемогенных и органогенно-детритовых осадков, содержащих примесь глинистого материала. В отличие от бийского времени, карбонатный материал в этой зоне чаще переслаивается маломощными глинистыми илами.

В южных районах после кратковременного замедления процессов карбонатонакопления, вызванных раннеклинцовской регрессией, вновь возобладало условия, благоприятные для активного биогермообразования. При этом зона развития кораллово-строматопоровых органогенных построек (по сравнению с бийским временем) несколько сместилась к северо-западу и сократилась на юге и юго-востоке территории за счет расширения области относительного глубоководья. Типичные разрезы с преобладанием умеренно глубоководных глинистых известняков получили развитие в пределах Уральско-Рубежинского прогиба (скважины 18, 34, 200 Рожковская) и на юго-востоке территории (Южно-Филипповская, Восточно-Кардаиловская и Песчаная площади). Это толщи темных, почти черных известняков, тонкозернистых пелитоморфных или микрозернистых, микро-тонкослоистых глинистых, битуминозных, среди которых имеются прослои аргиллитов и горючих сланцев.

В конце эйфеля (черноярское время) началась новая регрессия моря, что вызвало осушение мелководного шельфа, нашедшее отражение в отсутствии на большей территории отложений черноярского, и нередко, клинцовского и мосоловского горизонтов. Максимум регрессии приходится на конец черноярского времени, которому на большей территории соответствуют предживетский перерыв в осадконакоплении. Отложения черноярского горизонта в Павловском и Рубеженском прогибах характеризуются более глинистым составом по сравнению с нижележащими отложениями. Известняки здесь часто битуминозные тонкослоистые, нередко прерывающиеся в мергели, с частыми прослоями аргиллитов.

Воробьевский этап осадконакопления в пределах района работ отвечает началу трансгрессивной фазы живетского цикла осадконакопления, о чем свидетельствует более широкое распространение воробьевских отложений по отношению к черноярским. Началу осадконакопления в воробьевское время предшествовало масштабное отступление моря, приведшее к осушению большей части территории исследования. Во время наступившего континентального перерыва происходило формирование тектоно-денудационного ре-

льефа, что подтверждается несогласным залеганием воробьевских отложений на эродированной поверхности карбонатной толщи мосоловского горизонта.

Морская седиментация живетского бассейна носила поэтапный характер, выраженный в последовательном его расширении, что находит отражение в закономерном изменении площадного развития различных подразделений. В начале воробьевского времени осадконакопления морские обстановки существовали лишь на юго-востоке территории и в районе Рубежинского прогиба, южных участков Соль-Илецкого выступа и зоны сочленения его с Прикаспийской впадиной. Остальная территория являлась ареной развития денудационных процессов. На территории Рубежинского прогиба, представлявшего в начале воробьевского времени относительно мелководный участок моря, в пределах полого погружающегося склона карбонатной платформы эйфельского возраста происходило накопление песчаных отложений.

Максимум трансгрессии приходится на средневоробьевское время, что привело к господству на территории исследования условий мелководного морского бассейна и почти повсеместному, за исключением прибрежных районов, развитию карбонатного осадкообразования. В поздневоробьевское время наметилась стабилизация уровня моря и в пределах обширной территории морского бассейна возобновилось терригенное осадконакопление с преобладанием глинистых и алевро-глинистых осадков.

Ардатовское время по характеру и последовательности развития процессов осадконакопления во многом сходно с воробьевским. Ему предшествовало кратковременное падение уровня моря, вызвавшее оживление эрозионных процессов в областях источников сноса и возобновление значительного поступления в бассейн обломочного материала. Об этом свидетельствует почти повсеместное развитие в нижних частях разреза пластов терригенных пород. В то же время на большей части территории четко выраженные признаки перерыва между ардатовскими и воробьевскими отложениями не наблюдаются.

В южной части Рубежинского прогиба выделена зона преимущественного развития отложений относительно глубоководного открытого шельфа. Разрезы здесь характеризуются трехчленным строением. В составе терригенного пласта отмечается от трех до пяти прослоев известняков. Карбонатные прослои зеленовато-коричневато-серого цвета, неравномерно глинистые, местами брекчиеподобные, биотурбированные, с пиритом. В восточной и юго-восточной частях территории на протяжении практически всего ардатовского века в разнообразных обстановках открытого шельфа шло накопление карбонатных, глинисто-карбонатных осадков (битуминозных известняков, мергелей, аргиллитов). На большей его части существовали специфические условия, близкие к доманиковым. В период максимальной трансгрессии, приходящейся на позднюю половину ардатовского времени, практически вся территория исследования стала ареной карбонатной седиментации. В северных районах, в мелководных обстановках внутреннего шельфа накапливались мелкозернистые известняки с органогенным детритом, содержащие прослой мергелей и известковистых аргиллитов.

На юге и юго-востоке территории, как и на востоке, существовали относительно глубоководные условия, где шло накопление темноцветных глинистых, битуминозных известняков.

Муллинскому времени соответствует фаза живетского цикла осаконакпления, отличительной особенностью которого является широкое распространение глинистых осадков. На большей территории существовал относительно мелководный бассейн, в пределах которого преобладал карбонатно-терригенный, реже терригенно-карбонатный тип осадконакопления. Накапливающиеся здесь терригенные осадки имели преимущественно алевритово-глинистый состав, что указывает на достаточную удаленность от источников сноса и доминирование гидродинамически малоактивных обстановок. Крайне мелководные обстановки в начале муллинского времени существовали лишь на северо-западе и севере территории, где в это время шло накопление песчано-алевритовых и глинисто-алевритовых осадков. Южнее, в нижних частях горизонта присутствуют известняки относительно глубоководного облика, переслаивающиеся с мергелями и аргиллитами. Наиболее глубоководные обстановки открытого шельфа существовали в пределах Павловской седловины, где, наряду с прослоями глубоководных известняков, отмечается появление прослоев горючих сланцев, мергелей. Разрезы данной зоны характеризуются и минимальными (16–18 м) мощностями [108].

С пашийского времени начался новый седиментационный этап в геологическом развитии юго-востока платформы, известный как коми-ритм, охватывающий также и тиманское время. Морская трансгрессия в пашийское время развивалась с юга и юго-востока, постепенно проникая по пониженным зонам прогибов и впадин на север и северо-запад. Накопившиеся осадки образывались в среде морского мелководья, поблизости от островов суши и отмелей, в условиях подвижной водной среды, временами значительно опреснявшейся из-за притока пресных вод. Отличительной особенностью пашийского этапа является преимущественное развитие терригенных отложений. Отсутствие отложений, связанное с их постседиментационным размывом, выявлено на юге и юго-востоке территории в районе Соль-Илецкого свода и Чинаревско-Рожковско-Ташлинской зоны в виде узкой субмеридиональной полосы вдоль Камелик-Чаганской флексуры (скважины 700 Вишневецкая, 564 Зайкинская, 600 Чаганская, 1 Давыдовская).

В южной и юго-восточной частях района получили развитие отложения зоны открытого шельфа, где шло накопление преимущественно глинисто-карбонатных осадков. Эта зона охватывала территорию Павловской седловины, далее протягиваясь на юго-запад. Повсеместно разрезы данной зоны характеризуются минимальными мощностями пашийской свиты (до 10 м). Слагающие ее аргиллиты темно-серые известковистые тонкослоистые, карбонатные прослой также темноцветные представлены мергелями и известняками микрозернистой и пелитоморфной структуры с повышенной битуминозностью, неравномерной заглинизированностью и пиритизацией.

В результате нарастания трансгрессивных тенденций со стороны Уральско-го моря в тиманское время на большей части района установились обстановки мелководного шельфа с карбонатно-терригенным и терригенно-карбонатным типом осадконакопления, которые охватывали большую западную и северную части территории исследования. Структурный план в основном сохранил свои черты предшествующего пашийского, но значительно увеличилась глубина бассейна в связи с развитием трансгрессии. В восточном и юго-восточном

направлениях мощность отложений увеличивается и одновременно в разрезах возрастает относительная доля карбонатных пород, а в составе терригенных пачек резко возрастает глинистая составляющая, что позволило выделить здесь зону относительно мелководного шельфа с терригенно-карбонатным типом осадконакопления. В ее пределах появляются разрезы, содержащие до четырех прослоев известняков (Боголюбовская площадь) и зоны с преимущественно карбонатным составом. К западу в пределах Павловской седловины и Рубежинского прогиба существовали обстановки умеренно глубоководного шельфа, унаследованные от пашийского времени. Здесь накапливались органогенно-детритовые глинистые и битуминозные известняки и аржиллиты.

Выделяемые в пределах зоны относительно глубоководного осадконакопления локальные участки отсутствия тиманских отложений, очевидно, связаны с небольшими поднятиями, в пределах которых впоследствии получили развитие органогенные постройки средне-позднефранского возраста.

Начало накопления среднефранских отложений совпало с крупными изменениями в структуре и динамике Волго-Уральской антеклизы. Интенсивное погружение территории в начале саргаевского времени привело к установлению морских условий на обширной территории. На востоке, вдоль Уральской миогеосинклинальной области в это время сформировалась депрессионная зона, прогибание океанического дна в которой не компенсировалось осадконакоплением. В относительно глубоком бассейне накапливались тонкослоистые кремнисто-глинисто-карбонатные, нередко битуминозные осадки доманиковой формации. Повышенное содержание в воде SiO_2 было обусловлено усилением вулканической активности в Приуралье и на востоке платформы. В типичном виде формация развита только в этих разрезах. В пределах Волго-Уральской провинции формирование доманикитов отмечено среди отложений среднефранского подъяруса.

В мендымское время в пределах значительной части Волго-Уральской области установился морской режим. Осадконакопление происходило в условиях эпиконтинентального мелководного бассейна, распространившегося далеко за пределы изученной территории, в мелководной части шельфа отлагались мелководно-морские карбонатные осадки сводовой фации, в которых обитала разнообразная фауна, среди которой на большое развитие имели мелкие планктонные фораминиферы, брахиоподы, пеллециподы, реже водоросли, остракоды, кораллы.

В конце заволжского времени происходило значительное обмеление бассейна и наиболее повышенные участки временами выходили из-под уровня моря и частично размывались. Об этом свидетельствует неравномерная закарстованность известняков, наличие комковатых и органогенно-обломочных разновидностей пород со следами перемеыва и окатанных форм отдельных фрагментов.

Структурный план в турнейское время в основном оказывается унаследованным от предшествующего фаменского века и продолжает оставаться таким же. После кратковременного поднятия, осушения и размыва кровли верхнедевонских пород мелкое море опять покрыло значительную часть Восточно-Европейской платформы. На всей территории возник эпиконтинентальный мелководный морской бассейн с различными условиями накопления

осадков, выраженных в мелководной карбонатной фации и сложенных детритовыми, детритово-комковатыми и комковатыми известняками.

Во вторую половину турнейского века спокойная обстановка седиментации постепенно нарушается; в связи с региональными тектоническими движениями, охватившими всю Волго-Уральскую область, начинается постепенный подъем значительной территории, море вступает в регрессивную фазу, значительно мелеет и в конце кизеловского времени на приподнятых участках свода наступает обстановка, близкая к континентальному режиму; граница береговой линии расширяется, море постепенно отступает на восток.

В ранневизейское время происходит новая трансгрессия, на востоке территории накопление осадков происходило в прибрежно-морских условиях, в мелководной зоне шельфа. Отложения имеют терригенный и терригенно-карбонатный состав. Последние развиты в южных частях листа вдоль борта Прикаспийской впадины и Соль-Илецкого свода. Западнее осадки формировались в условиях неустойчивого мелководного морского бассейна с неоднократными колебательными движениями морского дна. Это связано, видимо, с наличием многочисленных внутрiformационных перерывов, наиболее длительный из них – предобриковский.

С наступлением позднегерцинского этапа происходит одна из наиболее крупных трансгрессий моря на платформу с востока–северо-востока. В поздневизейское время на большей части территории устанавливаются условия открытого морского бассейна с нормальной соленостью, в пределах которого происходило накопление преимущественно органогенных известняков. На севере зоны Камелик-Чаганских дислокаций, в веневских отложениях отмечается переслаивание карбонатных и сульфатных пачек, а также появление прослоев аргиллитов, что указывает на аридизацию климата и некоторое обмеление бассейна, вероятно, накопление осадков могло происходить в условиях внутришельфовой лагуны.

В начале серпуховского века (тарусское–стешевское время) начинается обмеление морского бассейна. Накопление осадков, представленных известняками органогенно-детритовыми, органогенно-обломочными, происходило в обстановках мелководного шельфа и его краевой части с нормальной соленостью вод. Биогермные образования характерны для участков северной бортовой зоны Прикаспийской впадины и Соль-Илецкого выступа. Осолонение бассейна отмечается в пределах Бузулукской впадины. Здесь в разрезах (наряду с известняками и доломитами) появляются прослои сульфатов, с возрастанием доли сульфатных пород в разрезах от 10–40 % в краевых ее частях до 80 % – в центральной.

С протвинским временем связано постепенное развитие трансгрессии. Наступает повсеместное углубление эпиконтинентального морского бассейна и почти полное сокращение привноса терригенного материала. В бассейне создаются нормальные морские условия для накопления карбонатных осадков, преимущественно известняков, с маломощными прослоями доломитов.

В дальнейшем, в связи с общим поднятием Волго-Уральской области, на исследованной территории наступили условия регрессивного режима, к началу башкирского века вся территория оказалась областью размыва, сложенной карбонатными породами серпуховского возраста. После длительного осуше-

ния в конце раннего – начале среднего карбона рассматриваемая территория вновь испытывает погружение и на ней постепенно устанавливаются условия морского бассейна, начинается новый цикл осадконакопления, приведший к формированию известняковой формации.

Начиная с башкирского времени, шло накопление довольно однородной толщи биоморфно-детритовых известняков с прослоями оолитовых, органично-обломочных разностей и доломитов, свидетельствующих о крайне мелководных условиях нормального морского бассейна их формирования. В северном и западном обрамлении Прикаспийской впадины верхи башкирского разреза сложены в основном чередующимися между собой аргиллитами и алевролитами с прослоями песчаников и, реже, известняков. В настоящее время не существует единого мнения о генезисе данных отложений. Одни исследователи считают их исключительно аллювиально-дельтовыми образованиями, другие – континентально-морскими [130]. В конце башкирского века произошел общий подъем территории, приведший к регрессии моря. В результате большая часть территории была приподнята, выведена из-под уровня моря и стала областью денудации.

Новая трансгрессия началась в верейское время. Море наступало с юго-востока, постепенно продвигаясь на север. Начало московского века характеризуется привнесением большого количества терригенного материала. Поступал он в виде тонкой взвеси, что приводило к накоплению слоев глин, реже алевролитов, песчаников. Некоторое уменьшение количества терригенных осадков за счет увеличения карбонатных пород, в основном известняков, свидетельствует об условиях переходных от прибрежно-морских, шельфово-прибрежных к условиям мелкого шельфа. Терригенный тип разреза верейских отложений распространен в пределах Бузулукской впадины, мелководный карбонатный преобладает на большей части Соль-Илецкого свода, более глубоководным условиям седиментации отвечали районы бортовой зоны Прикаспийской впадины, включая восточную часть Соль-Илецкого свода.

Эти отложения сформировали терригенно-карбонатную формацию, одной из особенностей которой является то, что продуктивными нефтегазоносными горизонтами в ней (наряду с песчаниками) иногда являются и слои известняков.

В каширско-подольско-мячковское время вся территория Русской платформы испытывала дальнейшее прогибание, происходило еще большее расширение морской трансгрессии, в связи с чем бассейн характеризовался более глубоководными условиями образования осадков, чем в верейское время. Накопление отложений происходило в стабильных условиях мелководно-морского бассейна, что обусловило широкое развитие известняков биоморфно-полидетритовых с богатым комплексом фузулинид, водорослей, брахиопод, криноидей, мшанок, реже кораллов. Только в пределах Бузулукской впадины в основании каширского горизонта присутствуют аргиллиты, мергели и редкие прослои полимиктовых алевролитов и песчаников.

Непостоянные условия осадконакопления этого времени существовали в южных и юго-восточных районах, окаймляющих Соль-Илецкий свод. Здесь зафиксировано отсутствие каширских осадков. Наряду с мелководными отложениями присутствуют и относительно глубоководные породы, представленные спикелевыми, глинистыми, битуминозными известняками. Прослоями

встречаются биогермные разности, слагающие мелкие биогермы мощностью не более 3 м. Мощность рассматриваемых отложений в данной зоне колеблется от 88 до 333 м. Южнее и восточнее данной зоны в разрезе присутствуют лишь отложения мячковского горизонта, сложенного биоморфно-детритовыми известняками. При этом мощность отложений сокращается до 12–112 м. Данный факт, с одной стороны, вероятно, указывает на существование здесь приподнятой зоны, в пределах которой осадконакопление не происходило, но наличие среди мелководных отложений относительно глубоководных карбонатов не исключает, что мы имеем дело с сильно конденсированным типом осадков глубоководья [130].

В позднем карбоне вся площадь была покрыта эпиконтинентальным морским бассейном, унаследованным от московского века. Море занимает всю восточную часть Волго-Уральской антеклизы. Относительно более глубоководная часть была приурочена к южной части Бузулукской впадины. Здесь шло накопление карбонатных пород, преимущественно известняков органогенных, детритовых, органогенно-обломочных, пелитоморфных мелко- и среднезернистых, местами доломитизированных и доломитов. В море обитала разнообразная фауна мелких планктонных фораминифер, брахиопод, пелеципод, реже водорослей, остракод, кораллов, свидетельствующая о мелководном морском бассейне нормальной солености в его шельфовой части. Вероятно, в отдельные промежутки времени соленость воды несколько повышалась, о чем свидетельствуют афанитовидные (предположительно, седиментационные) доломиты.

С началом раннепермского этапа происходит обмеление морского бассейна. Большая часть изученной территории в пределах Волго-Уральской антеклизы представляла протяженную прерывистую отмель от южного окончания Тимана через западную часть Башкирского, Татарского до Жигулевско-Пугачевского сводов. К юго-востоку от подводной отмели на моноклинали, примыкающей к Прикаспийской впадине, в условиях открытого шельфа преобладала преимущественно карбонатная седиментация с признаками засоления в конце артинского века. Палеорельеф дна морского бассейна в районе открытого шельфа был дифференцированным и имел ступенчатое погружение в виде серии палеотеррас, ориентированных согласно бортовым зонам Прикаспийской впадины.

В районе бортового уступа впадины этот тип разреза переходит в рифогенный. Барьерная рифовая система прослеживается вдоль бортового уступа Прикаспийской впадины, наряду с обломочными разностями карбонатных пород здесь получили развитие как одиночные биогермные постройки, так и пачки биогермных пород.

Прикаспийская впадина в это время получила наиболее четкое морфологическое выражение в виде котловины с перепадами палеоглубин в районе бортового уступа до 1000–1500 м и депрессионным типом осадконакопления. Во впадине вдоль карбонатного шельфа происходило формирование глинисто-кремнисто-карбонатных отложений глубоководного генезиса, чередующихся с пластами переотложенных карбонатных образований, возникших под влиянием гравитационных потоков. Максимальной глубоководности бассейн достиг в артинский век, который характеризовался наиболее интенсив-

ным прогибанием центральной части Прикаспийской впадины. Этому предшествовало общее воздымание складчатых структур обрамления (Урала и кряжа Карпинского). На юго-востоке бассейн был замкнут Южно-Эмбинским поднятием. Общая амплитуда нисходящих тектонических движений на позднедевонско-артинском этапе составляла не менее 3,5–4 км.

Следующий этап геологического развития региона относится к позднеартинскому и раннекунгурскому времени – общему подъему Волго-Уральской антеклизы. На ее юго-восточной окраине возникает внутриконтинентальный полузамкнутый мелководный бассейн, эволюционировавший в условиях жаркого климата. При ограниченной связи с открытым морем и вследствие этого повышенной солености вод шло образование сульфатно-карбонатных илов карпенской серии.

Ритмичное строение подсолевой карбонатно-сульфатной толщи свидетельствует о периодической смене карбонатной и сульфатной седиментаций. В районе палеоподнятий, как наиболее прогреваемых, сульфатные и карбонатные породы накапливались в увеличенных мощностях. Карбонатные породы, как правило, характеризовались улучшенными первичными свойствами коллекторов за счет преобладания биогенной седиментации. Сульфатная седиментация начиналась с мелководных локальных участков дна бассейна, где вода быстрее прогревается и насыщается солями. К примеру, на вершине Карачаганакского нижнепермского рифогенного массива (расположен к югу от изученной территории) сформировалась ангидритовая толща мощностью до 270 м по сравнению с 10–30-метровой мощностью сульфатов за пределами постройки. Палеоподнятия, как правило, сопряжены с бровками карбонатных трендов по подстилающим отложениям или линиями тектонических нарушений [108]. При благоприятных палеогеографических условиях каждый последующий этап сульфатной или карбонатной седиментации приводил к более четкой выраженности района палеоподнятия в рельефе.

В конце кунгурского века (иренское время) Прикаспийская впадина испытала сильное прогибание, в которое была вовлечена и прилегающая часть обрамления впадины. Существовавший солеродный бассейн был практически полностью изолирован от открытого моря. В условиях жаркого и засушливого климата и при высокой концентрации в воде солей натрия, калия и магния в нем накапливались соленосные осадки. Кратковременные притоки в бассейн опресненных вод обусловили появление в толще солей ангидритовых и доломитовых прослоев. В северном и западном обрамлениях Прикаспийской впадины и в ее бортовой зоне в разрезе соленосной толщи ритмично построенной каменной и калийной солями, ангидритами и ангидрит-доломитами, выделяется до девяти ритмов [119].

Соленаккумуляция на территории Прикаспийской впадины первоначально происходила с отложения каменной соли волгоградской (нижней) пачки. По мере заполнения впадины площадь накопления соли расширялась и захватывала наиболее опущенную в это время северную прибортовую часть впадины и прилегающую часть Волго-Уральской антеклизы, в пределах последней; в условиях резкого повышения солености вод происходило стекание более тяжелой рапы в погруженные участки дна бассейна. На мелководье каменная соль может отсутствовать или находиться в небольших количествах по срав-

нению с глубоководными участками [120]. Существовавший перед соленакоплением палеорельеф, ввиду высокой скорости осадконакопления, был компенсирован в основном отложениями нижней соленосной ритмопачки.

Начало казанского века ознаменовалось развитием обширных опусканий восточной и центральной областей Волго-Уральской антеклизы, формированием седиментационного бассейна и установлением морских условий на обширной территории. Море наступало с севера и, постепенно распространяясь к югу, захватило всю территорию, включая погружающиеся в это время своды. Первоначально бассейн был более мелководным, наступающие воды размывали окружающую сушу, в результате чего почти повсюду накапливались глинисто-карбонатные, а временами глинистые осадки с фауной лингул. Позднее в связи с некоторым углублением бассейна стали отлагаться карбонатные (преимущественно известковые) осадки, обитавшая в них многочисленная фауна мелких фораминифер и брахиопод свидетельствует о нормальной солености бассейна, его небольшой глубине и связи с открытым морем. В конце этапа в связи с аридизацией климата повысилась соленость вод, площадь соленакопления сократилась и устанавливается только в южной части Бузулукской впадины (Бугурусланский прогиб). Казанская соленосная толща отвечает этапу постепенного отмирания соленакопления в юго-восточной части Волго-Уральской антеклизы и началу терригенной седиментации.

В результате усиления положительных тектонических движений в конце раннеказанского времени условия осадконакопления резко изменяются. Происходит неоднократная смена морских условий континентальными, за счет многочисленных пресноводных потоков бассейн сильно опреснялся, особенно его восточная, северная и северо-восточная части. Западная территория района работ, включая Пугачевский свод, в это время претерпела значительное поднятие и осушение. Впоследствии здесь господствовали эрозионные процессы, о чем свидетельствует полное отсутствие уржумских и северодвинских осадков.

В татарскую эпоху (особенно к ее концу) пресноводный бассейн резко обмелел, сократился и отступил на восток. На выположенной аллювиально-озерной равнине в условиях континентального жаркого субаридного климата накапливались пестроцветные карбонатно-терригенные отложения луговской и кутулукской свит. Условия осадкообразования были нестабильными. При усилении поднятий Урала многочисленные реки и временные потоки сносили обильный терригенный материал, что способствовало аккумуляции мощных толщ аллювиальных (речных и дельтовых) грубообломочных отложений. В моменты ослабления твердого стока устанавливались озерные условия осадкообразования.

С началом триаса связана значительная перестройка структурного плана восточных областей Волго-Уральской антеклизы. Региональный подъем территории привел к осушению большей части территории, областью устойчивого прогибания оставалась только Бузулукская впадина, водный бассейн которой представлял собой бессточную котловину, куда многочисленные реки сносили терригенный материал.

Продолжается формирование Прикаспийской впадины как крупной депрессионной зоны. Во внешнем обрамлении впадины в начале индского века

происходило осаждение преимущественно песчаных частиц, свидетельствующих о существовании здесь окраинных частей бассейна. На западе и северо-западе Прикаспийскую впадину окружала пенепленизированная суша. Источником обломочного материала являлся Жигулевско-Пугачевский свод, слабо приподнятый над бассейном седиментации, и выведенные на дневную поверхность каменноугольные и пермские породы, слагающие его склоны.

В северной и северо-западной частях впадины фиксируется бортовой уступ по значительному возрастанию мощности нижнего триаса (от 160 до 1200 м). Наиболее интенсивно погружалась в раннем триасе центральная часть Прикаспийской впадины, где накапливались осадки, мощность которых, по геофизическим данным, превышает 2000 м. В индский век на рассматриваемой территории накапливались песчано-глинисто-алевритовые осадки в условиях прибрежной равнины, на которой были развиты обширные мелководные опресненные водоемы, временами соединявшиеся между собой широко развитой гидрографической сетью. Об этом можно судить по локальному увеличению мощности песчаников с отчетливой косо́й слоистостью. Пестроцветная, преимущественно красновато-коричневая окраска пород, являющаяся результатом окислительной среды, свидетельствует о мелководности бассейна. По всей вероятности, незначительная глубина и пресноводность водоемов благоприятно влияли на развитие дарвинулид и харовых водорослей, остатки которых часто встречаются в нижнетриасовых отложениях.

На границе индского и оленёкского веков отмечаются незначительные восходящие движения, которые сменились погружением. Общая палеогеографическая обстановка в первой половине оленёкского века на обширной территории Прикаспийской впадины существенно не изменилась.

На границе раннего и среднего триаса происходит перестройка структурного плана. Береговая зона среднетриасового морского бассейна ограничивалась на западе и севере бортовым уступом. Повсеместное развитие среднетриасовых отложений свидетельствует о продолжающемся погружении Прикаспийской впадины. Вблизи бортовой зоны происходило накопление песчаных и глинистых осадков. Состав пород, как это обычно происходит в прибрежной зоне, резко меняется на очень коротком расстоянии. На значительной территории Прикаспия, охватывающей северо-западную, западную и центральную части, накапливались преимущественно органогенно-обломочные, карбонатные илы, реже глинистые и алевритовые. Среднетриасовый бассейн, по-видимому, был мелководным, хорошо аэрируемым, с нормальным газовым режимом и с аномальной соленостью, на что косвенно указывает отсутствие остатков аммоноидей. Позднетриасовая эпоха знаменуется постепенным отступлением моря из Прикаспийской впадины и установлением лагунно-континентальных и континентальных условий.

Завершение герцинского этапа сопряжено с подъемом территории в предъюрское время и с глубоким размывом накопленных ранее отложений. В результате размыва на предъюрский срез выходят разновозрастные породы триаса и перми.

Киммерийско-альпийский этап. В раннеюрское – ааленское время юго-восточная часть Волго-Уральской антеклизы и прилегающие районы Прикаспийской впадины, очевидно, представляли собой прибрежную часть мор-

ского бассейна, развитого к югу от изученной территории. В этих районах и севернее накапливались в основном грубые песчано-галечниковые образования в условиях разрозненных опресненных лагун, а также речных палеодолин.

В позднебайосское время началось погружение юго-востока Русской платформы, что обусловило трансгрессию моря, наступившего на территорию впадины с юга. В начале трансгрессии повсеместно отлагались преимущественно песчаные разности, характеризующие мелководность и, вероятно, опресненность наступавшего бассейна. Затем на протяжении всего позднебайосского – батского времени условия бассейна являлись нормальными, благоприятными для жизнедеятельности фауны. Колебательные движения дна бассейна обусловили ритмичное накопление то более глубоководных глинистых осадков (слои с *Garantiana*), то мелководных песчано-глинистых (слои с *Ammodiscus subjurassicus*). Наиболее глубоководный бассейн существовал во время отложения осадков с *Lenticulina volganica*, о чем свидетельствует хорошая отмученность глин, их тонкая слоистость и наличие прослоев известняков.

В течение позднеюрской эпохи на всей территории Прикаспийской впадины существовал морской режим осадконакопления. По сравнению с батским временем в келловейский век происходит углубление бассейна и восстановление нормальной солености, о чем свидетельствует наличие разнообразной фауны – аммонитов, пелеципод, фораминифер. Нахождение в составе фауны аммонитов рода *Cadoceras* подтверждает существование связи келловейского Прикаспийского бассейна с бореальным. В начале келловейского века на территории впадины происходило накопление довольно однообразных песчаных известковистых глин. Отсутствие карбонатности осадков связано, вероятно, с понижением температуры водной среды. Средне- и позднекелловейское время характеризуется некоторым изменением условий осадконакопления в сторону повышения температуры бассейна, обусловившего перидическое выпадение карбонатов.

В позднеоксфордское время наступило сравнительное обмеление всего бассейна. В конце оксфордского – начале кимериджского веков произошел региональный подъем Волго-Уральской антеклизы, в результате чего нижнекимериджские отложения были, очевидно, размывы. Позднекимериджская трансгрессия захватила значительную часть территории. Морской бассейн, судя по характеру распределения осадков, был наиболее глубоководным в центральной части Прикаспийской впадины, где происходило накопление известняков, мергелей и известковистых глин. В северо-западном обрамлении впадины бассейн был более мелководным, а на северо-востоке территории листа существовали условия прибрежной зоны. Волжский век характеризуется наступлением новой широкой трансгрессии, постепенно охватившей всю территорию исследований, максимальное распространение бассейн получил в средневолжское время. Он был мелководным, теплым, благоприятным для развития обильного органического мира. Во время отложения осадков зоны с *Dorsoplanites panderi* в северной и восточной частях площади листа бассейн характеризовался значительной мелководностью, спокойным гидродинамическим режимом с пышной придонной растительностью, что, вероятно, привело к образованию горючих сланцев. Центральная часть впадины по-прежнему

остается относительно глубоководной. Для второй половины средневожского времени характерно существование открытого морского бассейна, еще более теплого, что обеспечило накопление мощных толщ известняков и мергелей. В конце позднеюрской эпохи вся территория испытала восходящие движения, сменившиеся новым опусканием в раннемеловое время.

Берриас-валанжинский бассейн характеризовался неустойчивым гидродинамическим режимом, на что указывают грубозернистость осадков, их плохая отсортированность, массивность раковин моллюсков и наличие железистых оолитов. Бассейн был мелководным, с нормальной соленостью. В конце валанжинского века наступил, видимо, кратковременный подъем, сменившийся новым опусканием в начале готеривского века. В первой половине века на большей части территории бассейн был глубоководным и шло накопление осадков преимущественно глинистого состава, содержащих тонкостенную фауну. Затем происходит обмеление, на что указывает увеличение содержания песчано-алевритовых пород и появление толстостенных форм. В барремский век большая часть впадины была занята морским бассейном, сформировавшимся еще в конце позднеготеривского времени. После небольшого перерыва широкая трансгрессия, начавшаяся в аптский век, захватила всю территорию, включая Прикаспийскую впадину. Бассейн был более углубленным, о чем свидетельствует литологический состав отлагавшихся в это время осадков, представленных преимущественно тонкоотмученными сланцеватыми глинами с прослоями глинистых песчаников, редко мергелей. Отсутствие бентосной фауны, черная окраска пород, их значительная пиритизация и битуминозность являются, видимо, показателями восстановительной среды в придонной части бассейна. В раннеальбское время продолжает существовать нормальный морской бассейн, хотя более мелководный, по сравнению с аптским. Анализ состава фауны показывает на связь альбского бассейна Прикаспийской впадины как со средиземноморским, так и с борреальным бассейном. В средне-позднеальбское время на большей части территории существовали условия мелководного морского бассейна с образованием глинистых и кварцево-глауконитовых песчаных пород. В конце раннемеловой эпохи вся территория испытала восходящие движения, приведшие к частичному размыву накопившихся отложений.

Позднемеловая эпоха отличается несколько иными условиями осадконакопления; она характеризуется интенсивным осаждением карбонатов, что указывает на большую стабильность положения дна, спокойный гидродинамический режим, повышение температуры воды бассейна, менее интенсивный снос терригенного материала, вызванный, очевидно, выравниванием суши. Осадки позднемелового времени образовались в результате крупной трансгрессии, начавшейся в сеноманском веке. Зона распространения морского бассейна ограничивалась на севере и западе и бортовым уступом впадины. По своим условиям бассейн приближался к верхнеальбскому, о чем свидетельствует накопление сходного по литологическому составу комплекса пород. Относительно глубоководные глинисто-песчаные известковистые осадки накапливались в центральной части впадины. В конце сеноманского века большая часть территории претерпела некоторые положительные движения. Отсутствие сеноманских отложений в ряде разрезов, наличие фосфоритовой гальки в осно-

вании туронских осадков свидетельствуют о временном поднятии дна бассейна. Такие временные подвижки отмечались в конце каждого века позднемеловой эпохи, но особенно интенсивно они проявились в предсантонское время в восточных районах впадины. Режим туронского и коньякского бассейнов был более спокойным. С туронского века на всей территории Прикаспийской впадины начинается накопление карбонатных пород, которое продолжалось до конца позднемеловой эпохи. Комплекс коньякских фораминифер обилен в видовом отношении и по составу близок как к туронскому, так и к сантонскому, что указывает на преемственность условий, существовавших в туронско-сантонском бассейне. В сантонский век происходит некоторое изменение палеогеографической обстановки. В первой половине сантонского века существовал мелководный и теплый морской бассейн с нормальной соленостью, о чем свидетельствуют находки фораминифер, характеризующихся разнообразием видового состава, крупными скульптурированными формами. Во второй половине сантонского века температурный режим меняется в сторону похолодания. Это привело к накоплению опоковидных пород на северо-западе впадины и мергельно-глинистых в центре ее. Условия осадконакопления были стабильными. В меньшей степени на северо-западе сказывается влияние бореального моря. В конце датского века происходит углубление и расширение бассейна. Как показывает анализ фауны, возможно, имелось свободное сообщение Крымско-Кавказского, Мангышлакского и Нижневожского бассейнов.

На протяжении всего палеогенового времени на территории существовал единый морской бассейн, хотя режим его и условия осадконакопления периодически менялись. Накопление палеоценовых осадков происходило в тепловодном умеренно глубоком морском бассейне. От периферийных частей бассейна к центральной части впадины постепенно менялся состав пород: от грубых (песчаные, песчано-алевритовые, опоковидные) до тонкообломочных, пелитовых. Подобные условия сохранялись и в раннем эоцене. В связи со значительным погружением территории в средне-позднеэоценовые этапы расширились и границы трансгрессии. Море оставалось теплым, нормальносоленным, с преимущественным накоплением известково-глинистых, реже битуминозных илов. В олигоцене – начале неогена в результате устойчивых поднятий на северо-востоке море отступило в глубь Прикаспийской впадины, устанавливаются преимущественно континентальные условия осадконакопления.

Формирование современного рельефа связано с миоцен-плиоценовым и плиоценовым этапами тектонической активизации.

В раннемиоценовую эпоху на территории листа существовали преимущественно континентальные условия осадконакопления, о чем свидетельствуют красноцветные отложения этого времени. Лишь в короткие интервалы времени на отдельных участках Прикаспийской впадины имела место ингрессия моря, образовавшая небольшие заливы.

Основная часть территории, вероятно, была сушей, на которой происходило заложение глубоких древних (предакчагыльских) долин бассейнов палео-Волги и палео-Урала.

В позднем понте – киммерии, когда регрессия Каспия сменяется подтоплением этих палеодолин, началось устойчивое накопление в них песчано-глинистых аллювиальных осадков кушумской свиты. Намечаются границы

будущих Иргизской, Бельской низин и к концу киммерийского времени отчетливо обозначилась единая гидрографическая система палео-Волги, заполненная мощными (до 200 м) аллювиальными, пресноводными, возможно, пресноводно-лиманскими осадками.

В позднем плиоцене возобновилось интенсивное прогибание территории, что вызвало мощную ачкагыльскую трансгрессию. По долинам древней Волги и ее притокам морские воды поступали с Каспия на север, выравнивая долинские понижения и рельеф территории. Максимальные мощности ачкагыльских отложений прослеживаются в осевых частях кушумских долин и достигают 450 м. Таким образом, ачкагыльские отложения сnivelировали все неровности рельефа. В результате небольшой регрессии моря в начале апшерона северная часть территории представляла собой прибрежно-морскую аккумулятивную равнину.

Вслед за отступающим морским бассейном через эту равнину протянулись широкие дельтовые рукава эоплейстоценовой Волги. Очевидно, они часто меняли свое местоположение, чередуясь в пространстве с обширными озерными бассейнами, в которых господствовали представители пресноводных видов остракод. В то же самое время сюда периодически проникали сильно опресненные морские воды среднеапшеронской трансгрессии, о чем свидетельствует наличие в отложениях солоноватоводной микрофауны. В эоплейстоцене на большей части рассматриваемой равнины накопились значительные толщи глинистых и песчаных озерно-аллювиальных образований. Восточная часть Бузулукской впадины (возвышенность Общей Сырт) представляла собой низменность с пресноводными озерами, низкие берега которых были покрыты лесом, климат становится холодным и сухим.

В четвертичное время в Прикаспийской впадине продолжалось направленное опускание, сопровождаемое трансгрессиями и регрессиями Каспийского моря. Северные и западные возвышенные обрамления Прикаспия развивались в континентальных условиях, в значительной степени обусловленных поднятиями территории.

Раннебакинская трансгрессия, протекавшая в условиях влажного климата, покрывала значительную часть Прикаспия. На севере это море доходило до отметок +40 м.

В позднебакинское время за пределами моря на территории существовали замкнутые мелководные бассейны, в которых формировались озерные, озерно-аллювиальные осадки. На повышенных северных, западных и восточных участках суши в субэаральных условиях образовывался лессовидный желтобурый горизонт сыртов. На фоне общего тектонического воздымания происходит заложение устойчивой речной сети, сохранившейся до настоящего времени. При этом наблюдается существенная ее перестройка по сравнению с преачкагыльской. Видимо, этому способствовало некоторое прогибание территории в бассейне Бол. Иргиза и воздымание в области Иргиз-Узенского водораздела.

К концу верхнебакинского времени все выработанные речные долины были заполнены аллювиальными отложениями четвертой надпойменной террасы. Одновременно началось формирование верхней поверхности водораздельных пространств.

Хазарская трансгрессия в пределах Прикаспия занимала территорию, чуть превосходившую площадь раннебакинского моря. Она была самой опресненной из всех каспийских. За ее пределами в замкнутых пресных водоемах откладывались озерно-аллювиальные образования; обширными разливами создавались аллювиально-пролювиальные отложения. В долинах Волги, Урала и их крупнейших притоков формировался аллювий третьей надпойменной террасы.

В позднеплейстоценовое время на всей территории определилось устойчивое пространственное положение всех крупных речных долин. В них формировались аллювиальные отложения первой надпойменной террасы и смешанные аллювиальные и аллювиально-морские отложения второй надпойменной террасы, связанные с раннехвалынской трансгрессией моря по долине Бол. Иргиза. Последовательно вложенные друг в друга отложения террасового комплекса с прогрессирующим уменьшением глубины врезов и сокращением площадей распространения более молодых образований вниз по долинам свидетельствуют о постепенном уменьшении тектонического воздымания территории и объема водного стока.

В современное время вся территория развивается в континентальных условиях с тенденцией к поднятию. С понижением базиса эрозии формируются уступы надпойменных террас большинства рек и современный аллювий. Продолжается расширение долин Волги, Бол. и Мал. Иргиза под действием регионального напряжения. Заканчивается современный этап появлением техногенных образований, которые в масштабе карты еще не представляют собой самостоятельные объекты.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа М-39 в орографическом плане делится на три района. Это равнина Сыртового Заволжья на северо-западе, возвышенность Общий Сырт на северо-востоке и небольшая часть Прикаспийской низменности на юго-западе. Гидрографическая сеть территории связана с крупными водными артериями – Волгой и Уралом. Разветвленная сеть более мелких водотоков принадлежит к бассейнам этих рек.

Геоморфологическое строение территории сложно и разнообразно.

По морфологическим особенностям, в общих чертах хорошо согласующимся со структурным планом региона, достаточно отчетливо различаются две зоны: низменная и возвышенная, расположенные на абс. отм. ниже и выше +50 м. Первая представляет собой Прикаспийскую низменность. Она охватывает юго-западную часть территории. Вторая обрамляет с севера указанную низменность. В ее пределах выделяются возвышенные участки Сыртового Заволжья и Общего Сырта.

Указанные соотношения в целом предопределили и развитие двух типов рельефа, возникших в результате сложных физико-географических процессов, протекавших на фоне новейших тектонических движений. На возвышенностях развит выработанный рельеф, а в Прикаспийской низменности преобладает аккумулятивный.

Макс. отм. высот 284 м (южный склон Общего Сырта). Здесь на среднеюрских глинах образовался слабовсхолмленный, полого-волнистый, с отдельными грядами рельеф. Сильнорасчлененный рельеф приурочен к песчаникам триаса и юры (междуречье Чагана и Таловой). Здесь склоны выпуклы, часто ступенчаты.

Равнина Сыртового Заволжья имеет абс. выс. 100–140 м, которые изменяются от 50–60 м на границе с Прикаспийской низменностью до 160–180 м на водоразделах. Равнина сформировалась на лессовидных образованиях сыртовой толщи, что предопределило ее холмисто-увалистый рельеф. Водоразделы ее выположены, нередко с седловинными понижениями, местами слабоволнистые, постепенно переходящие в пологие склоны, верхняя часть которых расчленяется верховьями многочисленных оврагов и балок. В южной части равнины, вдоль ее границы с Прикаспийской низменностью на абс. отм. от 50 до 65 м прослеживается четкий абразионный уступ относительной высотой до 15 м, крутизной 5–12°. Он образован деятельностью раннехвалынской трансгрессии. Уступ трассируется на местности серией коротких слепых промоин стока. Выше, на абс. отм. до 100 м прослеживается поздне-

плиоценовый Предсыртовый уступ. Система уступов четко фиксируется на мелкомасштабных космоснимках. На Общем Сырте в силу более слабой абразионной деятельности уступы проявляются слабее. Рисунок равнины в плане удлинненно-ветвящийся, основные долины образуются от слияния второстепенных. Многочисленные промоины, балки, овраги в свою очередь раскрываются в крупные речные долины (Бол. и Мал. Узеней, Каменки и др.), прорезающие Сыртовую равнину.

Минимальные отметки высот приурочены к северной части Прикаспийской низменности, находящейся на территории листа. Здесь рельеф пологонаклонный, слабоволнистый.

В структурно-геоморфологическом отношении рассматриваемая территория относится к платформенным пластово-денудационным равнинам. Для территории характерны морфоструктурные элементы разного порядка, отвечающие определенным тектоническим структурам осадочного чехла и фундамента. Общий облик рельефа и распределение высот находятся преимущественно в прямом соотношении со строением дочетвертичного рельефа и неотектоническими структурами.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ РЕЛЬЕФА

По особенностям формирования рельеф рассматриваемой территории подразделяется на выработанный (денудационный) и аккумулятивный.

В денудационную группу входят поверхности, близкие к горизонтальным. Реликты олигоценовой поверхности выравнивания, сформированные комплексной денудацией на палеозойских и мезозойских породах; поверхности выравнивания, срезающие платформенные субгоризонтальные структуры плиоцен-эоплейстоценового возраста; пологие склоны возвышенностей, созданные плоскостным смывом, на осадочных породах мезозоя; эрозионно-денудационные склоны долин современной гидросети, сформированные эрозией и переработанные смывом.

Денудационная группа

1. Поверхности, близкие к горизонтальным. Реликты олигоценовой поверхности выравнивания, сформированные на палеозойских и мезозойских породах (P_3), представляют собой узкие и извилистые в плане субгоризонтальные площадки, характеризуются весьма незначительными уклонами (до $0^{\circ}30'$); форма поверхности – плоская или плосковыпуклая, нередко осложненная денудационными останцами. Водораздельные пространства преимущественно слабовыпуклые, «увенчанные» крупноглыбовыми развалами, верхнеэоценовых кварцито-песчаников и кварцевых конгломератов. Перекрыты маломощным чехлом элювия.

2. Поверхности выравнивания, срезающие платформенные субгоризонтальные структуры, созданные комплексной денудацией (N_2-Q_E) по генетическому типу относятся к плоским и слабоволнистым междуречным равнинам. Возрастные таксономические единицы поверхностей выравнивания приняты в соответствии с Кар-

той поверхностей выравнивания и кор выветривания СССР масштаба 1 : 2 500 000 под редакцией И. П. Герасимова и А. В. Сидоренко, 1971 г. Развита она на водоразделах долин рек разного порядка. Ограничены поверхности денудационно-тектоническими уступами, поверхностями снижения и водораздельными склонами. Палеогеновая поверхность выравнивания является наиболее геологически древней ступенью рельефа на описываемой территории. Данная грань рельефа встречается в виде изолированных участков в пределах Зауральского Сырта, образуя водораздельную поверхность бассейнов Урала, Илека и Утвы. Абс. отм. поверхности составляют 300–350 м, полого снижаясь в сторону речных долин. Ширина изменяется от 0,5– 1,0 до 10 км и более. Срезаются данной поверхностью отложения пермской и палеогеновой систем. Поверхность перекрыта маломощным чехлом нижневерхнеэоценовых элювиально-делювиальных отложений, а на отдельных участках – эоценовым элювием. Наиболее молодыми напластованиями, на которых развит данный тип рельефа, являются отложения сызранской свиты палеоцена.

3. Пологие склоны возвышенностей, созданные плоскостным смывом, на осадочных породах мезозоя (Т-К) развиты в пределах Общего Сырта. Рельеф склонов сформирован на донеогеновых отложениях, перекрытых лессовыми или элювиально-делювиальными образованиями. Возвышенности в целом характеризуются холмистоувалистым рельефом. Поверхность водораздельных склонов плоская, выпуклая, иногда вогнутая и ступенчатая, наклоненная в сторону аккумулятивных равнин, расчленена речной и овражно-балочной сетью. Абс. отм. равнины колеблются от 100 м в урезах речной и овражно-балочной сети до 260–300 м в верхних частях водораздельных склонов.

Эрозионные формы рельефа представлены разнообразными по морфологии оврагами, балками, малыми речными долинами, ложбинами стока, промоинами и др. Развитие эрозионно-денудационных процессов продолжается и ныне. Из макроформ распространены эрозионные останцы, балки, овраги, оползни, карстовые формы, карьеры, исторический вал.

4. Эрозионно-денудационные склоны долин современной гидросети, сформированные эрозией и переработанные смывом (Q_{II-H}) распространены преимущественно в восточной части территории в пределах Общего Сырта. Представляют собой пологие склоны рек современной гидросети, перекрытые делювиальными образованиями. Подножия их совпадают с поверхностями надпойменных террас и поймой. Основными факторами формирования данных поверхностей являются процессы глубинной и боковой эрозии. Склоны интенсивно расчленяются современной овражно-балочной сетью. Строение долин рек рассматриваемой территории преимущественно асимметричное – правый склон более крутой, а левый пологий террасированный. Высота склонов колеблется от 10–20 м в долинах малых рек и оврагов до 50– 100 м в долинах основных рек, а углы наклона изменяются от 15–20 до 30°, что придает рельефу куэстообразный облик. На крутых участках склонов долин рек и оврагов наблюдаются оползни.

Аккумулятивная группа

Аккумулятивный рельеф представлен равнинами, сформировавшимися как в условиях континентального, так и морского режимов.

Рельеф, созданный речной деятельностью, распространен по всей территории и представлен долинами Волги, Урала, и другими речными системами. Наиболее древним рельефом являются высокие речные террасы.

5. Полого-наклонные поверхности делювиально-аллювиальных шлейфов позднеэоценового-голоценового возраста (Q_{III-H}) занимают промежуточное положение в рельефе между нижнехвалынской морской равниной и скульптурной равниной Зауральского Сырта. Она представлена полого-наклоненной выровненной поверхностью с абс. выс. 50–80 м. Супесчано-суглинистые отложения предопределили мягкие плавные очертания рельефа. Гидросеть со склонов Зауральского Сырта значительно расчленяет равнину. В южной части равнины на отдельных участках в суглинках прослеживается абразионный уступ, следы абразии нижнехвалынского бассейна. Равнина сформирована широкими блуждавшими потоками в позднеэоцено-голоцене.

6. Аллювиальные поймы, днища речных долин (Q_H). Возраст пойм современный. Относительная высота террасы над урезом воды – 25–40 м. От нижерасположенных террас она отчленяется четким уступом. Поверхность террасы незаметно сливается с приводораздельным склоном. Возраст подтверждается определениями спор и пыльцы из ее аллювия.

7. Аллювиальная первая и вторая надпойменные террасы (Q_{II}) включают енотаевскую–верхнехвалынскую аллювиальную вторую надпойменную террасу, нижнехвалынскую аллювиальную первую надпойменную террасу и объединенные первую и вторую надпойменные террасы. Вторая надпойменная терраса позднеэоценового возраста уверенно выделяется в рельефе и прослеживается в долинах большинства рек, до выхода их в Прикаспийскую низменность. У террасы четко выраженный уступ к поймам; высота ее над урезом воды – 10–15 м. На ее поверхности прослеживаются руслообразные понижения, песчаные гряды, бугристые пески. В долине Урала при выходе ее в Прикаспийскую низменность терраса сливается с морской нижнехвалынской равниной.

Первая надпойменная терраса позднечетвертичного возраста развита во многих речных долинах, относительная высота ее 8–10 м. Она менее четкая, чем третья терраса и формировалась в период задержки отступавшего нижнехвалынского бассейна у отметок +20 м. Поверхность террасы ровная, с остатками древних русел.

Первая и вторая надпойменные террасы (по условиям масштаба) на схеме объединены.

8. Аллювиальные поймы, днища речных долин, первая и вторая надпойменные террасы (Q_{III-H}) выделены по условиям масштаба схемы там, где невозможно отобразить отдельно пойму и террасы.

9. Третья надпойменная терраса среднеэоценового возраста распространена в долинах Волги, Урала и их притоков, а также некоторых других рек. К руслу она обращена уступом, относительное

превышение над урезом воды – 30–40 м. Поверхность ее ровная, местами всхолмленная. В долинах малых рек (Иргиз, Утва, Бол. и Мал. Узени) терраса пологонаклонная и значительно расчленена балками и оврагами. Палинологические и фаунистические определения позволяют датировать возраст слагающих ее отложений как среднелепесточеновый.

10. Четвертая надпойменная терраса раннелепесточенового возраста выделяется в долинах Волги и Урала в северной части территории. Поверхность террасы деформирована, интенсивно расчленена, тыловая часть ее сливается со склонами скульптурной сыртовой поверхности. В долине Волги она прослеживается по левобережью, а в долине Урала преимущественно в правобережной части. Превышение террасы над урезом воды 50–70 м. Возраст устанавливается по находкам бакинской фауны из ее отложений.

11. Морская равнина позднепесточенового – раннехвалынского возраста, оставшаяся после нижнехвалынского бассейна, занимает обширные пространства Прикаспийской низменности. На юге она примыкает к морской позднехвалынской равнине. Поверхность равнины, сложенная нижнехвалынскими суглинками и супесями, имеет слабый уклон к югу. В этом направлении изменяются ее высоты от +50 до 0 м. В восточной и центральной частях равнины на отдельных участках отмечаются следы осцилляций отступавшего нижнехвалынского моря, на отметках +20 и +10 м отмечен слабый перегиб в рельефе, увеличивается количество руслообразных понижений. Вдоль северной и восточной периферий отмечаются многочисленные бессточные протоки, русла, стекающие со склонов окружающих возвышенностей. Слабопологоволнистая поверхность равнины осложняется множеством понижений разнообразной плановой конфигурации.

12. Озерная равнина (озерные террасы и днища долин) позднепесточеново-голоценового возраста распространена в Прикаспийской низменности на раннехвалынской морской равнине. Затапливается в весеннее половодье. В крупных озерных впадинах к западу от изучаемой территории выделяются две озерные террасы, одна из которых имеет позднепесточеновый возраст.

13. Озерно-аллювиальная равнина позднепесточеново-голоценового возраста, широко распространенная в Прикаспийской низменности, представлена многочисленными разливами. В формировании поверхности не исключен неотектонический фактор – прогибание Узени-Кушумского междуречья в современное время. В наиболее глубоких понижениях вода сохраняется круглый год.

Чередование многочисленных дельтовых ветвлений и расположенных среди них участков равнины чрезвычайно затрудняет их разграничение.

14. Озерно-аллювиальная равнина, перекрытая лессовыми образованиями (Q_E). Эопесточеновая озерно-аллювиальная (сыртовая) равнина развита на водораздельных поверхностях к востоку от ее аллювиально-морских аналогов, на севере и востоке территории занимает водораздельные пространства рек Камелик, Чаган, Иртек, Урал. Абс. отм. рельефа колеблются от 100 до 165 м. Преобладают прямые склоны. Верхняя

часть склонов расчленяется верховьями многочисленных оврагов и балок. Перекрыты покровными неоплейстоценовыми лессами.

15. Озерная и аллювиально-морская равнина апшеронского бассейна развита севернее морской равнины верхнеплейстоценового (раннехвалынской трансгрессии) возраста, на левобережье Волги. Поверхность ее ровная, нередко с седловинными понижениями, местами слабоволнистая с небольшими денудационными останцами в виде пологих холмов с относительной высотой 3–8 м. Абс. отм. равнины изменяются от 80–100 м на западе до 150–180 м на востоке. Водоразделы постепенно переходят в пологие склоны, которые имеют различную форму, зависящую главным образом от геологического строения местности. Преобладают прямые склоны. Изменение их формы наблюдается в основном вблизи новейших локальных структур. Верхняя часть склонов расчленяется верховьями многочисленных оврагов и балок. Северные склоны большей частью прорезаются короткими балками и оврагами V-образного поперечного профиля. На южных склонах балки отличаются значительной протяженностью, более пологими склонами и меньшей глубиной вреза.

Вдоль границы с Прикаспийской низменностью на абс. отм. от 50 до 65 м прослеживается четкий абразионный уступ с относительной высотой до 15 м, крутизной 5–12°, образовавшийся в результате абразии раннехвалынской трансгрессии. Равнина сформировалась на эоплейстоценовых озерных и аллювиально-морских (апшеронской трансгрессии) образованиях (нижняя часть сыртовых глин). Перекрыта маломощными лессовидными суглинками неоплейстоцена (верхняя часть сыртовой толщи).

16. Аллювиально-морская равнина раннехвалынского бассейна выделяется севернее Предсыртового абразионного уступа (за пределами распространения морской раннехвалынской равнины) в долине Волги, где отмечаются два ее уровня (с абс. выс. +45–50 м и +20 м). Аллювиально-морская эстуариевая равнина сложена глинами и песками с прослоями шоколадных глин мощностью до 40 м. Поверхность ее ровная, с многочисленными удлиненными руслообразными понижениями, оканчивающимися у границы морской раннехвалынской трансгрессии.

17. Аллювиально-морская равнина акчагыльского бассейна развита в восточной части территории по склонам большинства долин рек. Равнина сложена различными осадками континентально-морского генезиса и перекрыта маломощным покровом лессовидных суглинков.

18. Лессовая равнина, созданная совместной деятельностью ветра, плоскостного смыва и криоэлювиальных процессов. Лессовая равнина неоплейстоценового возраста занимает незначительную площадь на водораздельных склонах в восточной части территории с абс. выс. водоразделов 100–150 м. Равнина перекрыта плейстоценовыми лессовыми образованиями до 60 м мощностью. Лессовая равнина сформировалась в результате совместной деятельности ветра, плоскостного смыва и криоэлювиальных процессов в четвертичное время на денудационной равнине плиоценового возраста.

ТЕХНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

К техногенному рельефу относятся карьеры и отвалы горнодобывающих предприятий, дамбы, плотины и иные защитные сооружения в зоне водохранилищ, насыпи и выемки транспортных магистралей и т. п. На геоморфологической схеме показаны немасштабными знаками.

Современные геоморфологические процессы на описываемой территории протекают интенсивно, в соответствии с климатическими условиями и литологией пород. Главными рельефообразующими процессами в пределах денудационных равнин продолжают оставаться плоскостной смыв, эрозия, карст, суффозия, оползание грунтов. На аккумулятивных равнинах эти процессы протекают слабее, но усиливается влияние эоловой деятельности ветра, а также суффозионно-карстовых явлений.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Территория листа М-39 является насыщенной объектами различных видов полезных ископаемых. Все полезные ископаемые территории представлены традиционным для чехлов древних платформ комплексом минерального сырья, важнейшим в котором является углеводородное сырье. На территории листа находятся месторождения строительных материалов, в т. ч. песков строительных, песчаников, кирпичных глин и суглинков, керамических, керамзитовых, буровых и красочных глин, известняков, доломитов, мела, мергеля.

Среди неметаллических полезных ископаемых, кроме упомянутых выше строительных материалов, следует выделить фосфатное сырье, проявления серы, установлены рассолы с повышенными содержаниями бора.

Металлические полезные ископаемые играют заметно меньшую роль в сырьевом потенциале территории и представлены несколькими проявлениями марганца.

Основой для составления Карты полезных ископаемых являются следующие материалы: Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000, листы М-38, (39) – Уральск (1988 г.), Государственные геологические карты масштаба 1 : 200 000 первого и второго поколений, материалы ГИС-Атласа по Приволжскому ФО, данные Государственных балансов запасов полезных ископаемых, а также фондовые материалы, включающие тематические и поисковые работы по изучаемой территории.

В связи с большой загруженностью карты полезных ископаемых, месторождения углеводородного сырья были вынесены только на карту прогноза на нефть и газ. На карту твердых полезных ископаемых по листу М-39 – Ершов нанесено 135 объектов твердых полезных ископаемых. На карту прогноза на нефть и газ вынесено 58 объектов углеводородов. Карта сопровождается списками объектов полезных ископаемых (приложения 1 и 2) и базой данных, в которой отражены краткие сведения обо всех упомянутых объектах полезных ископаемых.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа М-39 горючие полезные ископаемые представлены нефтью, газом, газоконденсатом, сланцем горючим.

Нефть и газ. Изучаемая территория входит в состав двух нефтегазоносных провинций: Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (НГП), которая является старейшим нефтедобывающим регионом и Прикаспийской нефтега-

зональной провинции. Освоение нефтяных ресурсов данного региона началось в 1936–1937 гг. За столь длительный период времени и с учетом эффективности поисково-разведочных работ, на территории листа были открыты многочисленные месторождения УВ. Последние данные были получены по материалам состояния Фонда недр и недропользования по углеводородному сырью территорий Оренбургской, Самарской и Саратовской областей [111, 112, 113].

На карте представлено всего 57 месторождений, дифференцированных по фазовому соотношению нефти и газа: 25 нефтяных месторождений; шесть месторождений горючего газа; два месторождения горючего газа и нефти (газонефтяное); одно месторождение нефти и горючего газа (нефтегазовых); 17 месторождений нефти, горючего газа и газоконденсата (нефтегазоконденсатных) и шесть месторождений газа горючего и газоконденсата (газоконденсатных).

По степени промышленного освоения на карте выделены: 22 месторождения, находящихся в стадии эксплуатации; 30 – месторождений, находящихся в разведочной стадии; пять месторождений отработано.

В тектоническом отношении территория листа приурочена к Прикаспийская мегасинеклизе в юго-восточной, глубоко погруженной части Восточно-Европейской платформы, выполненной осадочным чехлом мощностью до 22 км.

Прикаспийская мегасинеклиза отличается не только большой мощностью осадков, но и сложной дифференциацией осадочной толщи, где главная роль принадлежит мощной соленосной толще, которая обособляет надсолевые и подсолевые отложения, резко различающиеся между собой по тектонике, нефтегазоносным комплексам, масштабам нефтегазоаккумуляции и условиям поисков и разведки месторождений.

Фундамент и осадочный чехол. Фундамент Прикаспийской НПП докембрийский гетерогенный архейско-протерозойский, в отдельных районах, возможно, верхнепротерозойский (байкальский). Глубина его залегания, т. е. мощность осадочного чехла, по бортам синеклизы – 6–7 км, от бортов к центральной части синеклизы фундамент уступами погружается до глубины 18–22 км.

Осадочный чехол в целом состоит из трех мегакомплексов: подсолевого, солевого и надсолевого.

Подсолевой мегакомплекс состоит из вендско-нижнедевонского, среднедевонско-нижнефранского и среднефранско-артинского комплексов общей мощностью 4–6 км. Регионально нефтегазоносен, содержит около 96 % ресурсов УВ провинции (преимущественно газ), отличается уникальным флюидальным составом. В газах и нефтях присутствуют попутные компоненты, среди них сероводород, часто достигающий значительных концентраций (более 20 %). Изучен бурением только в прибортовых частях провинции.

Солевой комплекс – кунгурские соли выполняют соляные купола, диапиры, гряды, гребни, валы, массивы, иногда достигающие размеров 1000–1500 км и мощности 7–9 км. Эти структуры прорывают 8–9-километровую толщу вышележащих отложений, часто выходят на поверхность, образуя соляные озера. Общее число соляных структур превышает 1700. Прикаспийская мегасинеклиза является крупнейшей на земном шаре областью развития соляной тектоники.

Надсолевой комплекс состоит преимущественно из терригенных пород, среди которых встречаются карбонатные или сульфатно-соленосные. Выделяется четыре комплекса: верхнепермско-нижнетриасовый молассоидный, средне-верхнетриасовый, юрско-миоценовый, плиоцен-четвертичный. Также регионально нефтегазоносен, но его доля в ресурсном потенциале провинции не превышает 4 %. В газах и нефтях сернистые соединения отсутствуют или имеются в небольших количествах.

Характер тектонического строения Прикаспийской синеклизы чрезвычайно сложен и определяется следующими факторами.

Комбинацией структур древнего (в основном допермского) заложения, преобладающих под солевым комплексом и элементов седиментационной природы, а именно барьерно-рифовых зон и одиночных рифов, карбонатных платформ, конусов выноса, преобладающих в надсолевом комплексе. Структурные планы подсолевого и надсолевого комплексов соотносятся по-разному – от сквозного до инверсионного типа соотношений.

Наряду с соляной тектоникой строение Прикаспийской синеклизы определяет тот факт, что фундамент и поверхность подсолевых отложений уступами круто погружаются к центру. На фоне этого погружения выделяются прибортовая зона, склон (зона перехода) и центральная часть. Наиболее крутое погружение отмечается от западного и северного бортов.

В целом для тектоники Прикаспийской провинции характерно наличие зон поднятий, состоящих из валов и мегавалов.

Нефтегазоносность определена соответствующим тектоническим строением территории и соответствует мегакомплексам осадочного чехла.

В надсолевом комплексе залежи в основном пластовые, сводовые, полного контура, экранированные соляным штоком, тектонически экранированные, реже литологически ограниченные. С ними связаны многочисленные средние и мелкие нефтяные и газовые месторождения в ловушках, обусловленных соляно-купольной тектоникой. Перспективы наращивания запасов достаточно высоки. Открыто свыше 470 залежей, нефти преимущественно тяжелые (0,88), малосернистые и сернистые, парафинистые. Большинство залежей находится в конечной стадии разработки.

Верхнепермско-триасовые терригенные отложения мощностью до 3500 м характеризуются большим количеством песчаных пластов. Преимущественно нефтеносен.

В среднеюрских терригенных отложениях мощностью до 700 м выделяется около 16 продуктивных пластов мощностью от 10 до 25 м. Основной нефтеносный – надсолевые отложения. Высокими коллекторскими свойствами обладают среднеюрские песчаники в западной прибортовой зоне мегасинеклизы. Залежи встречены в песчаниках погребенных речных долин и палеодельт.

Верхнеюрские терригенно-карбонатные отложения мощностью до 330 м преимущественно газоносные.

В нижнемеловых терригенных отложениях мощностью до 1500 м выделяется до 14 продуктивных пластов мощностью 10–20 м.

Месторождения УВ *подсолевого этажа* представляют собой газовые залежи с высоким газоконденсатным фактором, переходящим в залежи легкой

нефти с высоким газовым фактором. Залежи преимущественно массивные, массивно-пластовые, изредка с литологическими ограничениями. Количество залежей на месторождениях – от единиц до нескольких десятков. Газоконденсатные залежи характеризуются уникально высоким содержанием кислых компонентов и аномально высокими пластовыми давлениями. Залежи в карбонатных резервуарах подсолевых отложений повсеместно содержат сероводород (до 20 %), наиболее высокие концентрации которого отмечаются в южном секторе мегасинеклизы. Нефти палеозойских подсолевых отложений в основном легкие (0,833–0,823), малопарафинистые, независимо от стратиграфической принадлежности похожи по составу и физическим свойствам.

Нефтегазогеологическое районирование. Сложное тектоническое строение и литофациальные условия распространения НГК обусловили специфическую территориальную зональность распределения УВ и определили принципы районирования Прикаспийской НГП и южной части Волго-Уральской НГП, в основу которых положено выделение НГО с учетом определяющего влияния структур подсолевых отложений. На основе данных геофизических исследований и бурения в состав Волго-Уральской НГП вошли три НГО (Бузулукская НГО, Средне-Волжская НГО, Оренбургская НГО) и три нефтегазоносных района – Южно-Бузулукский НГР, Жигулевско-Пугачевский НГР, Соль-Илецкий НГР и в состав Прикаспийской НГП вошли Северо-Прикаспийская НГО (Илецкий НГР, Дарьинский НГР, Озинско-Алтайский НГР) и Западно-Прикаспийская НГО.

Анализ минерально-сырьевой базы углеводородного сырья предварительного прогноза на нефть и газ территории листа М-39 показал неравномерную степень площади. Разведанность текущих суммарных ресурсов (ТСР) по нефтегазоносным областям (НГО) колеблется от 7 до 83 %, по нефти и газу – 18–92 %. На Государственном балансе РФ на 1.01.2016 учтено с запасами УУВ 57 месторождений, из которых средние Кошинское и Сладковско-Заречное, остальные месторождения малые. Из них 38 % разведанных месторождений, 2 % месторождений с предварительно оцененными запасами и около 40 % месторождений, находящихся в эксплуатации. Почти все текущие запасы УУВ находятся в Распределенном фонде и переданы в недропользование нефтегазовым компаниям и предприятиям, имеющим право на добычу.

Для оценки локализованных ресурсов и выявления среди них экономически эффективных для освоения на карту были вынесены 683 перспективных локальных структур, выявленных по данным сейсморазведки и подготовленных к бурению. Приведена оценка целого ряда этих объектов с дифференциацией по геолого-промысловым и геолого-экономическим показателям на всех этапах работ (поиски, разведка, разработка): 115 находящихся в разведочном бурении, из них 104 с запасами, учтенными в ГБЗ; 84 – подготовленных к бурению по данным сейсморазведки; 445 структур, выявленных по данным сейсморазведки и данным структурно-поискового бурения; 39 структур с запасами, не поставленными на баланс и выведенными из бурения с отрицательным результатом.

Территория листа имеет широкий стратиграфический и площадной диапазон развития материнских пород различного качества, высокую и среднюю степень реализации их генерационного потенциала при наличии многочис-

ленных ловушек различного типа, что обеспечивает уникальную нефтегазоносность данной территории. Многообразие нефтегазоносных залежей исследуемой территории зависит от различных типов ловушек и геолого-тектонических параметров им сопутствующих: коллекторов, покрышек, структурного фактора, угла регионального наклона и т. д.

Наличие промышленных залежей нефти, газа и газоконденсата свидетельствует о региональной нефтегазоносности территории. Основными факторами, влияющими на условия накопления, преобразования и сохранения углеводородов, являются структурно-тектонические, литолого-фациальные, гидрогеологические и геохимические. Длительное, интенсивное и неравномерное прогибание территории, сопровождавшееся кратковременными восходящими движениями, способствовало формированию мощного чехла осадочных пород, образованию региональных наклонов и созданию наиболее благоприятного режима для накопления, захоронения органического вещества, его преобразования и дальнейшей миграции. Характером тектонических движений обусловлено формирование на территории выступов фундамента и крупных поднятий платформенного чехла, отличающихся глубоким заложением и унаследованным (реже инверсионным) типом развития. Длительно развивавшиеся на фоне общего погружения как положительные структуры они являются наиболее благоприятными для аккумуляции углеводородов и отождествляются с зонами нефтегазонакопления. Крупные структуры осложнены локальными поднятиями, к которым приурочены все залежи. В пределах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции – поднятия антиклинального типа, во внутренней прибортовой газонефтеносной области Прикаспийской провинции – структуры рифогенные, в центральной – солянокупольные.

Для сравнительно хорошо изученной Волго-Уральской провинции установлена взаимосвязь стратиграфического диапазона нефтегазоносности структур с временем их формирования и тектонического развития.

Распределение залежей нефти и газа по разрезу определяется типом локальных структур, а последние связаны с разломами фундамента. Наиболее благоприятными в отношении нефтегазоносности являются приразломные сквозные ловушки, унаследованно развивающиеся и прослеживаемые по всему разрезу. Они связаны с разломами наиболее раннего заложения, активизирующимися на протяжении всех этапов тектогенеза. В них наблюдается максимальный стратиграфический диапазон нефтегазоносности и наибольшее число продуктивных горизонтов, составляющих многопластовые месторождения. Они содержат залежи нефти и газа как в девонских, так и в каменноугольных отложениях. Погребенные структурные ловушки, связанные с разломами древнего заложения, определили наличие залежей только в отложениях терригенного девона. Приразломный наложенный (инверсионный) тип структур объясняет отсутствие скоплений углеводородов в пластах терригенного девона и наличие их только в пластах карбонатного девона и карбона. Поэтому этаж нефтегазоносности у них меньше, чем у первого типа. Некоторые наложенные структуры характеризуются наличием залежей только в каменноугольных отложениях. Молодые структуры, связанные с разломами новейшего этапа тектогенеза, сформировавшиеся в преакчагыльскую фазу, оказались в большинстве пу-

стыми. Эта закономерность может быть использована при прогнозировании перспектив слабо изученной Прикаспийской провинции.

Наличие осадочных толщ на территории определяет широкое развитие литолого-фациальных комплексов, содержащих коллекторские горизонты, выполняющие роль покрышки. В осадочном чехле Волго-Уральской провинции мощностью 5–6 км насчитывается до восьми продуктивных нефтегазоносных комплексов. Основные нефтегазосодержащие горизонты приурочены к терригенным и карбонатным коллекторам среднего–верхнего девона, верхнего девона, турнейского яруса (пласты D_2IV , IV_a , IV_b , D_2V+V_1 , D_3I, II и пласты кизеловско-черепетского горизонтов). В терригенных и карбонатно-терригенных породах нижнего, нижнего–среднего девона содержится до 10–11 нефтегазоносных пластов песчаников, алевролитов и известняков (бобриковский и тульский, черемшано-прикамский и мелекесский, верейский, каширский и подольский горизонты). В более мощном осадочном чехле Прикаспийской провинции (7–22 км) три нефтегазоносных комплекса содержатся в подсолевых и два в надсолевых отложениях. Промышленными являются подсолевые карбонатные комплексы верхнего девона – турнейского яруса, нижнего–среднего карбона (визейско-башкирский) и средне-верхнего карбона – нижней перми (надверейский).

Терригенные и карбонатные комплексы пород отличаются качеством и количеством накапливаемого в них органического вещества, характером битумоидов и углеводородных скоплений, а также типами залежей. Как следует из характеристики месторождений, в терригенных комплексах залежи структурные, пластовые, сводовые, в карбонатных – массивные. В терригенных комплексах центральной нефтегазоносной области Прикаспийской провинции характер залежей обусловлен широким распространением соляных куполов. Наиболее распространен сводовый тип залежей, экранированных тектоническими нарушениями и уступами соляных массивов.

Обилие рассмотренных типов залежей связано с фазовым состоянием углеводородов, которое определяется зональностью очага генерации, типом органического вещества и термобарическими условиями. Независимо от типов органического вещества (ОВ), газовые залежи и мелкие скопления тяжелой нефти (плотность 0,855–0,946 г/см³) связаны с зонами протокатагенеза, газоконденсатные – с высоким содержанием конденсата (свыше 158 см³/м³ газа) и скопления нефти конденсатного типа (плотность 0,824–0,809 г/см³) приурочены к зонам заключительного этапа мезокатагенеза (МК₄, МК₅). В районе раннего мезокатагенеза (МК₁ – МК₃) в главной зоне нефтеобразования, при сапропелевом и смешанном типе ОВ с примесью гуминовых веществ 0,4–0,5 % на ОВ, образовались нефтяные залежи (плотность 0,830–0,850 г/см³), если выделение газа из пластовых вод не было. При наличии свободного газа в коллекторе возникли смешанные газоконденсатно-нефтяные залежи. При содержании гуминовых веществ 7–13 % на ОВ в зоне МК₁–МК₃ сформировались газоконденсатные залежи с содержанием конденсата 38–104 см³/м³. Эта общая закономерность на отдельных участках искажается за счет дальнейшей латеральной миграции газоконденсата и вертикальной миграции нефти и газоконденсата.

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Сланец горючий. Горючие сланцы развиты в северной части территории листа и входят в состав Волжского сланцевого бассейна (верхняя юра).

Ряд месторождений был выявлен и разведан в 1930–1940-е годы. В 1970–1980-е годы геологоразведочные работы по изучению горючих сланцев были продолжены.

Горючие сланцы приурочены к титонскому, кимериджскому ярусам поздней юры. На листе они входят в состав савельевской серии, малоузенской свиты.

На листе М-39 расположено пять месторождений – Савельевское (I-1-8), Коцебинское (I-3-8), Гремучинское (II-2-17), Озинское (II-2-12) и Больше-Черниговское (I-3-1).

Месторождение Савельевское (I-1-8) расположено в 5,5 км восточнее пос. Горный. Сланценосная толща залегает на размытой поверхности келловей-оксфордских отложений. Она располагается на глубине от 6 до 150–200 м. Сланценосная толща перекрыта нижнемеловыми и юрскими песчано-глинистыми отложениями. Состоит из чередующихся прослоев серых, почти черных сапропелевых глин шести-восьми пластов (0,15–1,95 м) горючих сланцев. Общая мощность толщи – 13,8–20,8 м. Промышленным является V пласт, включающий две-три пачки бедных и богатых сланцев. Зольность сланцев – 61,32 %, среднее содержание влаги – 2,3–3,8 %, углекислоты – 1,2–8,6 %, серы – 1,63–4,23 %, летучих веществ 15,6–38,94 %. Теплота сгорания 5,3–10,5 МДж/кг. Разведанная площадь месторождения – 110 км². По состоянию на 1.01.2019 г. запасы месторождения составляют по категориям А + В + С₁ 30 249 тыс. т, С₂ – 1257 тыс. т, забалансовые составляют 45 113 тыс. т [106].

Месторождение Озинское (II-2-12) расположено в 0,5 км севернее пос. Сланцевый Рудник. Продуктивная толща залегает на глубинах 5,5–0,5 м. Она перекрыта четвертичными и верхнеюрскими отложениями. Сланценосная толща состоит из семи пластов горючих сланцев, чередующихся с глинами. Общая мощность толщи – 42,2 м, рабочая мощность пластов – 2,5–4,3 м. Наиболее продуктивен седьмой пласт, где полезными пластами считаются четвертый-восьмой слои. Зольность сланцев – 69,87 %, содержание влаги – 2,82–3,54 %, серы – 1,94–4,54 %, углекислоты – 1,5–10,04 %, летучих веществ – 15,0–32,56 %. Теплота сгорания – 7,6–14 МДж/кг. Сланцы использовались в качестве топлива, для производства смол и химических препаратов.

На 1.01.2019 г. запасы Озинского месторождения составляют по категориям: А + В + С₁ – 72 620 тыс. т, по С₂ – 922 тыс. т, забалансовые – 158 861 тыс. т [106]. Месторождение малое, законсервировано. В 1941–1945 гг. на Озинском и Савельевском месторождениях производилась добыча горючих сланцев подземным способом, а с 1957 г. шахты сланцев закрыты.

Месторождения Больше-Черниговское (I-3-1) и Коцебинское (I-3-8) разведаны в аналогичных структурно-тектонических условиях. Сланценосная толща титонского яруса залегает на глубинах 1,5–60 м. Мощность толщи – от 18 до 23 м, максимальная – 27 м. Состоит из 7–15 пластов (1–1,58 м) горючих сланцев. Промышленными являются шесть-восемь пластов. На Больше-Черниговском месторождении из восьми пластов, по предварительным дан-

ным, только два (третий и четвертый) могут считаться рабочими. На Коцебинском месторождении промышленными являются четыре пласта из верхнего горизонта и шесть пластов из нижнего. По качеству горючие сланцы мало отличаются от сланцев Савельевского месторождения. Краткая характеристика горючих сланцев Коцебинского месторождения: удельная теплота сгорания – 6,1–9,0 МДж/кг, содержание серы – 4,4 %, выход смолы – 9,4 %. Запасы Больше-Черниговского (не стоит на балансе) составляют по категории С₁ – 467,5 млн т. По состоянию на 1.01.2019 г. запасы Коцебинского месторождения составляют по категориям: А + В + С₁ – 40 927 тыс. т [106]. Месторождения средние, не разрабатываются. На Коцебинском месторождении добыча сланцев велась до 1957 г. открытым способом.

Горючие сланцы Волжского бассейна, по данным [9], характеризуются следующей геохимической специализацией (приводится коэффициент концентрации): ²⁰⁰Se, ¹⁵⁰Mo, ²²Ag, ¹²Ge, ¹⁰Bi, ⁸B, ³Pb, ²V, ²Ti, ²Hg.

Волжский сланцевый бассейн располагается на территории, имеющей достаточно развитую инфраструктуру, что создает благоприятные экономические предпосылки освоения этого объекта на новом этапе при условии разработки рентабельной технологии.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Металлические полезные ископаемые играют заметно меньшую роль в сырьевом потенциале территории и представлены несколькими проявлениями марганца и пунктом минерализации урана.

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Марганец. В пределах листа известно пять проявлений марганца, расположенных в северо-восточной части: Мокрая Давыдовка (I-4-11), Верховье р. Большая Быковка (I-5-10), Верховье р. Большая Быковка 1 (I-5-14), Верховье р. Большая Ембулатовка (I-5-16). Все месторождения имеют однотипное строение.

Проявление Мокрая Давыдовка (I-4-11) расположено в верховье балки Мокрая Давыдовка. Установлены сидеритовые караваеобразные конкреции в нижнемеловых отложениях. Количество конкреций до 25 % от общего объема породы. Обычно наблюдается пять-шесть прослоев мощностью 0,05–0,3 (редко 0,5 м), разделенных безрудными прослоями 3–10 м. Максимальная глубина от поверхности – около 30 м. Марганец представлен вернадитом и псиломеланом. Содержание Mn – 0,07–3,67 %, Fe – 8,74–43,61 %, CaO – 2,33–31,07 %, MgO – 0,57–2,30 % [21].

Проявление Верховье р. Большая Быковка (I-5-10) расположено в верховье балки Большая Быковка. Марганец содержится в сидеритовых конкрециях в нижнемеловых отложениях. Количество конкреций составляет в среднем до 25 % по отношению к вмещающим их глинам. Марганец представлен в виде вернадита и псиломелана. Среднее содержание Mn в конкрециях – 6,67 %, в щебенке породы, собранной на поверхности – 29,33 %. Согласно классифи-

кации руд, пригодных для выплавки марганцовистых чугунов, порода относится к низшему, III классу [22].

Учитывая низкое качество руд, низкое процентное содержание в породе и редкое распространение конкреций в толще глин, проявления признаны бесперспективными.

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Уран. На карту полезных ископаемых вынесен один *пункт минерализации урана – Первомайский (I-1-16)*, расположенный северо-восточнее г. Ершов у дер. Камышево. Урановое оруденение приурочено к битуминозным доломитам и доломитизированным известнякам сакмарского яруса нижней перми на глубине 1797,5–1801,5 м. Величина естественной радиоактивности – 600–1200 мкР/ч. Содержание урана, по данным химического анализа, – 0,008–0,26 %. Оруденение эпигенетическое. Рудная формация – битумная уран-ванадиевая в карбонатных и терригенно-карбонатных породах. Пункт минерализации изучен недостаточно.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

Сера. Сероносными на территории листа являются верхнеказанские, нижнеказанские, нижнепермские–верхнекаменноугольные отложения.

На листе известны два проявления – Марьевское (I-1-14), Купол Безымянный (III-1-1) и имеют однотипное строение.

Проявление Марьевское (I-1-14) расположено в 1,5 км южнее пос. Верхний Кушум. В известняках и доломитах верхнего карбона и нижней перми на глубинах 1025–495 м отмечены гнезда и линзы серы. В толще выделено 11 горизонтов (0,1–0,6 м) с содержанием серы 1,07–14,18 %. Осерненные известняки и доломиты часто битуминозные; под ними вскрыты непромышленные залежи нефти с высоким содержанием серы [17].

В Прикаспийской впадине проявления серы приурочены к сводам соляных куполов. Так, в своде *купола Безымянный (III-1-1)* на глубинах 317–397 м в трещиноватых битуминозных разностях кунгурских ангидритов встречены отдельные кристаллы серы, составляющие 30 % всей массы породы [17].

Проявления локализуются на структурах, строение которых способствует миграции и разложению сероводорода, а также восстановлению серы из гипсов и ангидритов.

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

Фосфатные

Фосфорит. На листе М-39 фосфориты известны в северной и северо-западных частях территории. На карту полезных ископаемых вынесено 16

проявлений (прил. 1) и одно малое месторождение – Общесыртское (I-4-13). Приурочены они к отложениям верхней юры и мела. Наиболее мощными и выдержанными по простиранию являются фосфоритовые горизонты в основании оксфорд-кимериджских отложений. Месторождение и проявления осадочные, платформенного типа, по крупности фосфоритовых компонентов относятся к желваковым и представлены песчано-глинистыми разностями. [117]. Фосфориты в них залегают либо в виде отдельных рассеянных в песке желваков, либо в виде сцементированной плиты. Химическим анализом установлено содержание P_2O_5 в фосфоритах от 14,8 до 21,8 %.

Фосфоритизированные желваки зацементированы в глауконитовом песчанике, и фосфоритоносная руда требует механического обогащения [21].

Месторождение Общесыртское (I-4-13) находится в 9 км северо-восточнее пос. Озерный. Приурочено к выходам верхнеюрских отложений. Фосфоритовый горизонт в оксфорд-кимериджских отложениях прослежен в узкой полосе (до 200 м) северо-восточного простирания, протяженностью более 10 км. Представлен фосфоритовой плитой (1,5–3,5 м), состоящей из разнозернистых глауконитовых песков, желваков и галек фосфоритов размером $0,2 \times 3$ см, сцементированных фосфатным цементом. Содержание P_2O_5 в породе 14,8–21,8 %. Запасы месторождения составляют порядка 15 млн т по категории C_2 , месторождение законсервировано [15].

Проявления Талаврин Дол (I-4-3), Тепловское (I-4-12) по условиям залегания, морфологии и возрасту горизонтов аналогичны Общесыртскому месторождению. Мощность фосфоритовой плиты – 1,5–3 м, размеры не установлены, состав не определен. В проявлениях *Ивановское (I-4-10), Большой Зайкин (I-4-16)* и *Малый Зайкин (I-4-17)* фосфоритовые горизонты приурочены к основанию титонского и валанжинского ярусов. Представлены фосфоритовой плитой мощностью 2 и 2,6 м, не изучены.

КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

Глины керамические. На территории известно одно *малое месторождение керамических глин Песчано-Марское (II-1-8)*, приуроченное к миоценовым отложениям. Месторождение расположено в 1 км северо-восточнее пос. Песчаный Мар. Глины залегают на глубине 1–3 м. Вскрыша – суглинки мощностью 0,1–3 м. Средняя мощность глин – 17,0 м, мощность распространения – 0,75 км². Химический состав (%): SiO_2 – 69,4; Al_2O_3 – 11,3; Fe_2O_3 – 6,1; Na_2O – 2,1; CaO – 1,2–2,0; MgO – 1,0; K_2O – 1,1; TiO_2 – 0,6; SO_3 – 1,2. Объемная масса – 1,85–1,87 г/см³, воздушная усадка – 5,6–10,0 %.

Сырье пригодно для изготовления дренажных труб. Месторождение не-промышленное. Запасы глин по категориям: $A + B + C_1$ – 1691 тыс. м³, C_2 – 1503 тыс. м³. Месторождение не эксплуатируется [24].

Глины огнеупорные. На территории листа разведано одно малое месторождение огнеупорных глин – *Гремучинское (II-2-21)*, приуроченное к миоценовым отложениям Общего Сырта. Месторождение расположено в 3 км северо-восточнее пос. Озинки. Глины залегают на глубине 2,6 м. Вскрыша –

лессовидные суглинки мощностью 2–6 м. Средняя мощность глин – 3,8 м, мощность распространения – 0,75 км². Химический состав (%): SiO₂ – 67,72–78,3; Al₂O₃ – 14,36–22,25; CaO – 0,4–0,76; MgO – 0,36; K и Na – до 0,41; SO₃ – следы; ппп – 4,4–6,58 (табл. 1). Плотность – 2,67 г/см³, объемная масса – 1,99 г/см³. Пористость – 2,6 %, воздушная усадка – 6 %, огнеупорность – 1435 °С.

Сырье пригодно для производства тугоплавких огнеупорных кирпичей. Месторождение непромышленное. Запасы глин по категории А – 0,02 млн м³, В – 0,18 млн м³. Месторождение законсервировано [24].

Таблица 1

Химический состав Гремучинского месторождения огнеупорных глин

Глубина карьера, м	Содержание, %							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K+Na	ппп
3–5	67,85	22,5	1,99	0,54	0,47	0,12	0,18	6,35
4,2	78,29	14,36	1,39	0,4	0,47	0,17	0,3	4,62
3,4	78,6	14,77	1,18	0,15	0,42	0,3	0,18	4,4
3,3 м шурф № 2	70,57	20,12	1,77	0,76	0,36	Сл.	0,31	6,1
2,8 м шурф № 3	68,9	20,95	1,98	0,4	0,73	Сл.	0,41	6,58
4 м шурф № 15	67,72	22,15	2,38	0,72	0,51	Сл.	0,22	6,29

АБРАЗИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Опока. На листе известно одно *малое месторождение опок Основное* (П-1-2), расположенное в 20 км восточнее пос. Киевка в Саратовской области. Месторождение приурочено к кремнисто-карбонатным отложениям палеогена. Опоки слагают отдельные гряды и холмы протяженностью 0,5–20 км. Мощности пластов – 1–5 м. Вскрыша – делювиальные суглинки (1–3 м). Химический состав опок (%): SiO₂ – 81,74; Al₂O₃ – 8,79; Fe₂O₃ – 2,21; CaO – 3,05; MgO – 0,5.

Опоки пригодны в качестве гидравлической добавки при изготовлении бетона и портландцемента. Ориентировочно подсчитанные запасы – 100 тыс. м³. Месторождение непромышленное [17].

ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ, ПОДЕЛОЧНОЕ СЫРЬЕ

Драгоценные и поделочные камни. В пределах территории изучены слабо, несмотря на наличие горных пород, окаменелостей и минеральных образований, пригодных для изготовления разнообразных поделок, а также в качестве коллекционного материала. На листе установлено Березовское месторождение доломита и декоративного кальцита.

Декоративный кальцит. Месторождение Березовское (I-1-6) связано с доломитами и доломитизированными известняками сакмарского яруса. Породы в различной степени трещиноватые и кавернозные, с прослоями доломитовой муки. В процессе добычи в Березовском карьере среди доломитов вскрыта брекчированная зона сложной, неправильной формы размерами 25×60 м. Сложена обломками (от 1×2 до 40×60 см) доломитов светло-серого и желто-серого цветов, тонкозернистых и скрытокристаллических, местами интенсивно ожелезненных. Цементирующим материалом является декоративный кальцит белого, медово-желтого и коричневого цвета. Он встречается в виде прожилков (мощностью от 1 до 15–20 см) или заполняет полости размером $0,8 \times 2,5$ м, в которых образует агрегаты шестоватого радиально-лучистого строения с концентрически зональной структурой. В полостях наблюдаются также мелкокристаллические разности массивного облика или со слабо выраженной полосчатой текстурой, нередко встречаются натечные образования с шаровидной поверхностью. Мощность прослоев кальцита достигает 3,35 м.

Полезное ископаемое представляет собой метаморфозы кальцита по арагониту. Химический состав (%): CaO – 49,9–55,9; MgO – 1,1–2,36; SiO₂ – 0,67–2,56; Fe₂O₃ – 0,98–1,26; Al₂O₃ – 0,43–0,9; SO₃ – 0,3; Cr – 0,01–0,15; Mn – 0,015–0,2.

По заключению лаборатории декоративного камня ВНИПИИСТРОМСЫРЬЕ кальцит по шкале декоративности имеет высшую оценку, что позволяет поставить его в ряд с декоративными минералами типа оникса и янтаря. Рекомендуется использовать в производстве облицовочных плит для особо уникальных сооружений, а также для художественных изделий (ваз и сувениров).

Месторождение приурочено к тектонически ослабленной зоне, характеризующейся широким развитием трещиноватости. В донеогеновое время по этой зоне, видимо, происходило интенсивное выщелачивание доломитов, обусловившее образование карстовых полостей, в которых происходила кристаллизация арагонита. При понижении температуры отлагался кальцит, заместивший впоследствии арагонит с сохранением химсостава и формы первоначальных кристаллов последнего.

Подсчитанные запасы составляли 4337 т [101].

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Строительные материалы представляют вторую по значимости после углеводородного сырья группу полезных ископаемых на рассматриваемой территории и включают в себя месторождения известняков, доломитов, мела, мергеля, песчаников, глин кирпичных. К аллювиальным и террасовым отложениям приурочены месторождения песчано-гравийных материалов, песков. Значение этой группы полезных ископаемых особенно велико, учитывая большую плотность населения территории и высокую развитость промышленности и сельскохозяйственного производства.

Карбонатные породы

Известняк. В пределах листа М-39 – Ершов известно пять месторождений известняка – Пугачевское (Гора Маяк) (I-1-1), Чапаевское (I-1-9), Чапаевское (Участок Южный) (I-1-10), Чапаевское (Участок Новосельский) (I-1-11), Чапаевское (Участок Северный) (I-1-12). Месторождения имеют однотипное строение.

Месторождение Чапаевское (I-1-9). Полезная толща представлена нижне-среднекаменноугольными окремнелыми и доломитизированными известняками мощностью 12,55–28,5 м, слагающими антиклинальную складку. Вскрыша – делювиальные суглинки (0,4–2,4 м) неогеновые и перм-триасовые глины (до 1,29 м). Площадь месторождения – 0,04 км². Химический состав известняков (%): CaO – 33,25–53,34; MgO – 0,32–16,26; SiO₂ – 0,36–16,06; Al₂O₃ – 0,12–1,98; Fe₂O₃ – 0,66–0,57; SO₃ – 0,04–0,92, ппп – 36,26–44,56. Физико-технические свойства: объемная масса известняков – 2,0–2,61 г/см³; водопоглощение – 5,0 %; предел прочности при сжатии в сухом состоянии – 500–1500 кг/см², в насыщенном отклонение незначительное. Коэффициент размягчения – 0,4; 35-кратное замораживание – 91,5 %. Коэффициент морозостойкости – 0,75. Диапазон прочности известняков в воздушно-сухом состоянии – 419–2522 кг/см², водопоглощение – 0,41–0,8 %, истираемость – 24,5–30,8 %. Известняки могут использоваться для производства щебня марки не ниже «IV-300», в качестве балластного слоя железнодорожных насыпей и шоссежных дорог IV–I классов. Балансовые запасы по категориям А + В + С₁ – 71,07 млн т [105]. Месторождение эксплуатируется двумя карьерами. Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные.

Остальные месторождения известняков аналогичны по своему строению и составу полезной толщи.

Доломит. На листе известно пять месторождений доломитов: Иргизское I (I-1-3) и II (I-1-4), Иргизское (I-1-5), Ново-Березовское (I-1-2), Березовское (I-1-6). Месторождения эксплуатируемые, имеют однотипное строение.

Месторождение Иргизское (I-1-5) расположено в 12,5 км северо-западной пос. Большая Сакма. Месторождение состоит из двух разведанных участков. Приурочено к своду брахиантиклинального поднятия. Полезная толща сложена породами ассельского и сакмарского ярусов. Представлена доломитизированными известняками (3,5 м), вскрыша – элювиально-делювиальные суглинки (0,5 м). В пределах месторождений (Иргизское и Иргизское II) выделяются обводненные и необводненные участки. Химический состав (%): CaCO₃ – 42,28–62,25; MgO – 31,99–43,70; Ca и MgO – 15,31–36,34; SiO₂, Al₂O₃ и Fe₂O₃ – 0,36–5,73; S – 0,4–1,01. Объемная масса доломитов – 1,84–2,7 г/см³; водопоглощение – 0,3–18,4 %; предел прочности при сжатии в сухом состоянии – 189–1142 кг/см², в водонасыщенном – 140–660 кг/см². Дробимость доломитов соответствует маркам от «200» до «1200», истираемость – маркам «I» – I, II, III, IV. Соппротивление удару на копре ПМ – «У-40», «У-50», морозостойкость «Мрз-50». Доломиты рекомендуются в качестве щебня марок «300», «600», пригодного для получения тяжелых бетонов марок «200»–

«400», в дорожном строительстве и балластировке железных дорог. Балансовые запасы Иргизского месторождения по состоянию на 1.01.2016 г. составляют по категориям А + В + С₁ – 150,34 млн м³, месторождение эксплуатируется [17, 105].

Мел. Месторождения мела приурочены к отложениям верхнего мела на Общем Сырте. На территории листа М-39 установлено 14 месторождений мела (прил. 1), из которых семь крупных, три средних, четыре малых. Разрабатывается четыре крупных месторождения – Озинское II (II-2-9), Озинское VI (II-2-10), Чалыклинское (II-2-14), Чалыклинское 2 (II-2-15).

Месторождение Озинское II (II-2-9) расположено в Озинском районе Саратовской области, в 3,5 км западнее районного центра. Месторождение впервые разведано Саратовской геологоразведочной экспедицией в 1972 г. В геологическом строении месторождения принимают участие карбонатные породы маастрихтского яруса верхнего отдела меловой системы, составляющие полезную толщу, и четвертичные отложения, относящиеся к вскрышным породам. Месторождение расположено в пределах двух участков, один из которых (№ 1) является северо-западным продолжением ранее разведанного и эксплуатируемого месторождения, а второй (№ 2) отделен от первого линией железной дороги и ее охранной зоной. Полезная толща обоих участков является единой для месторождения Озинское II. Полезная толща представлена писчим мелом, в различной степени мергелистым, который почти полностью сложен кальцитом. Эта разность мела пригодна для производства извести.

Запасы месторождения по состоянию на 1.01.2019 г. по категориям А + В + С₁ составляли 6493 тыс. т, месторождение эксплуатируется [104, 124].

Мергель. Месторождения мергелей, как и месторождения мела, чаще всего связаны с верхнемеловыми породами, а также с породами титонского яруса верхней юры. На листе М-39 известны два месторождения мергеля – Старцев Дол (I-4-1) и Валушевское (I-5-9). Месторождения имеют однотипное строение.

Старцев Дол (I-4-1). Полезная толща месторождения связана с титонским ярусом верхней юры. Продуктивные горизонты представлены прослоями (1–3 м) опесчаненных мергелей. Месторождения детально не изучены.

Мергели используются местным населением в качестве бутового камня при постройке домов и плотин. Как цементное сырье использоваться не могут, так как содержит большие примеси кварца. Прогнозные ресурсы – 3–5 млн т, что характеризует месторождения как непромышленные [21].

Глинистые породы

Породы этой группы широко развиты в пределах рассматриваемой территории. Среди них отмечаются буровые, красочные, кирпичные глины и суглинки.

Глины и суглинки кирпичные, черепичные приурочены к отложениям четвертичного возраста. На листе М-39 изучено 21 месторождение глин и

суглинков кирпичных, черепичных, из которых одно среднее и 20 малых (прил. 1). Все месторождения имеют схожее строение.

Месторождение Антоновское (II-1-3) находится в 3 км юго-западнее пос. Антоновка Дергачевского района Саратовской области. Продуктивная толща приурочена к отложениям эоплейстоцена. Продуктивные отложения представлены суглинками коричневато-серыми, залегающими на глубине 0,4–0,5 м. Мощность полезной толщи – от 10,0 до 11,5 м, в среднем 10,2 м. Химический состав (%): SiO_2 – 59,55; MgO – 5,13; Al_2O_3 – 11,35; Fe_2O_3 – 7,09; CaO – 6,35; K_2O – 1,29; Na_2O – 0,81; SO_3 – 0,45. Объемная масса – 1,75 г/см³, число пластичности – 21. Прочность при сжатии – 354,7–481,8 кг/см², при изгибе 45,2–65,5 кг/см².

Сырье пригодно для производства кирпича марки «100» по прочности и «Мрз25» по морозостойкости. Запасы месторождения по состоянию на 1.01.2018 г. по категориям А + В + С₁ составляли 5344 тыс. т. Месторождение не эксплуатируется [24, 127].

Месторождение кирпичных глин Ершовское (I-1-21) расположено в 2 км на северо-запад от г. Ершов Ершовского района Саратовской области. Продуктивная толща приурочена к четвертичным отложениям. Полезная толща представлена суглинками и глинами, залегающими на глубине 0,5–1,2 м. Мощность полезной толщи – от 8,8 до 9,4 м. Химический состав (%): SiO_2 – 57,06–63,8; MgO – 1,81–2,66; Al_2O_3 – 4,72–5,32; Fe_2O_3 – 4,72–5,32; CaO – 7,6–9,5; K_2O – 2,0–2,1. Естественная влажность – 24,2–26,6 %, огнеупорность – 1210 °С, число пластичности – 15,5–26,6. Прочность при сжатии – 333,3–483,3 кг/см², при изгибе 82,5–101,4 кг/см².

Сырье пригодно для производства кирпича марок «100» и «125». Запасы месторождения по состоянию на 1.01.2018 г. по категориям А + В + С₁ составляли 316 тыс. т. Месторождение эксплуатируется [24, 127].

Глины керамзитовые. Сырьем для производства керамзита служат легкоплавкие пластичные железисто-монтмориллонитовые и гидрослюдистые глины, способные вспучиваться при обжиге в пределах температур 1050–1250 °С.

На территории листа М-39 известно два разведанных месторождения глин керамзитовых – Ягодный Дол (II-2-13) и Ягодный Дол II (II-2-7), которые приурочены к барремскому ярусу нижнего мела.

Месторождение Ягодный Дол (II-2-13) расположено в 4 км западнее пос. Озинки Озинского района Саратовской области. Отложения продуктивной толщи приурочены к нижнемеловой песчано-глинистой формации. Полезная толща выдержана по залеганию и мощности, сложена барремскими глинами. Глубина залегания глин – 0,4–0,8 м. Средняя мощность полезной толщи – 25,3 м. Вскрышные породы – четвертичные суглинки. Глины гидрослюдистые легкоплавкие (1320–1340 °С), кислые, преимущественно среднедисперсные, среднепластичные, с низким содержанием крупнозернистых включений. Коэффициент вспучивания глин 2,0–4,4. Содержание основных оксидов (%): кремния – 55,36; алюминия – 15,3; железа – 9,89; кальция – 1,12; магния – 2,42; калия и натрия – 4,63.

Сырье пригодно для производства керамзитового гравия марки «450». По прочностным показателям и морозостойкости гравий отвечает требованиям стандарта. Запасы сырья на 1.01.2018 г. по категориям А + В + С₁ составили 3837 тыс. м³ [126]. Месторождение не эксплуатируется.

Обломочные породы

Песчано-гравийный материал. На территории листа М-39 известно одно разведанное месторождение песчано-гравийного материала – Новосергиевское (I-6-5).

Месторождение Новосергиевское (I-6-1) расположено в 12 км северо-восточнее пос. Кулагино. Продуктивные отложения приурочены к миоценовым отложениям, представляющим собой значительные скопления гравия и гальки, разнозернистого и гравелитового песка. Мощность гравийно-галечниковых отложений колеблется в пределах 1,1–11,1 м. Наиболее богатое содержание гравия и гальки приурочено к центральной части месторождения. Разведанная площадь – 0,38 км².

Месторождение малое, запасы по категориям А + В + С₁ по состоянию на 1.01.2018 г. составляют 4834 тыс. м³. Месторождение не эксплуатируется, подготавливается к освоению [129].

Песок строительный. Месторождения песка, по большей части, приурочены к современному русловому и пойменному аллювию, реже месторождения связаны с плиоценовыми и юрскими отложениями.

На карту листа М-39 вынесено 12 малых месторождений песков строительных – Клиновское (I-2-5), р. Сестра (I-3-11), Рикасовское (I-4-2), Новосельевское (I-5-2), Прокуронковское (I-5-13), Ташлинское I (I-5-18), Егоровское (I-5-21), Алтатинское (II-1-5), Песчаный Мар (II-1-1), Озинское (уч. Синяя Гора) (II-2-1), Озинское (уч. Синегорский) (II-2-3), Озинское (II-2-6).

Месторождение Прокуронковское (I-5-13) расположено в 13 км северо-восточнее пос. Ташла Оренбургской области. Полезная толща представлена песками батского и байосского ярусов средней юры, мощностью от 2,0 до 2,13 м. Вскрыша – делювиальные суглинки мощностью 0,8 м. Гранулометрический состав (%) по фракциям 0,5–0,1 мм – 84,5; 0,1–0,05 мм – 10; 0,01–0,001 мм – 0,65. По минералогическому составу пески кварцево-слюдистые (кварц – 93 %, слюда – 5 %).

Пески пригодны для дренажного покрытия автодорог, рекомендуются в качестве балласта. Месторождение малое, запасы по категориям В + С₁ – 35 422 тыс. м³ не утверждены. Месторождение не эксплуатируется [22].

Месторождение Клиновское (I-2-5) расположено у западной окраины пос. Клиновка. Полезная толща представлена песками апшеронского возраста кварцевыми желтовато-серыми мелкозернистыми глинистыми. Вскрыты карьером на гулбину до 4 м. Вскрыша – почвенно-растительный слой мощностью 0,6 м. Гранулометрический состав фракции (%): 2,0–1,0 мм – 0,85; 1,0–0,5 мм – 0,03; 0,5–0,25 мм – 0,3; 0,25–0,1 мм – 21,23; 0,1–0,01 мм – 62,84; >0,01 мм – 14,75. По минералогическому составу пески кварцево-слюдистые (кварц – 93 %, слюда – 5 %).

Пески используются в строительных целях местными организациями, населением пос. Клинцовка и окрестных населенных пунктов. Месторождение малое, запасы по категориям А + В + С₁ – 400 тыс. м³. Месторождение эксплуатируется [22, 128].

Песчаник. На листе установлено восемь малых месторождений песчаников – Самаркинское (I-4-6), Буренинское I (I-5-1), Пролетарское (I-5-4), Буренинское II (I-5-5), Пеньковское (I-5-8), Озинское (участок Синегорский) (II-2-3), Озинское (участок Синяя Гора) (II-2-1), Непряхинское (II-2-2).

Месторождение Непряхинское (II-2-2) расположено в 3 км северо-восточнее пос. Непряхино. Продуктивная толща приурочена к эоценовым образованиям. В толще песков залегают четыре линзы печаников мощностью 1,5–2 м. Мощность вскрыши – 0,45–1,7 м. Содержание основных оксидов (%): кремния – 95,5–96,0; алюминия – 0,84; железа – 0,3–0,4; кальция – 0,8–0,9; магния – следы, ппп – 0,6–0,8. Объемный вес – 2,37–2,51 г/см³. Предел прочности при сжатии в воздушно-сухом состоянии – 448–620 кг/см², в насыщенном водой состоянии – 336–656 кг/см², водопоглощение – 0,9–1,5 %.

Сырье месторождения пригодно на щебень для бетона конструкций, подвергающихся насыщению водой и заморзанию, марки – от «300» до «500». Запасы по категории С₂ составляют 320 тыс. м³. Месторождение эксплуатируется.

Непромышленные месторождения разведаны в районе пос. Буренино и Паньков Буренинское I (I-5-1), Пролетарское (I-5-4), Пеньковское (I-5-8). Песчаники среднеюрские кварцевые. Песчаники могут быть пригодны только для устройства щебеночных оснований дорог, а также в качестве щебня в бетонных конструкциях, насыщаемых водой и подвергающихся замораживанию при марке бетона не выше «200». Физико-механические свойства прочных разностей песчаников приведены в табл. 2.

Таблица 2

Физико-механические свойства песчаников

Месторождения	Средний объем, вес, г/см ³	Средний уд. вес, г/см ³	Средняя пористость, %	Износ, %	Средняя прочность при сжатии, кг/см ³			Коэффициент размягчения	Коэффициент морозостойкости
					сухих	водонасыщенность	После 25 циклов замораживания		
Буренинское	2,52	2,73	7,67	22,3	835	814	930	0,97	1,0
Пеньковское	2,50	2,65	5,71	55,2	730	726	772	0,99	1,0

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Глины буровые. В качестве сырья для приготовления буровых растворов пригодны глины разных возрастов: юрские, меловые, палеогеновые, а также неогеновые и четвертичные.

На территории листа М-39 известно семь малых месторождений буровых глин.

Месторождение Муравлинское (I-2-4) расположено в 1 км восточнее пос. Муравли Озинского района. Месторождение открыто и разведано геолого-поисковой конторой объединения «Саратовнефтегаз» в 1962 г. Полезная толща приурочена к ачкагальским отложениям. Это глины серые слоистые, однородные, мощностью до 5 м. Вскрыша – желто-бурые гумусированные суглинки мощностью 0,7–1,6 м.

Глины пригодны для производства глинистого раствора при бурении скважин, с обработкой их углещелочным раствором. Запасы сырья на площади – 33,5 тыс. м³, при средней мощности 4,9 м, составляют 165 тыс. м³ [101].

Глины красочные и другие минеральные краски. Продуктивная толща месторождений минеральных красок представлена нижнетриасовыми красочными глинами (месторождение Грязнушкинское I-4-8), а также современными порошкообразными болотными железными рудами вишневого и оранжевого цветов (Грязнушкинское I-4-8).

На листе М-39 известно два малых месторождения красочных глин – Солеуновское (I-4-4) и Грязнушкинское (I-4-8).

Месторождение Грязнушкинское (I-4-8) расположено на правом борту р. Грязнушка в 3,0 км выше слияния с р. Чаган. Продуктивная толща представлена современными болотными железными рудами вишневого и оранжевого цветов, порошкообразными. Вскрыша – почвенный слой и суглинки. Мощность полезной толщи – 0,07–0,48 м, в среднем – 0,18 м. Мощность вскрыши – от 0,1–0,2 до 0,8 м. Продуктивная толща не обводнена. Гранулометрический состав (%): 0,4 мм – 36,6; 0,2 мм – 13,7; 0,1 мм – 18,3; 0,063 мм – 12,4; 0,05 мм – 5,1; <0,05 мм – 16,3. Химический состав (%): SiO₂ – 2,32; TiO₂ – 0,03; Al₂O₃ – 0,47; Fe₂O₃ – 45,24; FeO – 1,85; Mn – 0,52; CaO – 6,18; MgO – 0,17; Na₂O – 0,03; K₂O – 0,02; P₂O₅ – 6,77; ппп – 36,69. Технологические свойства: укрывистость, г/м³: сырье – 43,5, пигмент – 19,5; маслосеимость (%): сырье – 27,6, пигмент – 23,7.

Получаемый из руд пигмент соответствует ГОСТу 8135-74 на «сурик» [21].

СОЛИ

Бораты. На территории листа М-39 известны одно малое месторождение – Ташлинское (I-5-17) и одно проявление – Марьевское (I-1-15) боратов из глубинных рассолов.

Месторождение Ташлинское (I-5-17) приурочено к рассолам казанского яруса [90]. Рассолоносный пласт вскрыт в интервале 812–833 м в трещиноватых доломитах (0,2 м). Залегает в виде трех разобщенных, гидравлически не связанных между собой блоков, с центральным, практически непроницаемым контуром. Характеризуется неоднородным строением, резко изменчивыми

показателями водопроводимости и водообильности. Максимальный дебит при свободном изливе отмечен в первом блоке на глубинах 820 и 833 м и составляет 1200 м³/сут. Рассолы хлоридно-магниевого состава с общей минерализацией 291–372,7 г/дм³. Температура 26–29 °С. Газовый состав азотный (91,62–93,6 %), плотность 1,25–1,26 г/см³. Содержание микрокомпонентов на глубине 820 м (мг/дм³): брома – 3930–5173; йода – 6–18; лития – 62,8–71; бора – 4,1.

Предварительно подсчитанные запасы вод месторождения составляют 10–15 м³/сут. К промышленному использованию не рекомендуются [17].

Проявление Марьевское (I-1-15). Азотные, азотно-метановые, хлоридные рассолы натриево-кальциевого состава с минерализацией 238–256 г/дм³ вскрыты в трещиноватых известняках, доломитах и песчаниках нижнего девона на глубинах 1796–2081 м. Рассолы напорные, дебит 1–5 л/сут. Содержат концентрации брома – до 743 мг/дм³ в девонских и до 596 мг/дм³ – в каменноугольных отложениях. Концентрации йода составляют соответственно 11,5 и 13,4 мг/дм³. Рассолы обогащены литием (10–12 мг/дм³) и стронцием (200–750 мг/дм³) [17].

Соли смешанного состава. На юге территории листа М-39 установлены два малых месторождения солей смешанного состава – Гремучинское (II-2-18), Озинское (II-2-4) и три проявления – Чалыклинское (I-2-2), Рукопольское (I-2-3), Ереминское (I-2-1).

Месторождение Гремучинское (II-2-18) расположено в 5,5 км юго-западной пос. Озинки. Калиево-магниеносная толща прослежена на глубинах 529–941 м. В ее разрезе отмечены четыре продуктивные пачки, две из которых наиболее продуктивны и залегают в средней части соленосного разреза на глубинах 541–729 м. Карналлит-галитовая пачка (12–21,8 м) состоит из карналлита (78–80 %), галита (17–22 %) и примесей сильвина и эпсомита (0,5–2,1 %). Содержание KCl₂ – 8,62–12,03 %, MgCl₂ – 6,03–7,39 %. Сильвинитовая пачка (52 м) сложена сильвином (28–58 %), и галитом (30–65 %). Из примесей отмечены карналлит, кизерит, ангидрит. Содержание KCl – 15–30 %, MgCl₂ – не превышает 0,2 %.

Месторождение изучено до глубины 750 м. Суммарные запасы сырых солей калия и магния в карналлитах – 13,7 млн т, в сильвинитах – 6,7 млн т. Месторождение законсервировано [17].

Месторождение Озинское (II-2-4) расположено в 5,5 км юго-восточнее пос. Сланцевый Рудник. Месторождение приурочено к своду брахиантиклинальной складки. Калиево-магниеносная толща (более 500 м) прослежена на глубинах 250–880 м. В ее разрезе выявлены четыре продуктивные пачки и ряд горизонтов. Промышленно значимы залежи из двух пачек. В нижней содержится сильвинит-карналлит-каинитовый и каинит-кизерит-галитовые горизонты. В сильвинитах установлено 21,9 % MgCl, в карналлит-каинит-сильвинитах – до 42,43 %. Содержание MgCl₂ – 0,7–3,9 %, MgSO₄ – до 41,85 %. В верхней пачке вскрыты горизонты карналлит-галитов, полигалит-галитов и отмечены высокие содержания MgCl₂ – 26,5–41,0 %.

Месторождение изучено до глубины 880 м. Суммарные запасы сырых солей калия и магния – 3,4 млн т. Месторождение законсервировано.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ

МИНЕРАЛЬНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВОДЫ

Бромные. На территории листа М-39 выявлены два малых месторождения минеральных промышленных вод – Давыдовское (I-4-5) и Зайкинское (I-4-9). Это попутные воды нефтяных месторождений. Воды добываются совместно с углеводородным сырьем и в настоящее время являются отходами производства. Попутные воды достигают 60–80 % от общего объема добываемой продукции, характеризуются стабильностью химического состава и высоким содержанием ценных промышленных микрокомпонентов. Минерализация их составляет 120–195 г/дм³, а концентрация микроэлементов в среднем (мг/дм³): брома – 500, йода – 8, окиси бора – 150, калия – 1000, лития – 7, стронция – 400, рубидия – 3, цезия – 0,7.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ ВОДЫ

Без разделения по составу. На территории листа М-39 известно одно малое эксплуатируемое месторождение минеральных лечебных вод без разделения по составу – Чапаевское (I-1-13).

Месторождение Чапаевское (I-1-13) расположено на левом склоне р. Бол. Кушум. Минеральные воды содержатся в трещиноватых известняках и доломитах гжельского яруса верхнего карбона. Дренируются двумя источниками и вскрыты скважиной. Воды источников сульфатно-хлоридные натриевые с минерализацией 18–18,6 г/дм³, сероводородные (H₂S до 23–40 мг/дм³), бромные (Br – до 55 мг/дм³). Содержат железо и бор (2,5 и 5,5 мг/дм³). Дебит источников 0,5 и 14,5 л/с. Вода в скважине имеет тот же состав, выведена с глубин 340, 200 и 45–23,5 м. Минерализация увеличивается с глубиной от 18,2 до 34,0 г/дм³. Содержание сероводорода изменяется незначительно: брома – от 41 до 67–71, йода – от 14 до 16 мг/дм³. Воды холодные (+11 °С). Расход скважин 10 л/с, напор воды – 40 м.

Лечебное действие обусловлено присутствием перечисленных выше компонентов, оказывающих эффект при лечении сердечно-сосудистых, нервных и других заболеваний. Используются в водолечебницах Саратова, Энгельса и на курорте им. Чапаева [17].

ПИТЬЕВЫЕ ВОДЫ

Пресные. На территории листа М-39 выявлено три, в т.ч. с участками – шесть малых месторождений пресных питьевых вод: – Тепловское II: участок Курлинский (I-3-3), участок Маштаковский (I-3-10), участок Балабановский (I-4-14), Уральское I: участок Уральский (I-4-19), участок Ветелкский (I-4-20) и Калининское (I-5-11). Источником питьевых вод для этих месторождений являются водоносные горизонты широкого возрастного диапазона: от раннего триаса до позднего мела. Эксплуатационные запасы месторождений приведены в табл. 3.

Месторождение Тепловское II расположено в северной части территории листа (Оренбургская область вблизи границы Самарской области) и объединяет три участка. Пресные воды этого месторождения приурочены к среднеюрским отложениям (титонский ярус). Водовмещающими породами являются чередующиеся прослойки песков, мергелей, известняков, сланцев горючих. Химический состав вод гидрокарбонатный и сульфатно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый и кальциево-натриевый, минерализация – 0,1–0,4 г/дм³.

Месторождение Уральское I расположено на междуречье Чаган и Рубежка, объединяет два участка. Подземные воды месторождения распространены в отложениях верхнего мела, среди которых преобладают мергели, мел, известняки той или иной степени трещиноватости, подчиненное значение имеют песчаники, алевролиты, глины. Воды гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,2–0,7 г/дм³.

Месторождение Калининское (I-5-11) расположено на левом берегу р. Ташелка у пос. Калинин. Пресные воды месторождения приурочены к отложениям нижнего триаса. Водовмещающими породами служат прослойки песчаников, песков и конгломератов. Химический состав вод гидрокарбонатный натриево-кальциевый и натриево-магниевый. Минерализация – 0,1–0,6 г/дм³.

Таблица 3

Эксплуатационные запасы пресных питьевых вод

Месторождение (участок месторождения)	Индекс водоносного горизонта	Эксплуатационные запасы, тыс. м ³ /сут					Водоотбор, тыс. м ³ /сут
		A	B	C ₁	C ₂	Всего	
Калининское (I-5-11)	T ₁			0,500		0,500	0,230
Тепловское II:							
Балабановский (I-4-14)	J ₂				0,200	0,200	
Курлинский (I-3-3)	J ₂				0,200	0,200	
Маштаковский (I-3-10)	J ₂				0,200	0,200	
Уральское I:							
Уральский (I-4-19)	K ₂		0,778	1,062		1,840	
Ветелльский (I-4-20)	K ₂		0,294	1,006		1,300	

ГРЯЗИ ЛЕЧЕБНЫЕ

На территории листа М-39 известно одно месторождение лечебных грязей – Чапаевские (Курортные) озера (I-1-21).

Чапаевские (Курортные) озера (I-1-20) расположено в старом русле р. Бол. Кушум. Лечебные грязи используются бальнеологическим курортом им. В. И. Чапаева (с. Чапаевка). Они приурочены к трем озерам- старицам, которые в период весеннего паводка заполняются водой, а летом частично высыхают. В это же время дно их покрывается слоем серой грязи, имеющей вид маслянистой массы серовато-черного цвета с сильным запахом сероводорода. Содержание H_2S колеблется от 0,8 до 1,9 г/кг. Сопротивление сдвигу – 1,15 дин/см³; удельный вес – 1,28 г/см³; объемная масса – 0,78 г/см³; засоренность частицами 0,25 мм – 0,3 %; теплоемкость – 0,65 кал.

Запасы лечебной грязи составляют 8058 т. Месторождение разрабатывается [101].

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа М-39 – Ершов расположена в пределах Восточно-Европейской минерагенической провинции.

Основными полезными ископаемыми территории листа являются нефть и газ, горючий сланец, торф, различные виды строительного сырья, пресные и подземные воды, а также фосфориты, каменная соль и самородная сера.

Полезные ископаемые территории приурочены к различным стратиграфогенетическим типам отложений. Одни встречаются в отложениях нескольких систем, другие связаны с определенными литолого-минерагеническими комплексами, границы которых в целом совпадают со стратиграфическими границами вмещающих их отложений. Образование месторождений ряда полезных ископаемых обусловлено своеобразными палеотектоническими и палеогеографическими обстановками, существовавшими в момент накопления осадков, а также процессами диагенеза, эпигенеза и другими факторами [40].

Формирование полезных ископаемых происходило в течение герцинской (D_1-T_1), киммерийской-альпийской (J_2-N_1) минерагенических эпох, соответствующих одноименным этапам тектонического развития территории и в течение четвертичного времени, соответствующего неотектоническому этапу. Каждому тектоническому этапу соответствует свой ряд осадочных формаций, с каждым из которых ассоциирует свой комплекс полезных ископаемых.

В герцинскую минерагеническую эпоху в обширных морских бассейнах, на разных этапах их развития происходило накопление ряда осадочных формаций (главы «Тектоника», «История геологического развития»), в составе которых в нижней части осадочного разреза преобладали терригенные отложения (глины, пески, алевриты, алевролиты) и карбонаты (доломиты, известняки, мергели), характерные для верхней части разреза. Чередование в разрезе пород различного состава с различными физическими свойствами привело к созданию условий благоприятных, для накопления и сохранения нефтяных залежей в пределах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Пески и алевролиты терригенных формаций, а также карбонатные породы различного возраста, обладающие повышенной пористостью, представляют собой коллекторы для накопления нефти; непроницаемые глинистые породы и известняки являются региональными покрывками, обеспечивающими ее сохранность. Кроме того, карбонатные породы являются благоприятной средой для локализации полигенного уранового оруденения.

С отложениями карбонатно-терригенной формации, накапливавшейся в заключительный этап герцинской эпохи на регрессивном этапе развития палеобассейна, связаны многочисленные месторождения карбонатных пород, известные на территории.

В киммерийско-альпийскую минерагеническую эпоху в различных структурно-фациальных зонах накапливались терригенные осадки, соответствующие песчано-глинистой, глинистой, алевролит-песчано-глинистой формациям и карбонатные отложения мергельной, мергель-меловой формаций. С первыми – терригенными формациями – ассоциируют проявления фосфоритов, а также месторождения горючих сланцев в пределах Волжского сланценосного бассейна (1 СГ/Ј₃). Со вторыми связаны месторождения мела и мергеля.

Кроме того, с указанными осадочными формациями связаны многочисленные месторождения песков (строительных, стекольных, формовочных), глин тугоплавких, строительных камней, агрокарбонатного сырья и других полезных ископаемых.

В четвертичное время происходило формирование месторождений таких полезных ископаемых как торф, глины и суглинки кирпично-черепичные, глины керамзитовые, ПГМ, песок строительный, сапропель и лечебные грязи, а также торфяных месторождений.

Современная оценка прогнозных ресурсов определяется многими факторами: размерами рудного объекта, содержаниями полезного компонента, технологическими особенностями извлечения, горно-геологическими условиями, инфраструктурой, экономической ситуацией на мировом рынке, индивидуальными предпочтениями потенциального инвестора. Необходимо учитывать, что многие объекты твердых полезных ископаемых на территории листа М-39 Государственным балансом не учитываются.

На картах отражены объекты полезных ископаемых как с учтенными, так и не учтенными запасами и имеющимися прогнозными ресурсами. На КНЧО, КПИ и КЗПИ как месторождения показаны объекты, имеющие подсчитанные запасы, начиная с категории С₂ и выше.

В результате проведенных работ, с учетом современных данных по мелкому и среднемасштабному минерагеническому районированию и в соответствии с Центрально-Европейской серийной легендой (минерагенический блок) [109], на КЗПИ в пределах Восточно-Европейской минерагенической провинции выделены: Волжский сланцевый бассейн (1 СГ/Ј₃) с Перелюбско-Благодатовским горючесланцевым узлом (1.0.1 СГ/Ј₃); Прикаспийский солеродный бассейн (2 hl, sy, bft/P₁₋₂, Q), включающий *Приволжскую соленосную зону* (2.1 bft, hl, sy/P₁), *Солянокупольный* (2.2 hl, sy, bft/P₁₋₂) и *Верхне-Большеиргизский потенциальный* (2.3 bft, sy/P₁₋₂) *соленосные районы*; Волжский сероносный бассейн (3 S/C₃-P₂) с *Новоузенским потенциальным сероносным районом* (3.1 S/P₁-P₂кz). За пределами минерагенических зон выделены *Чаганский фосфоритовый район* (0.2 Ф/Ј₃) и *Жигулевский потенциальный урановорудный район* (0.1 U/N).

Нефтегазогеологическое районирование отражено на схемах тектонического и нефтегазогеологического районирования в зарамочном пространстве карты прогноза на нефть и газ. Изучаемая территория входит в состав двух нефтегазоносных провинций (НГП): Волго-Уральской и Прикаспийской.

В составе Волго-Уральской провинции выделены три нефтегазоносные области (НГО): Бузулукская (4 НГК/D,C-P₁), Средне-Волжская (5 Н,Гз/P,C,D), Оренбургская (6 НГК/D,C-P₁) и входящие в их состав нефтегазоносные районы (НГР) – Южно-Бузулукский (4.1 НГК/D,C-P₁), Жигулевско-Пугачевский (5.1 Н,Гз/P,C,D), Соль-Илецкий (6.1 НГК/D,C-P₁). В состав Прикаспийской НГП вошли Северо-Прикаспийская НГО (7 НГ) с тремя нефтегазоносными районами: Илецкий (7.1 НГ), Дарьинский (7.2 НГ), Озинско-Алтинский (7.3 НГ), и Западно-Прикаспийская НГО (8 Н,Гз/Т,Д).

Принципы районирования, обоснование выделения минерагенических таксонов, их характеристика и перспективность изложены ниже, в соответствующих разделах главы.

НЕФТЬ И ГАЗ

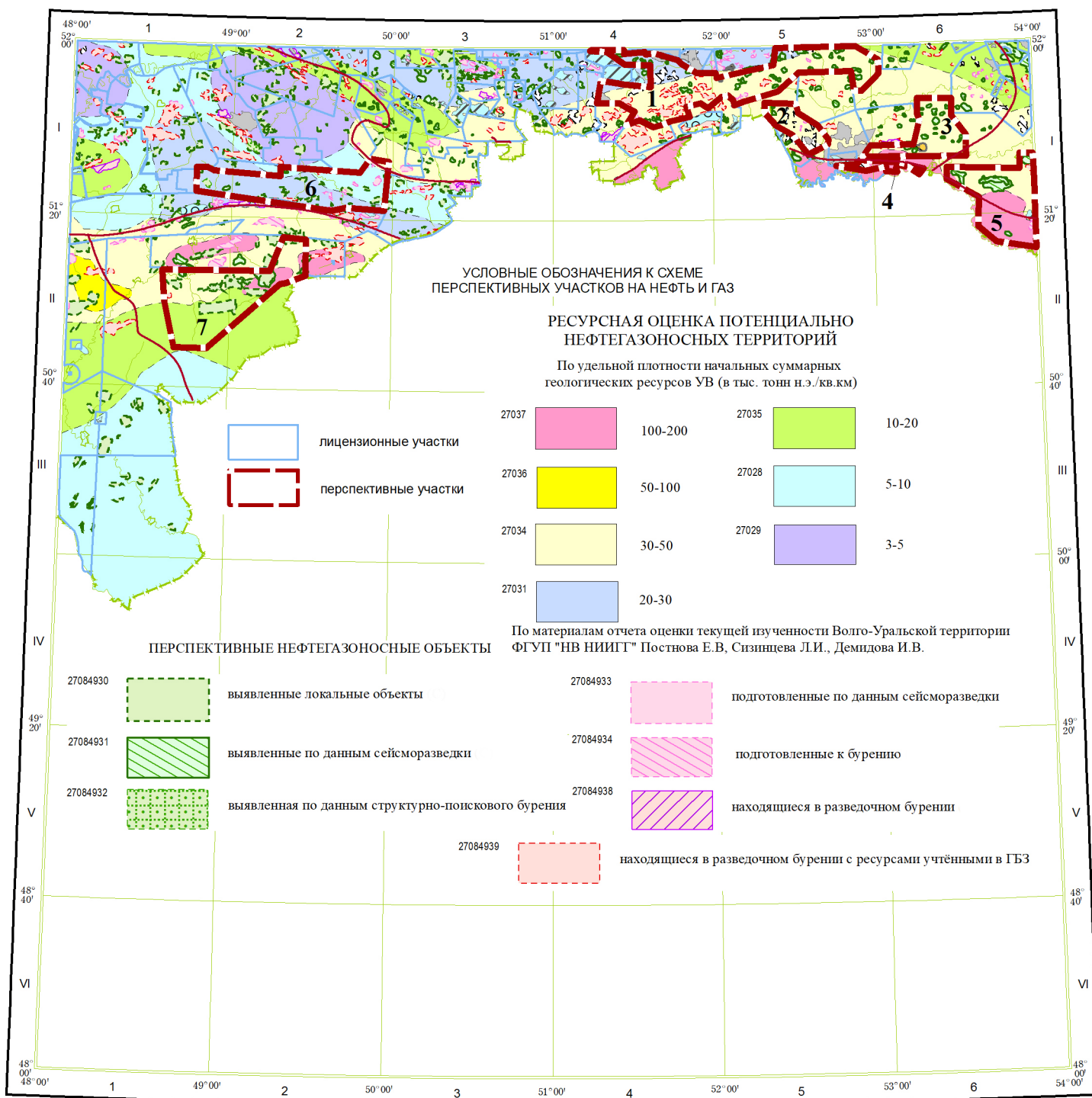
Ресурсный потенциал территории состоит из объектов: подготовленных для бурения категории D₀, перспективных ресурсов категории D₁, локализованных ресурсов по категории D_л и прогнозируемых ресурсов категории D₂. Ресурсов, подготовленных для бурения площадей, стоящих на ГБЗ, насчитывается 242,269 млн т УУВ, из них 59 % принадлежит нефтяной отрасли – 410,219 млн т, свободного газа – 152,839 млрд м³. Локализованных геологических ресурсов УУВ подсчитано на нефть 11,143 млн т, газ 5,067 млн м³. Перспективных ресурсов категории D₁ всего УУВ 1044,6 млн т. н. э., где на нефть приходится 364,0 млн т, газ 459,8 млрд м³. Прогнозируемых ресурсов категории D₂ 237,9 млн т. УУВ, нефти 94,3 млн, газа 90,4 млрд м³.

Для производства прогнозной оценки выделено девять эталонных участков (ЭУ). ЭУ в основном являются «внутренними», актуализированными на 1.01.2019 г. ГБ, со схожим геологическим строением, сопоставимым прогнозным объектам. Для повышения расчета локализованных ресурсов D_ллок. на ЭУ вводились поправочные коэффициенты: успешности поисковых работ, подтверждаемости, достоверности оцененных локализованных ресурсов. Коэффициенты не равномерны в соответствии с изменением распределения мощности УУВ на карте предварительного прогноза (0.2–1). По всем другим прогнозным категориям учитывался коэффициент аналогий параметров эталонного и расчетного участка. Средний коэффициент извлечения нефти на эталонах варьируются от 0,2 д.е. до 0,4 д.е. Оценка прогнозных ресурсов базировалась на карту предварительного прогноза на нефть и газ РФ.

Увеличение ресурсов на 87,313 млн т УУВ возможно за счет локализованных геологических ресурсов УУВ (D_ллок), где 90 % приходится на нефтяные залежи. Наибольшее количество УУВ D_ллок сосредоточено в Бузулукской НГО – 38,787 млн т и ниже-верхнедевонском НГК – 40,535 млн т.

Нефтегазонакопления по своим геологическим текущим суммарным ресурсам (ТСР) проранжированы в следующем порядке: Бузулукская НГО 593,94 млн т, Оренбургская НГО 80,12 млн т, Средне-Волжская НГО 62,846 млн т, Северо-Прикаспийская НГО – 39,85 млн т.

Наращивание минерагенического потенциала в пределах территории листа М-39 возможно за счет выделенных прогнозных объектов по нефти, где вы-



Масштаб 1 : 2 500 000

Рис. 31. Распределение выделенных перспективных участков. Оценка ресурсов УУВ по категории D_2 на перспективных прогнозных участках.

сокоперспективные территории (D_1) составили 15065,2 млн т, перспективные территории (D_2) 381,09 млн т и территории с невыясненной перспективой – 31,52 млн т.

Выявленные прогнозные локализованные объекты могут повысить объем извлекаемых запасов УУВ на 905,04 млн т;

На территории листа М-39 экспертом ФГБУ «ВСЕГЕИ» выделено семь наиболее перспективных для освоения участка недр (табл. 4, рис. 31), которые могут повысить интерес для первоочередного геологического и экономического изучения нефтегеологических скоплений, к примеру, на Милорадовском ПУ насчитано прогнозных ресурсов по категории D_2 – 72,613 млн т УУВ, Алтатинско-Никольском D_2 – 68,104 млн т УУВ, большую часть (82 %) составляет нефть.

Подсчет прогнозных ресурсов D_2 оценивался исходя из прогнозируемой плотности ресурсов D_2 и соответствующей площади земель, определяемым по картам нефтегазоносности. Расчетная формула при оценке ресурсов по удельной плотности на единицу площади:

$$QD_1 = S \times p \times Ka,$$

где Q – ресурсы D_2 прогнозного участка; p – прогнозируемая плотность ресурсов; S – площадь прогнозного участка; Ka – сводный коэффициент аналогии.

Выделенные прогнозные участки сопоставлялись в региональном плане с ближайшими месторождениями с учетом структурных факторов и фазового состояния флюида (нефть, газ) и т. д. Для подсчета прогнозных ресурсов D_2 использовалась средняя прогнозируемая плотность для каждого ПУ в интервалах – 5, 20, 50, 80, 100, 150 тыс. т. у. т. на 1 км². Основная часть принадлежит нефти, а газосодержание составляет 18 %. Коэффициент аналогии определялся экспертным методом в пределах 1,0.

Выделенные ПУ проранжированы по степени перспективности для изучения в соответствии с подсчитанными прогнозными ресурсами D_2 УУВ (рис 31)

Таблица 4

Оценка ресурсов УУВ по категории D_2 на перспективных прогнозных участках

№ п/п	Название участков	Площадь, км ²	D_0		D_2	D_1	УУВ, млн т. у. т.
			Нефть, млн т.	Газ, млрд м ³	УУВ, млн т. у. т.	УУВ, млн т. у. т.	
1	Перелюбско-Рубежинский	1846,8	27,75	16,79	0,33	92,34	151,52
2	Рубежинско-Уральский 1	297,2	0	0	0	14,61	14,61
3	Рубежинско-Уральский 2	569,1	0	0	0	28,46	28,46
4	Булатовско-Кошинский	94,3	0	0	0	14,15	14,15
5	Соль-Илецкий	937,3	53,65	0	1,78	93,73	172,22
6	Милорадовский	1195,6	1,85	3,45	0,56	116,6	123,72
7	Алтатинско-Никольский	1441,7	6,95	0	0	115,34	125,28
Всего			90,20	20,24	2,67	475,24	629,96

СЛАНЕЦ ГОРЮЧИЙ

Размещение месторождений горючих сланцев на территории листов контролируется распространением морских и прибрежно-морских средне-верхнеюрских отложений кимериджского, титонского яруса (малоузенская свита, савельевская серия), вмещающих прослой горючих сланцев. Расположение в пределах продуктивной толщи сланцев различной мощности и качества определяется условиями осадконакопления в титонское время.

Горючие сланцы развиты в северной части территории листа и входят в состав Волжского сланцевого бассейна (1 СГ/Ј₃), расположенного на юго-востоке Русской плиты, в пределах Волго-Камской антеклизы и северной прибортовой зоны Прикаспийской синеклизы. Северная граница бассейна эрозионная, совпадающая с выходами нижеволжских отложений на поверхность; на западе и востоке – условная линия, приблизительно совпадающая с фациальным замещением горючих сланцев глинами. Площадь бассейна в пределах листа – 14 444 км².

На территории листа М-39 суммарные запасы (поставленные на баланс) горючих сланцев на 1.01.2019 г. составляют по категориям А + В + С₁ – 143,82 млн т, и С₂ – 2,18 млн т (табл. 5).

Таблица 5

**Запасы месторождений горючих сланцев, стоящих на балансе на территории листа М-39
(По данным на 1.01.2019 г. [129])**

Месторождение/ участок	Характеристика*	Балансовые, тыс. т					Забалансовые, тыс. т
		А	В	С ₁	А + В + С ₁	С ₂	
Савельевское (I-1-8)		10 466	5159	14 624	30 249	1257	45 113
Саклинский		129	216	2110	2455		
Михайловско-Соловьевский		10 337	4943	12 514	27 794	1257	45 113
Коцебинское (I-3-8)	а) 6–9, б) 9–10, в) 4,4	1927	32 765	6235	40 927		
Озинское (II-2-12)		12 610	45 197	14 813	72 620	922	158 861
Участок № 1		12 610	5867	7485	25 962	922	10 669
Участок № 2				7328	7328		
Участок № 3			30 582		30 582		127 865
Участок № 4			8748		8748		20 327

* а – удельная теплота сгорания Q, МДж/кг; б – выход смолы Т, %; в – сера S, %.

На карте КЗПИ выделен Перелюбско-Благодатовский горючесланцевый узел (1.1 СГ/Ј₃), включающий ранее установленные Благодатовскую и Перелюбско-Благодатовскую сланцевые перспективные площади.

В 1980–1989 гг. проведена оценка общих ресурсов этой территории по категории Р₁ (табл. 6) [15].

Характеристика ресурсов горючих сланцев Волжского сланцевого бассейна

№ п/п	Название площади	Площадь, км ²	Ресурсы P ₁ , млн т
1	Благодатовская	263	435
2	Перелюбско-Благодатовская	580	1074

На территории листа горючие сланцы приурочены к брахиантиклинальным структурам Волго-Уральской антеклизы и соляным куполам Прикаспийской впадины. В пределах Волжского бассейна сланценосность прослеживается неравномерно.

Сокращение запасов нефти и газа позволяет рассматривать горючие сланцы в качестве альтернативного сырья для энергетики и химического производства.

Наличие в рассматриваемом регионе значительной части (50,4 %) разведанных запасов Российской Федерации, с учетом развитой в регионе инфраструктуры и благоприятными горно-геологическими условиями их залегания, позволяет рассматривать регион в качестве перспективного для освоения месторождений горючих сланцев, разведанность которых (и южной части бассейна в целом) находится на высоком уровне. Ряд месторождений располагается в малоосвоенных пустынных районах, где их открытая отработка не окажет заметного влияния на посевные площади. Одним из основных препятствий для освоения горючих сланцев региона является разработка комплексной рентабельной технологии их переработки, удовлетворяющей современным экологическим требованиям.

УРАН

На карту полезных ископаемых вынесен единственный пункт минерализации уранового оруденения – Первомайский (I-1-16). Он изучен недостаточно.

Урановый объект, известный на территории листа, принадлежит к экзогенному (эпигенетическому) типу и приурочен к осадочным комплексам мезозойско-кайнозойского возраста. Рудная формация – битумная уран-ванадиевая в карбонатных и терригенно-карбонатных породах.

Урановое оруденение сформировалось в J-Q минерагеническую эпоху. Границы этапов точно не определены, однако имеющиеся материалы позволяют выделить юрско-нижнемеловой (J-K₁) этап, с которым связано формирование битумно-уранового оруденения.

В качестве основного источника урана рассматриваются отложения верхней перми и юры, обладающие повышенным кларком урана, молибдена и других элементов. В юрских отложениях, богатых пиритом, и пермских (нижнеказанских) сульфатных породах могли и образуются в настоящее время сернокислые воды, необходимые для соединений четырехвалентного урана и молибдена. Воды юрских отложений имеют местное питание и атмосферное происхождение и характеризуются небольшим пробегом. Таким образом,

имеются основные условия, необходимые для обогащения вод ураном, молибденом и другими элементами путем мобилизации их из местных пород. Кроме того, уран и редкие элементы также поступали в приповерхностные зоны за счет эксфильтрации термальных ураноносных вод из более глубоких горизонтов осадочного чехла и, возможно, фундамента.

Осаждение урана происходило преимущественно на восстановительном геохимическом барьере, ассоциированном с органическим веществом. Наиболее активным восстановителем U и Mo и его адсорбентом, являются органическое и битумное вещества, присутствующие в составе отложений.

Кроме того, на территории листа М-39 имеются определенные предпосылки для выявления уранового оруденения инфильтрационного и эксфильтрационного типов.

Оруденение инфильтрационного типа прогнозируется в песчано-глинистых отложениях, выполняющих неогеновые долины палео-Волги. Они рассматриваются как палео-Волжская потенциально ураноносная зона. **Палео-Волжская потенциально ураноносная зона** (0.1 U/N) располагается в северо-западной части площади листа в низовьях долины палео-Волги.

Формирование бассейна Палео-Волги началось с конца миоцена и продолжалось до ачкагыльского времени на фоне общего дифференцированного поднятия южного края Русской платформы. Именно в это время в Прикаспии произошло заложение глубоко врезанных речных долин крайне разветвленной системы палео-Волги.

Нисходящие движения земной коры в позднем миоцене обусловили заполнение древних речных долин верхнемиоцен-плиоценовыми образованиями, среди которых выделяются аллювиальные отложения кушумской свиты верхнего миоцена – нижнего плиоцена, морские осадки ачкагыльского яруса и терригенно-морские, пресноводно-континентальные и лагунно-озерные образования апшеронского яруса верхнего плиоцена. Глубина врезов и, соответственно, суммарная мощность выполняющих их осадков достигает 250–400 м.

Наибольший интерес с точки зрения приуроченности уранового оруденения палеодолинного типа представляют отложения кушумской свиты. Она занимает переуглубленные русловые части палеодолины и представлены первично сероцветными аллювиальными образованиями. Усредненный разрез кушумской свиты представлен циклично чередующимися песками, гравийно-галечниками в основании и глинами в кровле. Пески темно-серые, серые, желтые кварцевые, с глауконитом, обугленным растительным детритом и пиритом. Глины темно-серые с остатками обугленной органики и скоплениями скрытокристаллического пирита.

Мощность пачек проницаемых пород изменяется в среднем от 7 до 30 м. Мощность пачек глин составляет 7–40 м. В целом мощность кушумской свиты в пределах листа изменяется от 40–60 до 100–400 м.

Кушумская свита трансгрессивно перекрыта морскими отложениями ачкагыльского яруса, представленными преимущественно темно-черными глинами с прослоями и линзами песков. В апшеронский век море отступило на юг и отложения апшеронского яруса представлены в морских фациях серыми песками и темно-серыми глинами с обугленными растительными остатками и пиритом.

По палинологическим данным, накопление кушумских и акчагыльских осадков происходило в условиях гумидного климата, где создавалась восстановительная обстановка, способствующая формированию комплексных соединений урана. В конце этого периода произошла смена климата на аридный, о чем свидетельствуют пестроцветные отложения апшеронского яруса, слагающие водораздельные пространства, представленные пестроцветными глинами и алевролитами.

Специализированные на уран породы ложа долины палео-Волги являются источниками формирования инфильтрационного типа оруденения. Ложе палеодолины выработано последовательно сменяющимися вниз по течению карбонатными, терригенно-карбонатными и терригенными отложениями каменноугольно-палеогенового возраста.

Малый артезианский бассейн палео-Волги включает в себя нижний и верхний водоносные горизонты с инфильтрационным режимом грунтовых и пластовых вод.

Нижний, потенциально перспективный, выделяется в объеме аллювиальных образований кушумской свиты. Воды напорные, величина напора вод колеблется от 17 до 38 м над кровлей. Ураноносные кислородные воды, проникая на глубину, формируют зоны пластового окисления, являющиеся геохимическими барьерами, на которых происходит рудоотложение. Фрагменты зон пластового окисления широко проявлены в пределах русла палео-Волги и ее притоков. Окисленные пески и гравийно-галечники имеют желтую окраску различной интенсивности за счет замещения минералов с двухвалентным железом гидроокислами и залегают на глубине 50–300 м. Протяженность зон пластового окисления, простирающихся, как правило, согласно палеоруслу, составляет десятки километров (50–90 км) при ширине от 2 до 14 км. К ним приурочены все известные на сегодня проявления урановой минерализации и радиоактивные аномалии.

Приведенные данные по геологическому строению, истории геологического развития и ураноносности свидетельствуют о том, что в пределах долины палео-Волги проявлены основные региональные факторы уранового рудообразования в палеоруслах: формационный, литолого-палеогеографический, литолого-геохимический, радиогидро-геологический, радиогеохимический.

В пределах листа М-39 (Ершов) расположен участок Заволжского потенциального ураноносного района, прогнозные ресурсы которого оценены специалистами ФГУП «Кавказгеолсъемка» в 2006 г. Площадь оценки составила 116,0 тыс. км², прогнозные ресурсы оценены в количестве 100,0 тыс. т по категории Р₃. Площадь участка Заволжского потенциального ураноносного района в пределах листа составляет 1565 км², прогнозные ресурсы категории Р₃ могут составить 1,3 тыс. т.

САМОРОДНАЯ СЕРА

Проявления самородной серы располагаются в пределах *Новоузенского потенциального сероносного района (3.1S/P₁-P₂kz) Волжского сероносного бассейна (3 S/C₃-P₂)*. Площадь зоны в пределах листа составляет 4926 км².

Волжский сероносный бассейн расположен в пределах Волго-Уральской антеклизы на левобережье р. Волга от г. Казань до г. Пугачев. Ширина бассейна – 20–100 км.

Сероносными на большей части площади бассейна являются верхнеказанские образования, в меньшей мере – нижнеказанские и даже верхнекаменноугольные отложения. Месторождения (проявления) имеют эпигенетический (инфильтрационно-биохимический) генезис.

Основными факторами, с которыми связаны условия образования серы являются литологический состав, структурно-текстурные особенности вмещающих пород, геотектоническое положение продуктивных толщ, включая приуроченность к долинам доплиоценового рельефа. Серовмещающими являются известняки, доломиты, мергели, реже – гипсы и известковистые глины. Границы бассейна контролируются положением бортов глубоко врезанных доакчагыльских долин. Образование серы происходило путем замещения сульфатоносных пород в зоне гипергенеза на площади, где долины вскрывали сульфатно-карбонатный комплекс верхнепермских и нижнепермских (по югу) отложений. Главными рудообразующими минералами являются гипс и сера. В небольших количествах присутствуют ангидрит, целестин, барит, органическое вещество и др. [109].

Проявления самородной серы на территории листа расположены в пределах Новоузенского района самородной серы, изучение которой проведено ФГУП «ЦНИИГеолнеруд» в 2002 г. В результате работ произведен подсчет прогнозных ресурсов категории P₃ в количестве 50 млн т. Серное оруденение приурочено к соляному куполу прорванного типа диаметром 4–6 км. На вершине купола сформировался кепрок трёхчленного строения (снизу вверх): ангидриты–гипсы–известняки. Мощность известняков составляет 15–30 м, сульфатных пород – 90–110 м. На склонах купола мощность кепрока увеличивается до 200–250 м. Промышленное серное оруденение приурочено к известнякам и вскрыто двумя скважинами в интервалах 325,4–332,7 и 271,5–278,7 м соответственно. Руды серно-кальцитового типа, образованные за счет метасоматических процессов преобразования сульфатных пород под воздействием углеводородов. Содержание самородной серы в первой скважине изменяется от 3,68 до 84,22 % (среднее на мощность пласта 7,3 м составляет 25,8 %), во второй – 3,09–30,37 % (среднее по пласту мощностью 7,2 м – 8,5 %). Руды прожилково-вкрапленного и массивного типа (паспорт перспективного объекта № 6470001, 2002 г.).

Прогнозные ресурсы категории P₃ самородной серы Новоузенской потенциальной сероносной зоны оцениваются в количестве 39,4 млн т.

ФОСФОРИТЫ

Фосфориты на площади листа М-39 развиты на Общем Сырте. Проявления фосфоритов располагаются в пределах *Чаганского фосфоритового рудного района* (0.2 Ф/І₃) (вне зон). Контур рудного района охватывает площади развития осадочных формаций юрского возраста, с которыми ассоциируют продуктивные фосфоритоносные отложения. Площадь района составляет 1600 км².

Продуктивные отложения имеют широкое площадное распространение и небольшие мощности (до 2,5 м). Скопление фосфоритовых желваков с фосфатизированными остатками фауны приурочены к кровле или подошве толщи, образуя один-два, реже до четырех фосфоритсодержащих горизонта мощностью до 1,0 м, редко до 1,5 м. Струженность желваков весьма неравномерная.

На Общем Сырте фосфориты присутствуют в отложениях келловейского, оксфордского, кимериджского и титонского ярусов. Содержание Р₂О₅ в руде – 8–12 %, в концентрате – 16–20 %.

Образование фосфоритов происходило в условиях мелководного эпиконтинентального моря, для всех месторождений и проявлений характерен желваковый тип руд, рудная формация – фосфоритовая терригенная желваковая.

Распределение фосфоритов в разрезе мезозойских отложений закономерно и определяется в значительной мере тектоническими колебательными движениями территории времени осадкообразования. Формирование продуктивных фосфоритовых отложений происходило в условиях погружения и воздымания области осадконакопления. Для них характерна частая смена направления колебательных движений территории. Происходящие при этом изменения глубин мелководного морского бассейна приводили к неоднократным размывам и переотложениям осадков.

Различие в режиме тектонических колебательных движений отдельных площадей осадконакопления привело к изменению строения и мощности фосфоритоносных отложений [33]. Наиболее полно эта зависимость устанавливается для продуктивной фосфоритовой пачки титонского и валанжинского ярусов.

На территории листа М-39 наиболее высокие концентрации Р₂О₅ отмечены в базальных горизонтах оксфорд-кимериджского и волжского ярусов. Поисковый интерес представляет протяженный (до 6 км) и мощный (до 3,5 м) горизонт фосфоритов в окрестностях Общесыртского месторождения (І-4-13).

Подсчитанные запасы Общесыртского месторождения фосфоритов по категории С₂ составляют около 15 млн т. Однако разведка месторождения не проводилась и запасы не могут считаться геологически обоснованными [21].

Подсчет прогнозных ресурсов в пределах выделенного *Чаганского фосфоритового рудного района* (0.2 Ф/І₃) произведен методом аналогии. В качестве эталонного объекта выбран Саратовский фосфоритовый район (6.8 Ф/К), расположенный в пределах листа М-38 (Волгоград), ресурсный

потенциал которого на площади 4,1 тыс. км² оценивается в количестве 2,4 млн т по категории Р₃ [16].

Прогнозные ресурсы категории Р₃ в пределах *Чаганского фосфоритового рудного района* (0.2 Ф/J₃) могут составлять порядка 1,1 млн т.

СОЛИ

На территории листа М-39 месторождения солей располагаются в пределах *Прикаспийского солеродного бассейна* (2 hl, sy, bft/P₁₋₂, Q). Площадь бассейна в пределах листа составляет 30 619 км².

Прикаспийский солеродный бассейн расположен в пределах Прикаспийской синеклизы. Здесь в ранней перми образовались мощные соленосные формации (сульфатно-терригенно-галогенные и галогенно-калиеносные). Наиболее продуктивные толщи приурочены к кунгурским отложениям (прикаспийская серия, иренский горизонт) и сложены преимущественно галитом с прослоями сульфатно-карбонатно-терригенных образований. В нижнем соляном горизонте, сложенном пачками и пластами каменной соли, встречаются прослои и вкрапления калийных солей (сильвинита и карналлита). С этими же формациями связаны хлор-магниевые соли и боропроявления (бишофит, полигалит, кизерит, каинит) [40].

Месторождения ископаемых солей локализуются в пределах распространения галогенных отложений, формирование которых происходило на завершающих и, вероятно, низших стадиях осолонения кунгурского солеродного бассейна. Условия залегания, мощности и минералогический состав солей определяются рядом факторов, важнейшими среди которых являются палеогеографические, структурно-тектонические и литолого-фациальные.

Каменная соль выполняет огромную территорию кунгурского солеродного бассейна. Составляет более 90 % общего объема галогенных отложений, залегает в солянокупольных условиях Прикаспийской впадины и в пластовых – за ее пределами.

Калийно-магниевые соли и парагенетически связанные с ними бораты и бром осаждались в областях интенсивного прогибания Прикаспийской впадины, характеризующейся максимальными мощностями соли (2–5 км).

Продуктивные горизонты месторождений приурочены к карналлит-сильвинит-галитовым, бишофит-карналлит-полигалитовым, сильвинит-карналлит-полигалитовым фациальным комплексам, распространение которых обусловлено стадийностью циклов галогенеза. Наиболее полный и мощный разрез продуктивных толщ отмечен в центральной части Прикаспийской впадины.

Размещение калиеносных и бороносных залежей зависит от внутренней структуры соляных массивов. Дифференциация и перераспределение пластичных соляных масс способствует образованию локальных антиклинальных и синклинальных структур. Наиболее благоприятны для сохранения крупных залежей крылья и шарниры спокойных калийных залежей – пластовая, современная – линзообразная. Промышленные залежи боратов кепрока эпигенетические и являются элювием бороносных и борокалийных горизонтов.

Определяющие факторы современного соленакопления – растворение структурных форм, испытавших наименьшие деформации, первичная форма боратовых и выщелачивание подстилающей кунгурской толщи, метаморфизация рапы сульфатными водами поверхностных водотоков и интенсивное испарение в условиях жаркого климата.

Распространение и концентрация брома и йода в глубинных рассолах обусловлены прямыми геохимическими закономерностями, характерными для вод артезианских бассейнов. Количество брома возрастает с глубиной и имеет прямую зависимость от степени минерализации и метаморфизма рассолов. Йод присутствует вместе с бромом, но его концентрации в меньшей степени зависят от перечисленных выше факторов. Максимальные значения содержаний йода характерны для горизонтов, перекрытых мощным водоупором (в условиях лучшего сохранения органического вещества, являющегося основным источником обогащения вод йодом), а также для попутных вод нефтяных и газовых месторождений. Для остальных полезных компонентов закономерности менее ясны [90].

Т а б л и ц а 7

Прогнозные ресурсы ископаемых солей на территории листа М-39 (Ершов)

Название, ранг и индекс подразделения	Площадь (S), км ²	Прогнозные ресурсы P ₃ , млрд т
Приволжская соленосная зона (2.1 bft,hl,sy/P ₁)	1973	2,5
Солянокупольный соленосный район (2.2 hl,sy,bft, /P ₁₋₂)	10 748	2,1
Верхне-Большеиргизский потенциальный соленосный район (2.3 bft,sy/P ₁₋₂)	605	2,6

На территории листа М-39 суммарные запасы (поставленные на баланс) каменной соли на 1.01.2019 г. насчитываются по категориям А + В + С₁ – 23,8 млн т (запасы солей месторождений Озинское (II-2-4) и Гремучинское (II-2-18) составляют 3,4 и 20,4 млн т соответственно. Прогнозные ресурсы ископаемых солей приведены в табл. 7.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

В гидрогеологическом отношении территория листа М-39 относится к Восточно-Русскому артезианскому бассейну пластовых вод I порядка Восточно-Европейской системы бассейнов пластовых вод. Территория находится в пределах двух бассейнов II порядка. Большая, северная часть приурочена к Сыртовскому, а юго-западная – к Северо-Каспийскому артезианским бассейнам. Граница между ними проходит по бортовому уступу Прикаспийской впадины и соответствует действующей границе, принятой при составлении карты гидрогеологического районирования территории Российской Федерации [113].

В 2009 г. в результате обобщения всех имеющихся материалов по геологическому и тектоническому строению, гидрогеологическим и экологическим условиям территории была создана современная Гидрогеологическая карта Сыртовского артезианского бассейна масштаба 1 : 1 000 000 с выявлением условий локализации питьевых подземных вод, различных по защищенности водоносных горизонтов и качеству вод [102].

В гидрогеологическом отношении территория листа изучена неравномерно и в отдельных районах недостаточно. Сведения о гидрогеологических условиях базируются в основном на материалах комплексных геолого-гидрогеологических съемок масштаба 1 : 200 000, с глубиной изучения до первого регионального нижнепермского водоупора. Часть территории занята специализированной гидрогеологической и инженерно-геологической съемкой масштаба 1 : 50 000. Глубокозалегающие водоносные горизонты изучались при бурении опорных, параметрических и поисково-разведочных скважин с целью выявления локальных поднятий, перспективных для поисков нефти и газа.

Наиболее полно результаты этих работ обобщены в объяснительной записке к Государственной геологической карте Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия) листа М-(38)-39 – Уральск (Г. П. Александров, Г. С. Ганешин, И. К. Зайцев и др., глав. ред. Л. Ф. Вольчегурский, 1988 г.).

Основными факторами, влияющими на формирование подземных вод, являются тектоническое строение, литологический состав пород, геоморфологические и климатические условия.

Гидрографическая сеть территории связана с крупными водными артериями – Волгой и Уралом. Разветвленная сеть более мелких водотоков принадлежит к бассейнам этих рек. Из рек, впадающих в Волгу, наиболее многово-

ден Бол. Иргиз. Урал протекает по северо-восточной части территории в направлении, близком к меридиональному.

Климат района резко континентальный, отличающийся большой амплитудой годовой и суточной температур. Засушливый климат, равнинный рельеф, слабые коллекторские и фильтрационные свойства пород обуславливают развитие процессов континентального засоления грунтовых вод.

Гидрогеологические условия определяются особенностями геологического строения. Территория находится в зоне сочленения двух надпорядковых структур: Волго-Уральской антеклизы и Прикаспийской впадины. В осадочной толще наблюдается чередование терригенных и карбонатных водоносных пород, водоупорных и относительно водоупорных глинистых и гипсово-ангидритовых отложений.

В тектоническом строении района выделяются два структурных этажа: нижний, представленный комплексом пород фундамента, и верхний – осадочный чехол, формирование которого началось с рифея. Фундамент сложен дислоцированными кристаллическими и метаморфическими AR, AR-PR₁ породами и разбит глубинными разломами на блоки. Глубокие отрицательные структуры в кристаллическом фундаменте выполнены рифейскими образованиями. В осадочном чехле приподнятым блокам фундамента соответствуют крупные своды, а опущенным – впадины. Разломы в фундаменте находят отражение в виде флексур и зон повышенной трещиноватости осадочных пород, создают условия для миграции подземных вод в вертикальном направлении.

В строении осадочного чехла на рассматриваемой территории принимают участие отложения от рифейских до кайнозойских, общая мощность которых составляет 2–3 км и возрастает до 5–6,5 км по мере приближения к бортовой зоне Прикаспийской впадины. Максимальная мощность чехла во внутренней, наиболее прогнутой, части Прикаспийской впадины, по результатам геофизических исследований, 22 км.

Гидрогеологическая стратификация разреза проведена в соответствии с новыми принципами гидрогеологической стратификации и районирования территории России (ВСЕГИНГЕО, 1998 г.) и Методическими рекомендациями по составлению карт гидрогеологического районирования масштаба 1 : 2 500 000, схем гидрогеологической стратификации и классификаторов объектов гидрогеологического районирования и стратификации [60]. Основными критериями выделения гидрогеологических подразделений являются вещественный состав водовмещающих пород, характер проницаемости, условия залегания пород и их возраст. В целом гидрогеологический разрез осадочной толщи представляет собой чередование гидрогеологических подразделений, в большинстве своем выделенных в ранге водоносных, относительно водоупорных и водоупорных горизонтов для верхней, наиболее изученной части разреза, и в виде водоносных комплексов для глубоко залегающих подразделений.

Водоносные горизонты и комплексы, как правило, отделены друг от друга водоупорными или относительно водоупорными горизонтами. Однако для отдельных интервалов гидрогеологического разреза допускаются и смежные условия залегания водоносных горизонтов. Это обусловлено наличием в разрезе достаточно контрастных водоносных горизонтов, приуроченных к кар-

бонатным и терригенным породам, которые резко разнятся по фильтрационным свойствам и, несмотря на отсутствие разделяющих водоупоров, имеют различные пьезометрические поверхности уровней, нередко и различный химический состав подземных вод.

Выделение водоносных этажей, представляющих собой системы водоносных горизонтов и комплексов, характеризующихся общими условиями водообмена и формирования подземных вод, в значительной мере определяется наличием повсеместно развитых в границах выделяемых гидрогеологических структур региональных водоупоров. Рассматривая в целом изученную территорию, можно заключить, что единственным, практически повсеместно распространенным в ее пределах региональным водоупором является карбонатно-сульфатно-галогенная толща нижнепермского водоупорного горизонта. Достаточно значимым, повсеместно распространенным водоупорным горизонтом на территории листа является также московский (верейский) горизонт.

Таким образом, исходя из условий распространения регионального водоупора, повсеместно выделяется два водоносных этажа: архейско-палеозойский (AR-PZ) и палеозойско-кайнозойский (PZ-KZ). Первый гидрогеологический этаж включает гидрогеологические подразделения осадочного чехла от голоцена до кунгура включительно. Второй гидрогеологический этаж охватывает часть геологического разреза ниже кунгура и включает гидрогеологические подразделения перми, карбона, девона, венда, рифея и кристаллического фундамента. Отсутствие водоупорного нижнепермского горизонта в разрезе осадочного чехла на юго-западе листа в осевой части Жигулевско-Пугачевского свода обуславливает объединение картируемых гидрогеологических подразделений в один гидрогеологический архейско-кайнозойский этаж.

По условиям водообмена, формирования напоров и режима подземных вод в разрезе осадочного чехла выделяются сверху вниз зоны: свободного (активного), замедленного и застойного водообмена. В зоне активного водообмена находятся водоносные горизонты четвертичных, неогеновых, палеогеновых, меловых, юрских и верхнепермских отложений. Нижняя граница зоны свободного водообмена проходит по гипсово-ангидритовой толще нижнепермских отложений. Зона затрудненного водообмена почти повсеместно распространяется до отложений девона, ниже этих образований почти повсеместно фиксируется зона застойного водообмена.

Подземные воды зоны свободного водообмена имеют разнообразный гидрохимический состав, что подробно отражено при описании гидрогеологических подразделений. Качественные и количественные изменения по мере погружения гидрогеологических подразделений выражаются в закономерном увеличении общей минерализации с глубиной и сменой соотношения основных ионов в сторону увеличения сульфатных, а затем хлоридных соединений и уменьшении гидрокарбонатов.

Водоносные горизонты и комплексы пород кристаллического фундамента, нижнепротерозойских, девонских и каменноугольных отложений, находящиеся в зонах замедленного и застойного водообмена, достаточно хорошо изолированы от активного проникновения с поверхности инфильтрационных вод и содержат высокоминерализованные крепкие хлоридные натриевые и хлоридные натриево-кальциевые рассолы.

На гидрогеологической схеме показано площадное распространение первых от поверхности основных гидрогеологических подразделений. Со схемы сняты как не имеющие практического значения слабоводоносные, сдренированные и водоупорные неоплейстоцен-голоценовые лессовые, элювиальные и делювиальные образования.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

К четвертичной толще, включающей отложения эоплейстоцена, неоплейстоцена и голоцена, приурочен четвертичный водоносный комплекс. Водоносный комплекс залегает непосредственно с дневной поверхности и подстилается дочетвертичными отложениями от верхнекаменноугольного до неогенового возраста. Четвертичные образования развиты практически повсеместно, за исключением вершин наиболее высоких водоразделов и обрывистых склонов рек и оврагов. Гидрогеологические условия четвертичных отложений подчинены непосредственному влиянию атмосферы, биологической среды и деятельности человека, определяющему в совокупности с климатом основное направление формирования грунтовых вод. Четвертичный комплекс представлен различными генетическими разновидностями отложений и характеризуется неоднородностью литологического состава. Единственно значимым для водоснабжения является неоплейстоцен-голоценовый аллювиальный и озерно-аллювиальный водоносные горизонты.

Общая мощность комплекса изменяется в весьма широких пределах: от первых метров до 50 м.

Четвертичный аллювиальный водоносный горизонт (al-N) распространен в долинах рек Урал, Бол. Иргиз, Бол. Кушум, Бол. и мал. Узень, Камелик, Бол. и Мал. Чалыкла, Иртек и др. Распространение ограничено контурами террас.

Гидрогеологические условия аллювиальных отложений определяются их литологическим составом и мощностью. Литологический состав и мощность меняются в зависимости от строения террас, эрозионно-тектонического рельефа и глубины вреза речных долин. Аллювиальные отложения залегают на образованиях от позднекаменноугольного до эоплейстоценового возраста. В случае отсутствия водоупорного ложа наблюдается связь с подстилающими отложениями. На степень водоносности аллювиальных отложений оказывает влияние связь с гидрографической сетью.

Водосодержащими являются песчаные отложения от мелко- до крупнозернистых с содержанием гравия и гальки различной крупности. Прослойки и линзы суглинков и глин создают местные водоупоры. Мощность водоносного горизонта изменяется в широких пределах: от 2 до 80 м. Воды преимущественно безнапорные или слабонапорные. Величина напора составляет 0–5 м иногда до 10–27 м.

Глубина до уровня грунтовых вод – от 0 до 35 м. Уклон уровня грунтовых вод обращен к рекам и в направлении их течения. Удельный дебит в скважинах изменяется от 0,2 до 15,0 л/с. Наибольшие удельные дебиты получены

при опробовании в среднезернистых песках с гравием и галькой. Коэффициенты фильтрации составляют 6,0–18,0 до 155,0 м/сут.

По химическому составу воды преимущественно пресные с минерализацией 0,1–1,0 г/дм³. По составу они гидрокарбонатные, преимущественно кальциевые. На участках взаимосвязи с водами подстилающих отложений они становятся гидрокарбонатно-сульфатными и сульфатными магниево-кальциевыми или хлоридно-гидрокарбонатными с минерализацией до 3,0 г/дм³.

Источником питания водоносного комплекса являются атмосферные осадки, поверхностные воды, а также напорные воды нижележащих водоносных комплексов. Дренаруется горизонт гидрографической и овражно-балочной сетью.

Подземные воды широко используются местным населением для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Неоплейстоценовый (хвалынский) морской водоносный горизонт (mlllhv) распространен в Прикаспийской низменности на юге территории и приурочен к толще нижнехвалынских морских образований. Толща представлена чередованием песков глин с прослоями суглинков и супесей общей мощностью до 20 м. Горизонт залегает первым от поверхности и подстилается бакинским относительно водоупорным горизонтом, реже апшеронскими глинами. Зеркало грунтовых вод располагается на глубине от 1,0 до 10,0 м в зависимости от рельефа на абс. отм. 10–20,0 м. Воды преимущественно безнапорные или слабонапорные.

Водообильность отложений невысокая. Дебиты скважин изменяются от 0,001–0,25 л/с, коэффициент фильтрации от 0,02 до 0,7 м/сут.

По степени минерализации и химическому составу подземные воды отличаются большой пестротой. Преобладают по площади солончатые воды с минерализацией 3–10 и более 10 г/дм³, иногда минерализация достигает 50 г/дм³. Минерализация резко меняется не только по площади, но и с глубиной, причем особенно резкая смена минерализации по вертикали отмечается в пределах линз пресных вод. Формирование линз пресных и слабосолончатых вод, «плавающих» на соленых водах, является особенностью хвалынского водоносного горизонта. Химический состав подземных вод находится в полной зависимости от их минерализации. Для высокоминерализованных вод характерен хлоридный натриевый состав, а для пресных – гидрокарбонатный натриево-кальциевый, а также смешанный состав. Линзы пресных и слабосолончатых вод встречаются по всей территории. Они приурочены, как правило, к областям инфильтрации атмосферных осадков, таким как крупные западины. Мощность таких линз не превышает 1–4 м, к низу воды резко переходят в соленые.

Питание водоносной толщи происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, а разгрузка осуществляется в местные дрены.

Линзы пресных и слабосолончатых грунтовых вод хвалынского водоносного горизонта эксплуатируются шахтными колодцами и являются практически единственным источником водоснабжения сельскохозяйственных объектов и населенных пунктов.

Неоплейстоценовый (бакинский) морской относительно водоупорный горизонт (mlb) распространен в Прикаспийской низменности, где залегает вто-

рым или третьим от поверхности земли, на глубине 10–20 м, на абс. отм. 5–15 м. Залегает под хазарскими морскими образованиями, подстилается повсюду апшеронскими глинами. Он приурочен к толще водоупорных бакинских глин с прослоями и линзами тонко- и мелкозернистых обводненных песков, иногда гравелитов. Мощность прослоев чаще составляет 2,5–5,0 м. Общая мощность горизонта достигает 14 м.

Линзы песков содержат напорные воды, величины напоров составляют 10–15 м. Пьезометрический уровень подземных вод в скважинах, вскрывших обводненные линзы, располагается на глубине 15–25 м. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,007 до 0,08 л/с.

По химическому составу подземные воды бакинских отложений преимущественно хлоридные, сульфатно-хлоридные натриевые, магниевонатриевые с минерализацией 5–15 г/дм³.

Практического значения эти воды не имеют ввиду довольно высокой минерализации и слабой водообильности обводненных линз.

Эоплейстоценовый (апшеронский) аллювиальный, озерный и аллювиально-морской относительно водоупорный горизонт (a,l,amEap) объединяет аллювиальные и озерные образования уваловской свиты (ранее сыртовая толща), выделяемые на севере и северо-востоке территории листа и их аналог – озере и аллювиально-морские образования апшеронского регионаруса, развитые на юго-западе территории в Сыртовом Заволжье.

Горизонт залегают с поверхности в районе водораздельных пространств на акчагыльских глинах. Абс. отм. кровли изменяются от 80–100 м до 150–180 м. Отложения представлены глинами, суглинками и алевролитами с прослоями и линзами песков, преобладающих в нижней части разреза. Мощность прослоев изменяется от 0–1,0 до 15,0 м и увеличивается от водоразделов к долинам рек. Общая мощность горизонта достигает 70 м. Увеличение мощности происходит к вершинам водоразделов. Относительно водоупорный эоплейстоценовый горизонт является прислоненным к аллювиальному водоносному горизонту.

Воды в основном напорные, но встречаются и грунтовые воды. Величина напора изменяется от 0 до 20–30 м и возрастает с увеличением глубины залегания водосодержащих прослоев. Статические уровни устанавливаются на глубинах от 0,5–30 до 50 м. Абс. отм. уровней изменяются от 40–50 м в пониженных участках рельефа до 100–175 м на водоразделах. Водообильность песков низкая. Удельные дебиты не превышают 0,002–0,2 л/с. Значения коэффициентов фильтрации составляют 0,1–0,25 м/сут.

По степени минерализации и химическому составу воды горизонта довольно разнообразны ввиду различных условий залегания. Благоприятные условия для формирования пресных вод имеются в наиболее пониженных участках рельефа – лощинах, балках и речных долинах. Воды с минерализацией до 1 г/дм³ преимущественно хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые. При увеличении степени минерализации до 5–7 г/дм³ воды приобретают хлоридный натриевый состав.

Областью питания служат участки выхода на поверхность водосодержащих прослоев и речные долины, где горизонт гидравлически связан с водами аллювиальных отложений.

Воды горизонта практического значения не имеют. Однако они могут быть пригодны для водопоя скота и, в отдельных случаях, для водоснабжения небольших населенных пунктов.

Эоплейстоценовый (апшеронский) морской водоносный комплекс (mEap) распространен только на крайнем юго-западе в пределах Прикаспийской низменности и представлен преимущественно глинистыми морскими отложениями апшерона и залегает под бакинским относительно водоупорным горизонтом на глубине 25–50 м на абс. отм. 0–(–30) м. Подземные воды приурочены к прослоям мелкозернистых и тонкозернистых песков мощностью 3–12 м в толще морских апшеронских глин. Воды напорные, высота напора колеблется от 20 до 45 м, в зависимости от глубины залегания водосодержащих прослоев. Статические уровни устанавливаются на глубинах 3–10 м, на абс. отм. 10–30 м. Нижним водоупором служат глины ачкагыльских отложений или глины того же возраста, что и водовмещающие породы.

Мощность комплекса составляет 50–120 м. Предположительно, отложения морского (лиманного) апшерона представляют собой единый стратиграфический комплекс с «подсыртовыми» песками и «сыртовыми» глинами, который фациально изменяется в зависимости от его гипсометрического положения в период образования осадков.

Воды, как правило, соленые с минерализацией до 20 г/дм³, реже солоноватые с минерализацией 2,5–3,5 г/дм³. По химическому составу воды хлоридные (реже сульфатно-хлоридные) магниево-натриевые. Дебиты скважин колеблются от 0,33 до 3 л/с.

Для водоснабжения, как правило, эти воды непригодны.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

В разрезе дочетвертичных образований выделяются следующие гидрогеологические подразделения:

- неогеновый водоносный комплекс (N)
- палеогеновый водоносный комплекс (P)
- верхнемеловой водоносный горизонт (K₂)
- нижнемеловой относительно водоупорный горизонт (K₁)
- титон-валанжинский водоносный горизонт (J₃tt–K₁v)
- келловейско-кимериджский водоупорный горизонт (J₂k–J₃km)
- байос-батский водоносный горизонт (J₂b–bt)
- триасовый водоносный комплекс (T)
- средне-верхнепермский (татарский) водоносный комплекс (P₂₋₃)
- казанский водоносный горизонт (P₂kz)
- уфимский водоносный комплекс (P₁u)
- нижнепермский водоупорный горизонт (P₁)
- московско-ассельский водоносный горизонт (C₂m–P₁a)
- московский (верейский) водоупорный горизонт (C₂m)
- визейско-башкирский водоносный горизонт (C₁v–C₂b)
- визейский (бобриковско-тульский) относительно водоупорный горизонт (C₁v)
- девонский водоносный комплекс (D)

- рифейско-вендский водоносный комплекс (RF-V)
- архейско-нижнепротерозойская водоносная зона кристаллических пород (AR-PR₁).

Неогеновый водоносный комплекс имеет широкое распространение на рассматриваемой территории. Он отсутствует только на северо-востоке территории листа в пределах Бузулукской впадины. Водовмещающими породами неогенового комплекса являются пески тонко- и мелкозернистые, переслаивающиеся с глинами. В переуглубленных частях палеодолин в разрезе встречаются галька и гравий. Разрез характеризуется резкой фациальной изменчивостью. Обводненные песчаные слои не выдержаны по мощности и простираению, нередко линзообразны, вскрываются на различных глубинах. Мощность пачки переслаивания достигает 442 м, чаще до 100 м, максимальная вскрыта в устьевой части долины р. Камелик. В кровле комплекса залегают четвертичные отложения различного генезиса, в подошве – разновозрастные отложения: от верхнекаменноугольных до палеогеновых. Глубина залегания кровли водоносного комплекса изменяется от нескольких метров до 80 м, абс. отм. – от 20 до 200 м.

Подземные воды напорные. Величина напора зависит от положения водонасыщенных пород в разрезе и изменяется от 1 до 247 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах от (+0,5) до 90 м на абс. отм. 15–120 м. Выходы их на поверхность в виде родников и ключей наблюдаются по рекам Бол. Иргиз, Бол. Кушум.

Водообильность отложений определяется литологическим и гранулометрическим составом пород. Удельные дебиты обычно не превышают 0,5 л/с, иногда встречаются 1,5–4,0 л/с. Коэффициенты фильтрации водоносных отложений – 0,4–15 м/сут. Наибольшие значения параметров характерны для центральных частей палеодолин.

На севере площади листа в долине р. Бол. Иргиз, Камелик, где песчано-гравийные отложения ачкагыла залегают в зоне активного водообмена с аллювием, встречаются воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,4–0,6 г/дм³. В песчано-глинистых отложениях химический состав вод чаще хлоридно-гидрокарбонатный смешанный по катионам. В катионном составе преобладает натрий. Минерализация достигает 5,0 г/дм³.

Наблюдается общее увеличение минерализации до 20,0 г/дм³ в юго-западном направлении из-за увеличения глубины залегания и изменения механического состава водовмещающих пород в сторону увеличения его глинистости.

Условия питания и разгрузки из-за слоистости толщи весьма сложны. Восполнение запасов подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков в местах выхода пород на дневную поверхность либо под маломощный покров четвертичных отложений. Дренируется комплекс гидрографической и овражно-балочной сетью, разгрузка происходит посредством родников. В бортовых и донных частях палеодолин происходит подток вод из смежных горизонтов. В эти же комплексы происходит и разгрузка вод.

Из-за повышенной минерализации использование подземных вод комплекса ограничено. Допустимо использование их для водопоя скота. Слабосолоноватые (4,5–5,0 г/дм³) минеральные воды сульфатно-хлоридного кальциево-натри-

евого состава с повышенным содержанием (до 10 мг/дм³) железа используются в качестве питьевых лечебно-столовых «без специфических компонентов» (родник Железистый, лист М-39-Г).

Палеогеновый водоносный комплекс распространен на юго-западе территории в пределах Северо-Каспийского артезианского бассейна. Границей распространения на севере служит современный бортовой уступ Прикаспийской впадины. Отложения палеогена выполняют межкупольные мульды и грабены в сводах отдельных соляных куполов.

Комплекс приурочен к отложениям всех свит и толщ палеогеновой системы.

Водовмещающими породами являются пески, трещиноватые песчаники и опоки, разделенные прослоями глин и мергелей на несколько гидравлически связанных между собой водоносных горизонтов.

Мощность комплекса в мульдах достигает 500–1000, до 1725 м. В кровле залегают неогеновые, реже четвертичные отложения различного генезиса, подошвой служат отложения верхнего, реже нижнего мела. Глубина залегания кровли изменяется от 0 до 500 м, абс. отм. составляют 200–(–400) м. На отдельных участках, на возвышенностях Сыртового Заволжья (лист М-39-VIII), водоносный комплекс залегает первым от поверхности и содержит пресные воды.

Подземные воды, как правило, напорные. Величина напора – 10–110 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубине 0–100 м на абс. отм. 10–100 м. Водообильность комплекса незначительная: дебиты родников изменяются от 0,01 до 10,0 л/с, скважин – от 0,003 до 3,0 л/с.

По химическому составу воды в основном хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатные, хлоридные натриевые или смешанные по катионам с минерализацией 0,8–2,0, до 5–10 г/дм³. На глубинах 800–900 м встречаются рассолы хлоридно-натриевого состава с минерализацией до 100 г/дм³.

Области питания водоносного горизонта расположены на участках выхода пород на поверхность. Кроме того, не исключена возможность притока вод из верхнемеловых отложений, местами занимающих более высокое гипсометрическое положение. Разгрузка происходит в смежные горизонты и комплексы.

Вследствие небольшой водообильности пород и повышенной минерализации комплекс большого практического значения не имеет. Подземные воды палеогенового комплекса используются для питьевого водоснабжения в области питания на территории листа М-39-VIII.

Верхнемеловой водоносный горизонт широко распространен на территории Северо-Каспийского артезианского бассейна, где верхнемеловые отложения выполняют межкупольные депрессии, слагают крылья и иногда своды соляных куполов. К северу от бортового уступа Прикаспийской впадины в пределах Саратовского Заволжья и в сводовых частях соляных куполов верхнемеловые образования отсутствуют. В Оренбургском Заволжье имеют весьма ограниченное распространение.

Водоносный горизонт приурочен к различным по проницаемости породам всех ярусов верхнего мела, представленным мергелями, мелом, известняками той или иной степени трещиноватости, подчиненное значение имеют песчаники, алевролиты, глины.

Мощность горизонта изменяется от 100–250 м, в мульдах достигает 500–1000 м. В присводовых частях куполов они залегают непосредственно под

неогеновыми отложениями, на остальной территории они перекрыты мощной толщей палеогена. На отдельных участках, на отрогах возвышенностей Сыртовского Заволжья (лист М-39-VIII) водоносный горизонт залегает первым от поверхности и вскрывается многими колодцами и скважинами. В подошве залегает нижнемеловой относительно водоупорный горизонт. Глубина залегания кровли водовмещающих пород изменяется от 0–200 м до 500–1200 м. Абс. отм. колеблются от 150 до (–1100) м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубине 0–30 м на абс. отм. 50–100 м. Воды горизонта напорные. Величина напора достигает 160 м.

Водообильность отложений зависит от глубины залегания, степени трещиноватости и закарстованности пород. Наиболее обводненной является верхняя часть толщи пород мощностью до 50 м. Дебиты скважин колеблются от 0,2 до 5,0 л/с. Удельные дебиты составляют 0,1–1,0 до 2,5 л/с. Коэффициенты фильтрации изменяются от 0,4–1,0 до 18,0 м/сут. С глубиной, как правило, трещиноватость пород уменьшается, увеличивается содержание глинистого материала, породы становятся практически водоупорными.

Минерализация подземных вод увеличивается по мере погружения отложений от 0,4–5,0 г/дм³ до 20–50 г/дм³ и более. Ионный состав изменяется от гидрокарбонатного кальциевого до хлоридного натриевого.

Пресные подземные воды в области питания могут быть использованы для водоснабжения.

Нижнемеловой относительно водоупорный горизонт распространен на юге Сыртовского артезианского бассейна, где он залегает на глубине от 0 до 200 м на абс. отм. от 120 до (–150) м. В Северо-Каспийском артезианском бассейне он слагает крылья соляных куполов и залегает на глубине от 200 до 1700 м на абс. отм. 0–(–1700) м. Горизонт приурочен к отложениям готеривского, барремского, аптского и альбского ярусов нижнего мела, представленным глинами с маломощными прослоями и линзами тонкозернистых песков, песчаников и алевролитов. Мощность толщи достигает 200–700 м.

Отложения практически безводны на большей части территории. Воды, содержащиеся в невыдержанных по площади и мощности прослоях, развиты спорадически. Горизонт является нижним водоупором для верхнемелового горизонта и верхним для водоносного титон-валанжинского горизонта.

Титон-валанжинский водоносный горизонт приурочен к отложениям титонского яруса верхней юры, берриасского и валанжинского ярусов нижнего мела. Водовмещающие породы представлены известняками, мергелями, горючими сланцами, алевролитами, песчаниками, залегающими в толще глин.

Нижним водоупором для горизонта повсеместно служат глины келловей-кимериджского горизонта, верхним – нижнемеловой относительно водоупорный горизонт в области его распространения.

Условия залегания отложений и, соответственно, гидрогеологические характеристики водоносных пород в Сыртовском и Северо-Каспийском артезианских бассейнах существенно отличаются друг от друга.

В Сыртовском артезианском бассейне горизонт развит в пределах водораздельных пространств, на склонах отложения размыты. Мощность водоносного горизонта составляет 10–35 м. Глубина залегания кровли колеблется: 0–210 м. Абс. отм. при этом снижаются в южном направлении от 180,0 до

(–115) м. В Северо-Каспийском артезианском бассейне титон-валанжинский водоносный горизонт широко распространен в межкупольных депрессиях, а также на сводах и крыльях соляных куполов. В силу сложного геологического строения, обусловленного солянокупольной тектоникой, водоносные породы не выдержаны по мощности и простираению. Максимальная мощность отложений составляет 100–280 м. Глубина залегания кровли изменяется от 0 до 2500 м, абс. отм. – от 40 до (–2400) м.

В условиях залегания горизонта вблизи поверхности подземные воды безнапорные. Там, где водовмещающие породы погружены под плотные глины ачкагыла и мела, они приобретают напор от 4,0 до 200 м. Статические уровни располагаются на глубинах от 3 до 40 м. Абс. отм. их составляют 50–120 м. На водоразделах в Сыртовском артезианском бассейне встречаются родники. Дебиты их незначительные и в основном не превышают 0,1–0,2 л/с, редко, преимущественно в зоне разломов, достигают 0,5–1,0 л/с.

Водообильность отложений находится в прямой зависимости от степени трещиноватости водовмещающих пород. Удельные дебиты составляют от 0,01 до 0,7 л/с. Коэффициенты фильтрации не превышают 1,0 м/сут, в сводовых частях куполов достигают 5 м/сут.

Минерализация подземных вод зависит от условий залегания водоносных пород и изменяется от 0,2 до 27 г/дм³. В Сыртовском артезианском бассейне в области питания воды горизонта пресные гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,2–0,9 г/дм³. В Северо-Каспийском артезианском бассейне на участках, где отложения залегают первыми от поверхности и питаются за счет инфильтрации атмосферных осадков, минерализация не превышает 3 г/дм³. По мере погружения водоносных отложений под слабопроницаемые породы неогена и нижнего мела происходит увеличение минерализации до 20–27 г/дм³. Соответственно, химический состав воды изменяется от хлоридно-сульфатного натриево-кальциевого до хлоридного натриевого.

Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков в местах выхода пород на дневную поверхность, а также за счет перетока из смежных горизонтов. Дренаж происходит овражно-балочной сетью по речным долинам.

Роль подземных вод в водоснабжении сильно ограничена в связи со слабой водообильностью, а также высокой минерализацией подземных вод.

Келловейско-кимериджский водоупорный горизонт широко распространен на территории листа. В Сыртовском артезианском бассейне он моноклинально залегает на водоносном байосско-батском горизонте. В Северо-Каспийском бассейне он повсеместно развит в межкупольных депрессиях, а также слагает своды и крылья соляных куполов. Включает отложения келловейского яруса средней юры и оксфордского и кимериджского ярусов верхней юры.

Водоупорный горизонт представлен глинами с прослоями мергелей, алевролитов песков и глинистых сланцев мощностью до 160 м. Описываемые отложения практически безводны и являются нижним водоупором для водоносного титон-валанжинского горизонта, а в местах его отсутствия – водоносных неогенового и четвертичного комплексов и верхним водоупором для байос-батского водоносного горизонта.

Глубина залегания его кровли изменяется от 0–500 м в Сыртовском артезианском бассейне до 1500–2700 м в пределах Прикаспийского бассейна, абс. отм. – от 120 до (–2700) м.

Таким образом, келловейско-кимериджская водоупорная толща в области ее распространения разделяет водоносные горизонты мезозойских и палеозойских отложений, обуславливает напорность нижележащих водоносных горизонтов и надежно защищает их от поверхностного загрязнения.

Байос-батский водоносный горизонт приурочен к песчано-глинистым отложениям байосского и батского ярусов юрской системы. Имеет довольно широкое распространение на территории листа. В Сыртовском артезианском бассейне горизонт выходит на поверхность в пределах водораздельных пространств. В южной части структуры отложения погружаются на глубину свыше 400 м. В Прикаспийском бассейне водоносный комплекс развит в межкупольных понижениях, а также на сводах и крыльях соляных куполов. Обнажается лишь на Гремучинском куполе на юге рассматриваемой территории. На остальной части горизонт залегает под мощной толщей более молодых осадков и изучен лишь в сводовых частях соляных куполов, где вскрывается на глубине 80–280 м.

Водовмещающими породами являются пески, песчаники, алевролиты, с прослоями глин и известняков. Состав пород невыдержан по площади и в разрезе. Мощность горизонта изменяется от 10–60 до 175 м.

В кровле горизонта, как правило, залегают водоупорные отложения келловейско-кимериджского возраста, в подошве водоносного нижнетриасового (терригенного) комплекса.

Глубина залегания кровли увеличивается от 0 в пределах водораздельных пространств Общего Сырта до 3000 м в Прикаспийской впадине. Абс. отм. при этом изменяются от 150 до (–3000) м.

Подземные воды обычно напорные. Величина напора возрастает по мере увеличения глубины залегания водовмещающих пород от 10 до 480 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах 0–160 м. Абс. отм. уровня составляют 100–(–40) м. На северо-востоке листа, в пределах Сыртовского артезианского бассейна, на водораздельных пространствах, там, где образования выходят на поверхность, встречаются безнапорные подземные воды на глубине 40–50 м.

Водообильность горизонта незначительная. Удельные дебиты составляют в основном 0,003–0,1 л/с, до 0,7 л/с. Коэффициенты фильтрации в основном не превышают 0,3 м/сут, лишь при залегании вблизи поверхности достигают 4,0 м/сут.

Минерализация воды в скважинах увеличивается с глубиной залегания пород от 1,8–22 до 50–100 г/дм³. Химический состав вод преимущественно сульфатно-хлоридный смешанный по катионам, сменяется на хлоридный натриевый. Глубоко залегающие воды, опробованные в скв. 48 (Новоузенская) в интервале глубин 2700–3000 м, минерализация достигает 280 г/дм³. Здесь в воде содержится значительное количество брома (до 390 мг/дм³) и йода (1025 мг/дм³).

Питание горизонта происходит за счет перетока из вышележащих водоносных горизонтов в местах их контакта, а также за счет инфильтрации атмо-

сферных осадков в местах близкого залегания к поверхности. Разгрузка происходит в смежные подразделения.

Практическое значение байос-батского водоносного горизонта невелико, ввиду его малой водообильности и повышенной минерализации. Воды описываемого горизонта представляют интерес в бальнеологических целях.

Триасовый водоносный комплекс широко распространен на рассматриваемой территории. Отложения отсутствуют лишь на северо-западе листа в пределах Сыртовского артезианского бассейна и в сводах некоторых солянокупольных структур в Северо-Каспийском бассейне.

Водовмещающими породами служат прослой песчаников, песков и конгломератов, залегающие в толще водоупорных глин и алевролитов. Для образований характерна изменчивость литологического состава. В Сыртовском артезианском бассейне общая мощность комплекса изменяется от 10 до 300 м, глубина залегания кровли – от 0 до 500 м. Абс. отм. при этом колеблются от 200 до (–400) м.

В Северо-Каспийском бассейне глубина залегания увеличивается в межкупольных мульдах: до 2000–3000 м, соответственно абс. отм. снижаются и достигают от –2000 до –3000 м. Мощность достигает 1500–2500 м.

На юго-востоке территории в пределах Сыртовского артезианского бассейна на водораздельных пространствах воды безнапорные. По мере погружения водовмещающих пород, величина напора возрастает до 70–500 м и более. Пьезометрические уровни в большинстве скважин устанавливаются на глубине 5–15 м в отрицательных формах рельефа и на 30–70 м на водоразделах и их склонах, где отмечаются выходы родников. В отдельных скважинах наблюдается самоизлив до +10 м. Абс. отм. пьезометрического уровня изменяются от 20 до 180 м.

Водопроницаемость пород крайне неравномерна. Коэффициенты фильтрации в зависимости от состава водовмещающих пород изменяются от десятых долей до нескольких десятков метров в секунду. Минимальной водопроницаемостью обладают мелкозернистые пески, где коэффициенты фильтрации чаще всего составляют 0,1–0,9 м/сут. Наиболее высокие коэффициенты фильтрации (до 60,0 м/сут) получены в песчаниках вблизи речных долин и зонах тектонических нарушений. Удельные дебиты скважин колеблются от 0,003 до 0,4 л/с. Дебиты родников составляют 0,1–0,2 л/с, в групповых выходах увеличиваются до 3,0 л/с.

Химический состав вод довольно однообразен. В пределах водораздельных пространств преимущественно распространены гидрокарбонатные натриево-кальциевые и натриево-магниевые воды, очень редко встречаются сульфатные и гидрокарбонатно-сульфатные, кальциево-магниевые. Минерализация не превышает 0,1–0,6 г/дм³. С увеличением глубины залегания водоносных слоев до 150–200 м минерализация увеличивается до 1,3–1,7 г/дм³. Соленоватые и сильносоленоватые воды с минерализацией от 8,0 до 20,0 г/дм³ залегают на глубинах 300–400 м и выше. Соленоватые воды имеют преимущественно хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатный и гидрокарбонатно-сульфатный натриевый состав, сильносоленоватые – хлоридный натриевый. Хлоридный состав вод в южной части структуры связан с подтоком высокоминерализованных вод с соляных куполов.

На юге-западе, в пределах Северо-Каспийского артезианского бассейна триасовый водоносный комплекс изучен слабо. В сводовой части купола Слепой он опробован в интервале 240–260 м. Уровень воды установился на глубине 15,4 м, на абс. отм. 80,5 м. Удельный дебит при откачке составил 0,02 л/с. Вода соленая, хлоридная натриевая с минерализацией 15,5 г/дм³. При испытаниях, проведенных в скважинах на глубине 1300–1850 м, были получены притоки газа и воды в количестве от нескольких до 48 м³/сут. Воды термальные с температурой 49–53 °С, хлоридного кальциево-натриевого состава с минерализацией 272 г/дм³.

Пополнение запасов подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков в областях выхода отложений на поверхность, за счет поверхностных вод, а также за счет перетока из смежных водоносных горизонтов. Разгрузка водоносного комплекса особенно интенсивно происходит многочисленными родниками в районе Общего Сырта. Кроме того, разгрузка осуществляется по тектоническим нарушениям и по потоку за пределы бассейна. С погружением водоносного комплекса в Прикаспийской впадине разгрузка затруднена.

За счет подземных вод триасового комплекса снабжается множество небольших населенных пунктов на территории Сыртовского артезианского бассейна. Водоотбор производится каптированными родниками и одиночными скважинами, оборудованными насосами. В пределах Северо-Каспийского артезианского бассейна воды комплекса не имеют практического значения и не используются. Высокоминерализованные воды перспективны для поисков промышленных вод.

На территории Северо-Каспийского артезианского бассейна подземные воды пермских отложений не изучены, т. к. они залегают на больших глубинах, заполняя наиболее прогнутые участки межкупольных депрессий, и составляют нижнюю часть надсолевых отложений. Мощность их, предположительно, может достигать 3500 м и более.

В пределах Сыртовского артезианского бассейна выделяется средне-верхнепермский (татарский), уфимский водоносные комплексы и казанский водоносный горизонт. Ниже приводится их гидрогеологическая характеристика.

Средне-верхнепермский (татарский) водоносный комплекс приурочен к отложениям уржумского яруса средней перми, северодвинского и вятского ярусов верхней перми (бывший татарский ярус). Комплекс представлен мощной толщей (до 450 м) красноцветных и пестроцветных аргиллитоподобных глин, алевролитов, песчаников с прослоями и линзами песков, известняков, доломитов, мергелей и конгломератов. Наблюдается фациальная изменчивость отложений по площади и в разрезе.

Комплекс имеет широкое площадное распространение. Залегает под триасовыми, юрскими, реже неогеновыми отложениями. Подстилается отложениями казанского яруса либо нижнепермским водоупорным горизонтом.

Глубина залегания кровли увеличивается в южном и юго-восточном направлениях от 0–200 до 660 м. Абс. отм. кровли при этом изменяются от 100 (–200) до (–650) м.

Воды комплекса напорные с величиной напора 130–210 м, в пределах Прикаспийской синеклизы – до 660 м и более.

Химический состав подземных вод сульфатный, сульфатно-хлоридный и хлоридный натриевый. Минерализация составляет 3–10 г/дм³ и более до рассолов.

Питание и разгрузка в основном осуществляются за счет перетока из выше- и нижележащих водоносных комплексов.

Практического значения для водоснабжения водоносный комплекс не имеет из-за неудовлетворительного качества и глубокого залегания вод.

В последнее время началось использование минерализованных вод в качестве технических для поддержания пластового давления при разработке нефтяных месторождений.

Казанский водоносный горизонт в пределах Сыртовского артезианского бассейна развит практически повсеместно, за исключением северо-западной части листа в пределах Жигулевско-Пугачевского свода. Он приурочен к отложениям верхне- и нижнеказанского подъярусов.

Водовмещающими породами являются трещиноватые доломиты, известняки, мергели, ангидриты, глины, песчаники с прослоями и линзами каменной соли. Мощность горизонта изменяется от 15 до 280 м.

Кровля вскрывается на глубине от 180 до 1100 м. Абс. отм. при этом составляют (–100)–(–1000) м.

Подземные воды казанского горизонта напорные. Величина напора в зависимости от положения горизонта колеблется от 100–200 до 800–1100 м.

Пьезометрические уровни устанавливаются на глубине от 5 до 110 м. Абс. отм. уровня при этом изменяются от 0 до 110,0 м. В южной части артезианского бассейна отмечаются самоизливы из скважин с превышением уровня над поверхностью земли до 1,0 м и более.

Водообильность казанского горизонта весьма изменчива. Удельные дебиты варьируют в диапазоне 0,03–3,0 л/с, чаще составляют 0,3–1,5 л/с.

Химический состав вод сульфатный кальциево-магниевый с минерализацией до 35 г/дм³, хлоридный натриевый и натриево-магниевый при минерализации, достигающей 300–385 г/дм³. Высокоминерализованные подземные воды казанского водоносного комплекса содержат уникальное количество брома, йода, бора, калия.

Основной источник восполнения запасов подземных вод – переток из смежных подразделений. Разгрузка затруднена и осуществляется перетоком в перекрывающие горизонты.

Целый ряд санаториев-профилакториев используют воды казанского горизонта как лечебно-столовые. Подземные воды с повышенным содержанием сероводорода используются в бальнеологических целях.

Уфимский водоносный комплекс имеет ограниченное распространение на территории Сыртовского артезианского бассейна. В кровле залегает водоносный казанский горизонт, в подошве – водоупорный кунгурский горизонт.

Отложения отличаются литолого-фациальной изменчивостью в плане и разрезе и представлены переслаивающимися литологическими разностями преимущественно терригенного происхождения. Водоносными являются песчаники, алевролиты, реже доломиты, известняки.

Мощность комплекса составляет 35–185 м. Максимальные мощности доминируют на востоке, на запад они уменьшаются, вплоть до полного выклинивания пород. Глубина залегания кровли, увеличиваясь в южном направлении, изменяется от 200 до 1200 м. Абс. отм. кровли при этом составляют (–100)–(–1100) м.

Условия залегания комплекса способствуют формированию напорных вод. Величина напора достигает 80–1200 м и более. Гидрогеологические параметры горизонта изучены слабо. Водообильность комплекса довольно низкая, уменьшается с увеличением глубины залегания водоносных отложений, по мере затухания трещиноватости.

Подземные воды по химическому составу хлоридные натриевые, реже хлоридно-сульфатные кальциево-натриевые, сульфатные кальциево-магниевого. Минерализация с глубиной увеличивается от 40 до 350 г/дм³. Для горизонта характерно повышенное содержание брома, йода и бора.

Питание и разгрузка водоносного комплекса осуществляются преимущественно перетоком из смежных гидрогеологических подразделений.

Ввиду глубокого залегания и высокой минерализации воды практического значения не имеют, но содержат промышленные концентрации брома, калия, йода.

Нижнепермский водоупорный горизонт приурочен к сульфатным породам трех ярусов: сакмарского, артинского, кунгурского. Горизонт имеет практически повсеместное распространение и является региональным водоупором, разделяющим два гидрогеологических этажа. Данные этажи представляют собой самостоятельные водонапорные системы, отличающиеся как гидродинамическим режимом, так и особенностями гидрохимии подземных вод. Отсутствуют отложения лишь на крайнем северо-западе территории. На донегеновую поверхность выходят в долинах рек Бол. Ирғиз и Бол. Кушум.

Водоупорные породы представлены ангидритами, доломитами, гипсами, каменной солью с прослоями известняков и глин.

В Сыртовском артезианском бассейне мощность горизонта изменяется от 0 до 1200 м. Кровля вскрыта на глубинах 140–1300 м, на абс. отм. (–40)–(–1200) м.

В Северо-Каспийском бассейне породы кунгура образуют соляные массивы, отдельные штоки которых достигают высоты 5000 м. Водоупорная толща контактирует со всеми отложениями надсолевого комплекса вплоть до четвертичных. На полную мощность нижнепермские осадки скважинами не пройдены. Мощность горизонта подвержена значительным колебаниям. В межкупольных депрессиях она минимальная, а в районе солянокупольных массивов достигает максимума. Глубина залегания кровли изменяется от 160 до 6000 м и более, абс. отм. от 0 до (–6000) м и более.

Московско-ассельский водоносный горизонт. Гидрогеологические подразделения каменноугольных и всех нижележащих отложений в пределах Северо-Каспийского артезианского бассейна не изучены, поскольку залегают на больших глубинах. Их гидрогеологическая характеристика приводится для Сыртовского артезианского бассейна.

Водоносный московско-ассельский горизонт имеет повсеместное распространение на территории листа. Он приурочен к однотипным породам мос-

ковского, касимовского и гжельского ярусов каменноугольной системы и ас-сельского яруса нижней перми. Объединению водоносных толщ в один горизонт способствовало отсутствие между ними выдержанных водоупоров.

Литологический состав представлен карбонатными породами – известняками, доломитами, в верхней части разреза – с прослоями гипсов и ангидритов. В толще горизонта локально развиты глины и мергели. В подошве повсеместно залегает водоупорный московский (верейский) горизонт, в кровле – водоупорный нижнепермский горизонт, а на участках его отсутствия на Жигулевско-Пугачевском своде – юрские или неоген-четвертичные отложения.

В гидрогеологическом отношении толща неоднородна. Водоносные и относительно водоносные трещиноватые, пористые и кавернозные известняки и доломиты разобщены слабопроницаемыми аргиллитоподобными глинами. Мощность горизонта составляет 200–800 м.

Кровля вскрывается на глубинах от 5–200 до 1000–2800 м на абс. отм. от 20–100 м до (–500)–(–2700) м. Подземные воды высоконапорные. Величина напора изменяется от 0 м в местах выходов отложений на поверхность на Жигулевско-Пугачевском своде до 2400 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах от 20 до 450 м, абс. отм. составляют 60–(–370) м, иногда, в наиболее пониженных участках рельефа, подземные воды изливаются на поверхность. Значительные колебания уровня воды свидетельствуют о наличии в разрезе нескольких разобщенных водоносных и относительно водоносных горизонтов.

Водообильность комплекса весьма изменчива. В основном удельные дебиты скважин изменяются от 0,001 до 0,9 л/с, коэффициенты фильтрации от 0,01 до 0,2 м/сут.

Химический состав вод отличается разнообразием. Как правило, они относятся к рассолам хлоридного натриевого состава с минерализацией 200–430 г/дм³. Однако в местах выхода пород на дочетвертичную поверхность минерализация снижается до 2–22 г/дм³.

Питание водоносный комплекс получает в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков в областях выхода или близкого залегания отложений у поверхности и перетока из смежных подразделений. Разгрузка происходит за счет перетока в вышележащие водоносные комплексы через фильтрационные окна и путем регионального стока в сторону Прикаспийской впадины.

Рассолы с высоким содержанием микрокомпонентов используются в бальнеологических целях и для водоснабжения котельных (ТЭЦ). На территории листа М-39-І имеется разведанное Чапаевское месторождение, на базе которого действует бальнеологический курорт. Воды хлоридные натриевые, сероводородные, бромные, с минерализацией 19–22 г/дм³.

Московский (верейский) водоупорный горизонт имеет повсеместное распространение на территории листа, выходов на поверхность не имеет. В кровле его залегает сульфатно-карбонатная толща московско-артинского водоносного комплекса, в подошве терригенно-карбонатная толща визейско-башкирского водоносного комплекса.

Горизонт представлен чередованием глин, алевролитов с прослоями, аргиллитов, песчаников и известняков. Мощность его довольно постоянная и составляет 25–75 м.

Глубина залегания горизонта изменяется от 500 до 3000 м. Абс. отм. кровли при этом изменяются от (–400) до (–3000).

Московский (верейский) водоупорный горизонт разделяет визейско-башкирский и московско-ассельский водоносные комплексы.

Визейско-башкирский водоносный горизонт широко распространен на территории листа. Он приурочен к отложениям от алексинского горизонта визейского яруса до кровли башкирского яруса и сложен в основном карбонатными породами – доломитами, известняками, в низах – с прослоями песчаников, алевролитов и глин. Водовмещающими породами являются прослойки песчаников, алевролитов и трещиноватых, закарстованных известняков.

Верхним водоупором являются глины московского водоупорного горизонта, нижним – глины и аргиллиты визейского (бобриковско-тульского) относительно водоупорного горизонта. Общая мощность горизонта составляет 500–770 м. Глубина залегания кровли водоносного горизонта, увеличиваясь в южном направлении, изменяется от 800 до 3900 м. Абс. отм. поверхности соответственно изменяются от (–700) м до (–3800) м.

Подземные воды комплекса высоконапорные. Величина напора достигает 700–3500 м. Статические уровни устанавливаются на глубинах 0–690 м, абс. отм. их составляют 80–(–600) м. Колебания отметок уровня воды свидетельствуют о наличии в разрезе нескольких разобщенных водоносных и относительно водоносных горизонтов.

Водообильность горизонта в целом слабая. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,001–0,01 л/с. Величины коэффициентов фильтрации отложенный незначительные и составляют 0,01–0,2 м/сут.

В основном воды относятся к крепким рассолам хлоридного натриевого состава с минерализацией 100–280 г/дм³. На отдельных площадях в водах отмечается повышенное содержание брома, йода, бора, причем их содержание увеличивается в условиях более глубокого залегания водоносного горизонта. Такие воды используются в бальнеологических целях.

Область питания комплекса находится за пределами листа. Разгрузка осуществляется в смежные, преимущественно в вышележащие горизонты и комплексы.

Воды могут быть использованы как промышленные по добыче брома. Отложения горизонта нефтегазоносны и в них выделяются несколько промышленных нефтяных пластов.

Нижневизейский (бобриковский) относительно водоупорный горизонт распространен повсеместно. Является разделяющим относительным водоупором между визейско-башкирским и девонским водоносными комплексами. Водоупорными являются прослойки глин, аргиллитов, глинистых известняков, сланцев, невыдержанных по мощности и простираются в отложениях визейского яруса. Мощность горизонта составляет 16–68 м. Глубина залегания кровли, погружаясь в южном и юго-восточном направлениях, изменяется от 1200 до 4000 м, абс. отм. поверхности кровли от (–1100) до (–3900) м.

Девонский водоносный комплекс имеет повсеместное распространение. Он приурочен к отложениям всех ярусов девонской системы и турнейского яруса нижнего отдела каменноугольной системы. Отложения представляют собой сложную слоистую толщу, представленную доломитами, известняками

с прослоями мергелей, глин, алевролитов, песчаников и ангидритов, что позволяет объединить их в единый водоносный комплекс. Прослои глин, алевролитов, мергелей и ангидритов маломощны и являются местными водоупорами. В отложениях комплекса выделяются две толщи пород: верхняя карбонатная и нижняя терригенная. Отложения девона не выходят на дневную поверхность и перекрыты более поздними образованиями.

В кровле залегает визейский (бобриковско-гульский) относительно водоупорный горизонт. В подошве отсутствует выдержанный водоупорный горизонт, поэтому воды комплекса гидравлически связаны с водами нижележащих гидрогеологических подразделений: рифейско-вендского комплекса или архейско-нижнепротерозойской зоны кристаллических пород, в зависимости от условий залегания.

Глубина залегания кровли колеблется от 1300 до 4750 м. Абс. отм. соответственно изменяются от (–1200) до (–4700) м. В среднем мощность комплекса составляет 300–1000 м.

Воды высоконапорные. Величина напора может достигать 3000 м и более. Статические уровни устанавливаются на глубине от 0–360 до 775 м, на абс. отм. 20–(–310) м. Водообильность комплекса невысокая, удельные дебиты составляют 0,001–0,1 л/с.

Химический состав подземных вод хлоридный натриевый. Минерализация изменяется от 200 до 290 г/дм³. Отмечается повышенное содержание брома, йода, бора, стронция и др. В водах также содержится сероводород и углекислый газ.

Питание и разгрузка рассматриваемого комплекса затруднены. Подземные воды комплекса пока не используются, но могут быть использованы в бальнеологических целях и служить сырьем для извлечения брома, йода. Водоносный комплекс содержит несколько газонефтеносных пластов промышленного значения.

Рифейско-вендский водоносный комплекс приурочен к отложениям верхнего протерозоя – рифея и венда. Распространение рифейских образований ограничено зоной Пачелмского (Рязано-Саратовского) авлакогена. Вендские отложения развиты на востоке территории листа, где залегают на архейско-протерозойских отложениях.

Кровля комплекса залегает на глубине 1750–5750 м при абс. отм. (–1650)–(–5700) м. Мощность комплекса предполагается до 1500–2000 м и более. Водовмещающими породами являются трещиноватые и плотно сцементированные песчаники, гравелиты, конгломераты с прослоями алевролитов и аргиллитов. Водоносность комплекса не изучена.

Отсутствие выдержанных водоупоров предполагает взаимосвязь с нижезалегающей архейско-нижнепротерозойской водоносной зоной.

В связи с ограниченным распространением и значительной глубиной залегания воды комплекса практического значения не имеют.

Архейско-нижнепротерозойская водоносная зона кристаллических пород приурочена к верхней части кристаллического фундамента. Мощность коры выветривания кристаллического фундамента обычно изменяется в пределах от 1–2 м до нескольких десятков метров. Кровля зоны залегает на глубине

2100–22 000 м, что соответствует абс. отм. (–2000)–(–22 000) м. В кровле водоносной зоны залегают отложения рифея или девона.

Подземные воды приурочены к трещинам в кристаллических породах и к их верхней выветрелой части – коре выветривания. Водовмещающие породы представлены гнейсами, плагигнейсами, кристаллическими сланцами, амфиболитами, пронизанными трещинами, постепенно затухающими с глубиной. Эта зона переходит в массив водоупорных пород, монолитность которых, по-видимому, может быть нарушена вдоль тектонических разломов. Сведения о водоносности пород отсутствуют.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Оценка эколого-геологической обстановки площади листа выполнена с использованием данных, полученных в рамках работ по созданию предварительной геохимической основы листа [103], созданию современной гидро-геологической карты Сыртовского артезианского бассейна [102]. Сведения о эколого-геологической обстановке получены также из монографии «Эко-геология России», т.1. Европейская часть, ред. Г. С. Вартамян (2000 г.), при обобщении данных различных геологических, геоморфологических карт и схем, в т. ч. и Карты экзогенных геологических процессов России масштаба 1 : 2 500 000, ред. А. И. Шеко (2001 г.).

Территория листа М-39 расположена на юго-востоке Русской платформы и включает части крупных геоструктур – Прикаспийской впадины, Волго-Уральской антиклизы. Рассматриваемая территория представляет собой равнинные и низменные пространства. Наиболее крупным орографическим элементом является возвышенность Общий Сырт.

Климат континентальный, к югу переходящий в резко континентальный с продолжительным жарким летом и холодной зимой. Зима малоснежная, холодная, с метелями и туманами. Самый холодный месяц – январь (средние температуры от минус 12 до минус 14 °С, минимальные до минус 40 °С). Лето жаркое, сухое, часто засушливое (средние температуры июля +24 °С, максимальные до +50 °С). Среднегодовое количество выпадающих осадков составляет 250 мм, основная их часть выпадает весной и осенью.

Почти вся территория листа принадлежит к бассейнам Волги и Урала. В Волгу впадает пересекающий лист в северо-западном углу Бол. Иргиз. При малой ширине и незначительной глубине река имеет широкую, хорошо разработанную долину. Урал протекает в восточной части территории листа, в направлении, близком к широтному. Берега реки обрывистые, долина широкая, хорошо разработанная, русло сильно меандрирует.

В ландшафтном отношении выделяются (с севера, северо-запада на юг, юго-восток): степная, сухостепная и полупустынная зоны с черноземами южными, каштановыми почвами и солонцами соответственно. Четвертичные образования на территории развиты практически повсеместно и отсутствуют только на участках обрывистых склонов рек.

Особенности эколого-геологических условий территории отражены на схеме. Здесь выделяются морфоструктурные области денудационного, аккумулятивного и транзитного типа.

Денудационный тип. Морфоструктурные области данного типа занимают северо-восточную часть территории листа. В пределах Общего Сырта широко развит денудационно-эрозионный рельеф пологих склонов возвышенностей на породах мезозоя (1). Подножия их совпадают с поверхностями надпойменных террас и поймой. Склоны интенсивно расчленяются современной овражно-балочной сетью. Строение долин рек рассматриваемой территории преимущественно асимметричное – правый склон более крутой, а левый – пологий террасированный. На крутых участках склонов долин рек и оврагов наблюдаются оползни. На указанных территориях распространены черноземы. Среди экзогенных геологических процессов (ЭГП) развиты овражная эрозия, оползни, карст. Пораженность территории средняя (3–25 %).

Возвышенные участки рельефа занимают узкие и извилистые в плане субгоризонтальные площадки поверхности выравнивания (2). Реликты олигоценовой денудации характеризуются весьма незначительными уклонами (до $0^{\circ}30'$); форма поверхности – плоская или плосковыпуклая. Водораздельные пространства преимущественно слабовыпуклые, с крупноглыбовыми развалами верхнеэоценовых кварцито-песчаников и кварцевых конгломератов. Перекрыты маломощным чехлом элювия. Абс. отм. поверхности составляют 300–350 м, полого снижаясь в сторону речных долин. Ширина изменяется от 0,5–1,0 до 10 км. Срезаются данной поверхностью отложения пермской и палеогеновой систем. Перекрыта поверхность маломощным чехлом нижневерхнеоценных элювиально-делювиальных отложений. Абс. отм. достигают 360–380 м. От более древних ступеней данная грань отделяется хорошо выраженными поверхностями снижения высотой от 10–20 до 80–120 м и денудационно-тектоническими уступами. На указанных территориях распространены черноземы. Растительность степная и сухих степей. Среди экзогенных геологических процессов (ЭГП) широко развиты овражная эрозия, оползни, карст. Пораженность территории средняя (3–25 %).

Транзитный тип. К этому типу относится плоская низменная равнина (3). Относительная высота ее над урезом воды 25–40 м. Поверхность ее преимущественно ровная, луговая, со следами старичных понижений. Почвы аллювиальные слабокислые и нейтральные. Транзит материала в регионе связан главным образом с поймами крупных рек, где развит современный аллювий. Пораженность ЭГП слабая (менее 3 %).

Аккумулятивный тип. К данному типу морфоструктур относится лесовая равнина неоплейстоценового возраста (4), занимающая небольшие участки территории листа. Она представляет собой возвышенную пологоувалистую поверхность с абс. выс. водоразделов до 180 м. Равнина имеет асимметричное строение. Восточный склон крутым уступом 40–50 м и шириной до 15–20 км сочленяется с Прикаспийской низменностью, западный склон полого спускается к долине Дона. Лессовые образования имеют мощность до 60 м. Для лессовой равнины характерны денудационные останцы, имеющие вид низких холмов с пологими склонами, степные блюдца, образующие целые поля площадью до 1,5 км и карстово-суффозионные воронки глубиной до 2,5 м. Западный склон лишен свежих эрозионных форм, восточный склон изрезан глубокими балками. На степных пространствах распространены черноземы. Среди экзогенных геологических процессов (ЭГП) широко развиты

овражная эрозия, оползни, дефляция. Пораженность территории средняя (3–25 %).

Область аккумуляции материала развита также в пределах речных долин в надпойменных террасах, представленных плиоцен-эоплейстоценовыми и неоплейстоценовыми аллювиальными образованиями (5), озерными и озерно-аллювиальными (6) эоплейстоценовыми и неоплейстоценовыми–голоценовыми образованиями. Также здесь выделяются поверхности плиоцен-голоценовых морских и аллювиально-морских равнин (7). Их поверхность представляет собой плоскую и всхолмленную степную равнину. Почвы луговые солонцовые, каштановые, светлокаштановые солончаковые. Среди экзогенных геологических процессов широко развиты засоление, овражная эрозия, дефляция. Пораженность ЭГП слабая и средняя (до 3–25 %).

Геохимические характеристики территории изучены при подготовке опережающей геохимической основы листа [103].

В экономическом отношении большая часть территории относится к районам сельскохозяйственного типа, которые специализируются в зерновом и животноводческом направлениях. В центре территории листа в отдельных районах Саратовской и Оренбургской областях разрабатываются месторождения нефти и газа, строительных материалов. В малых городах и поселках в основном развивается промышленность по переработке сельскохозяйственного сырья и строительных материалов.

Главнейшими путями сообщения являются автомобильные и железные дороги. Высока степень освоенности территории листа, развита транспортная инфраструктура (его пересекают многие линии железных и автомобильных дорог, ЛЭП, трубопроводов).

Территория характеризуется широким распространением плодородных черноземов. Регион отличается высоким уровнем развития многоотраслевого сельского хозяйства, разнообразной пищевой промышленностью, производством сельскохозяйственной техники и минеральных удобрений.

В пределах листа М-39 преобладают (более 75 % площади) экологически благополучные территории. В целом однако экологическую ситуацию можно охарактеризовать как сложную. Это обусловлено, в первую очередь, достаточно высоким уровнем загрязнения компонентов природной геологической среды (ПГС) в пределах крупных городских агломераций, а также загрязненностью подземных вод в районах нефтедобычи, используемых в ряде случаев для снабжения населения питьевой водой. Неудовлетворительное эколого-геохимическое состояние составляет порядка 25 % площади работ.

Наиболее значимая по степени загрязнения территория площадью порядка 1100 км² выявлена в районе г. Пугачев и пгт Горный. Она относится к сельскохозяйственной зоне земледельческо-животноводческого типа и к территории горной добычи.

Через Пугачев проходят воздушные, железнодорожные и автомобильные магистрали. Основные промышленные предприятия – пищевые: молочно-консервный комбинат, хлебокомбинат, мельзавод, овощеконсервный и водочный заводы, птицекомбинат и др. Есть машиностроительный завод (оборудование для животноводческих ферм), мебельная фабрика, производство стройматериалов: заводы кирпичный, два железобетонных изделий, дробиль-

но-сортировочный. Горный – поселок городского типа. С 1931 г. разрабатывалось месторождение горючих сланцев. В настоящее время здесь действует крупнейшее на территории района промышленное предприятие – Горновский комбинат строительных материалов.

Основными элементами-загрязнителями поверхностных вод являются элементы 1, 2 и 3-го классов опасности – Те, Мн, Тi, U, Ag, Zn, Sr, Cd, Мо, As, с коэффициентами концентрации (Кс) 2–16, Zc колеблется от 16 до 52. Почвы загрязнены элементами – As, U, Мо, Ва, Тi, Sr с коэффициентами концентрации 2–4, Zc равно 12.

Южнее, в районе г. Ершов, пгт Дергачи, пгт Озинки, между населенными пунктами Новорепное и Старый Гай выделены площади с загрязнением поверхностных вод и почв, приуроченные к сельскохозяйственным землям и узлам железнодорожных линий и автомобильных дорог.

Поверхностные воды загрязнены элементами: Мн, U, Те, Тi, Sr, Со, Ва, Pb, Тl, Ag, Cd, As, V, Cu, Be, Se, Bi, (Кс 2–15). Zc варьирует от 15 до 34. В почвах U, Мо, As, Sr, Тi, и Cr (К = 2–10), Zc равно 18.

Восточнее выделены загрязненные участки по границе с листом N-39 в районе с. Перелюб и приурочены к нефтяным месторождениям Перелюбское, Разумовское и Западно-Вишнево-е, а также к месторождениям Южно-Первомайское и Западно-Степное (нефть, газ, конденсат), Камелик-Первомайское (нефть), Росташинское (нефть), расположенные в Саратовской и Оренбургской областях. На них ведется добыча горючих полезных ископаемых.

Поверхностные воды загрязнены элементами: Мн, Ag, Те, U, Со, Be, Sr, Se, Cu, Ni, Cd, V, Тi, As, Мо, Ва, Ga (Кс 2–20), Zc – от 15 до 68.

Участок загрязнения выделен по восточной границе листа, в долине р. Иргиз, в пределах лесов защитного режима, и приурочен к селу Кардаилово. Площадь загрязнения – 375 км². Выделена зона по высокому и низкому уровню загрязнения почв. Состав элементов-загрязнителей следующий: Pb (Кс 30), As (Кс 3–4) и Zn (Кс 3) – элементы 1-го класса опасности, Ni (Кс 34) и Cr (Кс 3) – элементы 2-го класса опасности, Мн (Кс 4) – элемент 3-го класса опасности. Величина Zc – от 14 до 39.

Таким образом, интенсивное загрязнение почв на территории листа M-39 связано с техногенными источниками – сельскохозяйственными землями, территориями горной добычи, функционированием крупных административных центров с токсичными производствами, плотной сетью автомобильных и железных дорог.

В центральной части территории выделен участок с загрязнением поверхностных вод радионуклидами природного происхождения, что связано с их концентрированием в аридных условиях.

Геологические опасности. Краткая характеристика эколого-геологической обстановки исследованной территории позволяет предполагать здесь довольно сложную ситуацию. Этот вывод основывается на особенностях геологического строения территории, где в платформенных условиях на поверхность выходят главным образом цементированные и слабощементированные осадочные горные породы. Основное эколого-геологическое воздействие на природную среду связано с проявлением экзогенных геологических про-

цессов, таких как овражная эрозия, оползни, дефляция, засоление, карст и др., однако уровень их проявления слабый или средний (до 3–25 %). Вместе с тем в пределах листа М-39 выделены территории с неудовлетворительной экологической обстановкой, что составляет порядка 25 % площади полигона. Причина проблем – геохимическое загрязнение поверхностных вод и почв. Территориально участки с напряженной и кризисной обстановкой отражены на схеме оценки эколого-геологической обстановки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основным результатом представленной работы является авторский комплект карт геологического содержания с объяснительной запиской листа М-39 (Ершов), выполненный в соответствии с существующими методическими и нормативными документами. По сравнению с геологической картой новой серии листов М-(38),39 (Уральск) (1985 г.) масштаба 1 : 1 000 000, настоящая работа имеет ряд существенных отличий, которые нашли свое воплощение как на полотне карт и зарамочном оформлении к ним, так и в тексте объяснительной записки.

Со времени, прошедшего после издания карт новой серии, на территории листов были проведены работы по ГДП-200 листа М-39-І (2002 г.).

В упомянутой работе значительно увеличена глубина изученного разреза, благодаря использованию данных поисково-разведочного и структурного бурения и возможностям геофизических методов, увеличена детальность картирования верхней мезозойско-кайнозойской и четвертичной частей разреза.

Геологическая карта донеогеновых образований масштаба 1 : 1 000 000

До листа М-39 донеогеновая карта присутствовала в составе комплекта М-(38),39 (Уральск) 1988 г. С тех пор сведения о геологическом строении территории листа пополнились материалами ГДП листа М-39-І (Т. Б. Орлова и др., 2002), данными бурения нефтегазогеологических скважин на подсольевой комплекс отложений, региональных сейсмических работ и сейсморазведки. Подошва неогеновых отложений является сейсмическим репером для данной территории. Представляемая авторская карта является существенно обновленной, она составлена с учетом всех последних данных и продолжает палеодолины смежного с севера листа N-39.

Авторы сочли нужным составить три геологических разреза, пересекающие Пугачёвский свод, северную прибортовую зону, Бузулукскую впадину, северо-западное окончание Илецкого свода, Бортовой уступ Прикаспийской впадины и продолжающиеся во внутреннюю часть последней.

На тектонических схемах масштаба 1 : 2 500 000 представлены надпорядковые структуры и структуры первого порядка и этапы их развития на всем протяжении формирования осадочного чехла в соответствии с этапами развития осадочного чехла Восточно-Европейской платформы.

На схеме тектонического районирования показан современный план структур чехла и фундамента надпорядковых и первого порядка.

В Прикаспийской впадине новые сейсморазведочные работы по линиям региональных профилей МОГТ-2Д и электроразведочных МТЗ позволили уточнить тектоническое строение и структуры различных тектонических этажей и подэтажей верхнего протерозоя и палеозоя, литофациальные, структурные и мощностные соотношения, палеогеографические обстановки осадконакопления на уровне основных подсолевых комплексов палеозоя и соленосной толщи.

По материалам бурения и сейсморазведки протрассирована серия высокоамплитудных уступов в северной бортовой зоне Прикаспийской впадины, являющиеся главной особенностью геологического строения.

Стратификация разреза проведена в соответствии с актуализированной Центрально-Европейской серийной легендой (ГК-1000/3).

Для стратиграфического расчленения рифейских отложений в Пачелмской СФЗ использована актуализированная стратиграфическая схема рифейских отложений Пачелмско-Саратовского авлакогена (Ю. А. Писаренко, 2015), созданная на основе повторного анализа материалов ГИС (более 200 скважин), литолого-петрографических, седиментационно-формационных и микрорепалеонтологических исследований. Все установленные в этой СФЗ отложения отнесены к верхнему рифею, в объеме саратовской, пересыпкинской и пачелмской серий.

В зарамочном оформлении карты представлены:

- схема глубинного строения;
- структурно-вещественная схема кристаллического фундамента;
- схема тектонического районирования;
- тектонические схемы:
 - для каледонско-нижнегерцинского тектонического этапа;
 - для верхнегерцинско-киммерийского тектонического этапа;
- схема корреляции картографируемых подразделений;
- схема структурно-фациального районирования;
- схема расположения листов серии;
- схема административного деления.

Несбивка геологических границ с восточным листом М-40 (Оренбург), 2013 г. сводится к тому, что к полю распространения юрских отложений на листе М-39 подходит контур распространения отложений гостевской свиты нижнего триаса (T_{1gs}). На листе М-39 в этом месте к рамке подходит геологический разрез A_1-A_8 , самая восточная, приграничная часть которого составлена с использованием материалов и разбивок по скв. 42 (Песчаная 16), в которой вскрыто 125 м меловых отложений, ниже – 237 юрских и только затем, на глубине 393 м, вскрываются отложения триаса. Скважины 45 и 46, которые стоят на площади листа М-40, у его западной рамки на поле развития нижнетриасовых(?) (T_{1st+rz} , T_{1gs}) отложений и которыми «подтверждается» триасовый возраст, на самом деле фактически вскрывают в своей верхней части юрские отложения. В скв. 45 (501 Филипповская) вскрывается 93 м юрских отложений, а в скв. 46 (60 Южно-Филипповская) – 134 м. К тому же, чуть восточнее граница юрских отложений резко обрывается (мощность – около 300 м), и далее точно в такой же контуровке сменяется распространением гостевской свиты триаса (T_{1gs}), которая и тянется к западной рамке. Ав-

торами это отчасти заимствовано на геологической карте второго издания листа, масштаба 1 : 1 000 000, с той разницей, что у предшественников юра точно в этом месте перекрывалась неоген-четвертичными образованиями, а авторы сняли неоген-четвертичку и заменили на триас, необоснованно «срезав» юру и нижнюю часть нижнемеловых отложений. Непонятно также, какие это по возрасту юрские отложения: на карте показаны среднеюрские (J_2il+t), а на разрезе Б₁–Б₄ точно в этом же месте – верхнеюрские ($J_3p+tr?$). Трудно пользоваться разрезами – вертикальный масштаб указан 1 : 200 000, а на шкале 1 : 100 000.

Карта неоген-четвертичных образований масштаба 1 : 1 000 000

Авторский макет включает в себя карты неоген-четвертичных образований, геоморфологическую схему, геологический разрез, схему соотношений неоген-четвертичных образований, схему корреляции, схему структурно-фациального районирования.

При составлении карты определена стратиграфическая принадлежность картируемых подразделений на границе неогеновой и четвертичной систем с учетом понижения границы четвертичной системы с 1,8 до 2,6 млн лет, совпадающей с основанием гелазского яруса. Большая часть образований перемещена из плиоценового отдела неогеновой системы в квартал. Ранее по результатам полевых работ было уточнено стратиграфическое положение терешкинского (домашкинского) горизонта, относящегося к верхнему палеоплейстоцену. Образования этого горизонта нашли отражение на карте.

Использование новых данных, полученных при анализе опубликованных, фондовых и архивных материалов, позволило уточнить границу распространения акчагыльских образований и составить схему их распространения на листе.

В целом легенда карты содержит существенно большее количество генетических таксонов (по сравнению с предыдущими изданиями карты четвертичных образований) и включает 37 подразделений. Подробное расчленение неоген-четвертичных отложений позволило уточнить границы распространения покровных лессовых и почвенных образований и установить их стратиграфическое положение в объеме всего неоплейстоцена. Возраст отложений определяется главным образом по счету почвенных горизонтов, а также по стратиграфическому соотношению лессовой толщи с террасовыми комплексами. Установлено, что наибольший стратиграфический объем, отвечающий неоплейстоцену, покровные образования имеют на водоразделах.

Карта полезных ископаемых масштаба 1 : 1 000 000

Карта отражает современное состояние минерально-сырьевой базы региона, где основными полезными ископаемыми являются углеводороды. В связи с ее большой загруженностью, месторождения углеводородного сырья были вынесены только на карту прогноза на нефть и газ. Среди твердых полезных ископаемых территории листа преобладают строительные материалы: глины кирпичные и черепичные, песок строительный, а также песчано-гравийный материал, песчаник и др. В большинстве своем они сосредоточены вокруг населенных пунктов (пгт. Озинки).

Карты сопровождаются каталогами объектов полезных ископаемых (прил. 1 и 2 объяснительной записки) и базой данных, в которой отражены краткие сведения обо всех упомянутых объектах полезных ископаемых.

Карта закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых масштаба 1 : 1 000 000

Карта закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых создана впервые. При ее построении использованы новая геологическая основа и обновленная карта полезных ископаемых. На карте отображены основные элементы минерагенического районирования в ранге минерагенических бассейнов, районов, узлов и выделены стратиграфические комплексы, перспективные на обнаружение месторождений и проявлений горючих сланцев, фосфоритов, самородной серы, каменных и калийно-магниевых солей.

Карта прогноза на нефть и газ масштаба 1 : 1 000 000

Карта прогноза на нефть и газ в рамках Госгеолкарты-1000/3 листа М-39 составлена впервые.

В зарамочном оформлении карты помимо обязательных схем и таблиц помещены:

- сводные разрезы по основным элементам нефтегазогеологического районирования;
- Геологические разрезы через основные структурные элементы.

На территории листа располагаются две крупнейшие нефтегазоносные провинции (Волго-Уральская и Прикаспийская) и в их составе четыре нефтегазоносные области.

Перспективным является район бортового уступа Прикаспийской впадины. Приоритетными для поисков месторождений являются карбонатные отложения франско-турнейского нефтегазоносного комплекса, терригенные отложения визейского яруса и карбонатные отложения верхнебашкирско-московского нефтегазоносного комплекса.

По результатам работ было выделено девять наиболее перспективных участков (ПУ), которые могут повысить интерес для первоочередного геологического и экономического изучения нефтегеологических скоплений, например, на Милорадовском ПУ насчитано прогнозных ресурсов по категории D₂ – 72,613 млн т УУВ, Алтатинско-Никольском D₂ – 68,104 млн т УУВ, бóльшую часть (82 %) составляет нефть.

В западной части распространены также объекты УВС (всего 58 объектов): нефть и газ, газоконденат, газ горючий и горючие сланцы, а в восточной – фосфориты. Следует отметить, что поиски углеводородного сырья в последние десятилетия сосредоточены в подсолевом комплексе отложений Прикаспийской впадины.

Среди неметаллических полезных ископаемых, кроме упомянутых выше строительных материалов, следует выделить карбонатные породы – известняки, доломиты, мел, мергель.

На территории листа располагается южная часть верхнеюрского Волжского сланценосного бассейна, содержащего значительные запасы и ресурсы горючих сланцев.

Последние два десятилетия горючие сланцы не рассматриваются как ценное энергетическое или химическое сырье. Причина состоит в отсутствии рентабельных технологий их переработки, учитывающей современные экологические требования. Повышение экологических критериев технологии переработки сланцев требует разработки новых, более совершенных и, как правило, дорогих схем переработки этого сырья.

Вероятно, большую ценность горючие сланцы могут представлять как химическое сырье.

Увеличить рентабельность отработки сланцев может совместное освоение их с фосфоритами, залегающими над сланценосной толщей, а также извлечение из горючих сланцев при их глубокой переработке, редких элементов – селена, рения и многих других. Однако оценка горючих сланцев региона на редкие элементы ранее не проводилась.

Все это позволяет рассматривать горючие сланцы Волжского бассейна как сырье будущего, которое в ближайшей перспективе не будет востребовано. Гигантские подсчитанные запасы даже при значительных масштабах добычи могут обеспечить промышленные предприятия на несколько сотен лет.

Работа над комплектом оставила ряд нерешенных вопросов, которые связаны с разными направлениями геолого-геофизической деятельности в регионе.

Для составления геологических карт большое значение имеет совершенствование региональных стратиграфических схем и легенд. В частности в связи с утверждением в 2017 г. стратиграфической схемы верхнедевонских отложений Волго-Уральского субрегиона, составленной во ВНИГНИ Н. К. Фортунатовой и др., возникает необходимость в постановке работ по доработке Центрально-Европейской серийной легенды (ГК-1000/3) для верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложений.

Остался ряд нерешенных вопросов, связанных с выделением местных подразделений в сакмарско-нижнеартинской части разреза нижней перми.

Требует дальнейшей доработки вопрос районирования подсолевых нижнепермских отложений, особенно в зоне сочленения Прикаспийской впадины с Бузулукской и с Жигулёвско-Пугачёвским сводом.

Также трудности возникали при картировании маломощных свит, прослеживании их границ в пределах СФЗ. Обилие латеральных аналогов в рамках подразделений общей шкалы, зачастую отсутствие четко выраженных литологических признаков выделения местных подразделений, выделение свит и серий только по возрастному принципу затрудняет прослеживание местных подразделений при картировании миллионного масштаба, вносит путаницу в индексацию подразделений. К выделенным таксонам трудно привязать комплексы полезных ископаемых, гидрогеологические подразделения, нефтегазоносные структуры. В итоге значительно снижается обзорность комплекта в целом и утрачивается целостность его составных частей.

Решение существующей проблемы следует искать в двух направлениях.

В первом случае оно видится в возврате к картированию стратонов по возрастным уровням развития бассейнов седиментации, коррелятивной едини-

цей которых являются подразделения региональной шкалы (горизонты), а в случае их отсутствия – общей шкалы. Местные подразделения картируются там, где они традиционно выделялись и легко узнаются по характерным признакам.

Второй путь связан с существенной доработкой серийной Легенды Центрально-Европейской серии листов и ее переориентацией на выделение более крупных объектов картирования, имеющих хорошо прослеживаемые литологические и возрастные привязки. Это долгая и кропотливая работа, требующая неформального подхода и привлечения специалистов различных направлений и главным образом геологов, занимающихся региональными работами.

При подготовке к изданию продолжится работа по изменению ранга картируемых подразделений в ассельско-кунгурской части разреза осадочного чехла, где выделены несколько типов разрезов в северном обрамлении Прикаспийской впадины.

Большие плотности прогнозных извлекаемых ресурсов углеводородов сосредоточены в зоне Бортового уступа Прикаспийской впадины. Помимо известных месторождений углеводородов имеются участки с наибольшими плотностями и наличием структур, где в настоящей работе локализованы прогнозные ресурсы углеводородов категории D_2 , перспективные для бурения. Они сосредоточены в Рубежинско-Уральском прогибе, Булатовско-Кошинском вале, Соль-Илецком выступе и сосредоточены в пределах площади листов М-39-IV, -V, -VI. Работы по Государственному геологическому картированию территории масштаба 1 : 200 000 с изданием проводились на первых двух листах в 1948 г., комплекты М-39-IV,V были изданы в 1963 г., М-39-VI – в 1959 г.

Проведение дальнейших нефтегазогеологических исследований на локализованных в процессе составления комплекта участков с прогнозными ресурсами D_2 не является задачей Роснедра. Тем не менее составление обновленной геологической основы для прогнозирования углеводородов и других видов сырья является важной составляющей для выявления новых месторождений.

Суммируя все вышеизложенное, предлагается для постановки дальнейших работ рекомендовать проведение ГДП-200 на территориях листов, перспективных на обнаружение месторождений углеводородов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Арефьев М. П., Кулешов В. Н., Покровский Б. Г.* Изотопный состав углерода и кислорода в континентальных карбонатах поздней перми и раннего триаса Русской плиты: глобальный экологический кризис на фоне меняющегося климата // Докл. РАН. – 2015 – Т. 460. – № 2. – С. 193–197.
2. *Бибикова Е. В., Богданова С. В., Постников А. В. и др.* Зона сочленения Сарматии и Волго-Уралии: изотопно-геохронологическая характеристика супракрустальных пород и гранитоидов // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 2009. – Т. 17. – № 6. – С. 3–16.
3. *Бибикова Е. В., Богданова С. В., Постников А. В. и др.* Ранняя кора Волго-Уральского сегмента Восточно-Европейского кратона: изотопно-геохронологическое изучение терригенного циркона из метаосадочных пород Большечеремшанской серии и их Sm-Nd модельный возраст // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 2015. – Т. 23. – № 1. – С. 3–26.
4. *Богданова С. В.* Земная кора Русской плиты в раннем докембрии (на примере Волго-Уральского сегмента). – М.: Наука, 1986. – 223 с.
5. *Бражников Г. А., Бреславский В. В., Грозевская-Кетат О. Б., Абраменкова Н. В.* Палеогеновые отложения Поволжья // Палеогеновые отложения юга Европейской части СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – С. 41–48.
6. Бюллетень Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Русской платформы. Вып. 3. – М.: РМСК, 2001. – 185 с.
7. Бюллетень Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Русской платформы. Вып. 6. – М.: РМСК, 2015. – 128 с.
8. *Васильева О. В., Мусатов В. А.* Диноцисты и наннопланктон дания в разрезе Озинки (Общий Сырт, Северный Прикаспий): предварительные результаты // Ежегодник-2009: ИГГ УрО РАН, 2010. Вып. 157. – С. 17–25.
9. Геологический атлас России. Масштаб 1 : 10 000 000. Раздел 3: Полезные ископаемые и закономерности их размещения. Карта сланцевости и угленосности / Отв. ред. А. А. Смыслов. – М. – СПб., 1996. – 202 с.
10. *Голубев В. К.* Границы верхнего отдела пермской системы на Восточно-Европейской платформе. Палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия // Мат-лы III Всероссийского совещания 24–28 сентября 2012 г. – СПб.: ВСЕГЕИ.
11. *Голубев В. К., Куркин А. А., Сенников А. Г.* О возрасте сундырского фаунистического комплекса пермских тетрапод Восточно-Европейской платформы // Уч. зап. Казан. ун-та. Сер. Естест. науки. – 2015. – Т. 157. – Кн. 1. – С. 49–58.
12. *Голубкова Е.Ю.* Заключение по результатам микропалеонтологического анализа. – СПб.: ИГД, 2014, (Фонды НВ НИИГТ, г. Саратов).
13. *Горожанина Е. Н. и др.* Стратиграфия и литофации девона юго-запада Оренбуржья (по данным бурения) // Геологический сборник № 9. Юбилейный выпуск. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2011. – 320 с.

Государственная геологическая карта СССР / РФ масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия).

14. Лист М-(38),39–Уральск. – Л.: ВСЕГЕИ, 1988.

15. Лист N-(38),39–Самара. – Л.: Карт. фабрика ВСЕГЕИ, 2000.

16. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Центрально-Европейская. Лист М-38 – Волгоград. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2009. – 399 с.

17. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневожская. Лист М-39-I. Объяснительная записка / Сост. В. И. Курлаев, Л. В. Любимов, 1988.

18. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневожская. Лист М-39-I. Объяснительная записка / Сост. Т. Б. Орлова, А. А. Жариков, 2002.

19. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневожская. Лист М-39-II. Объяснительная записка / Сост. В. М. Седайкин, Т. А. Бедрина, 1988.

20. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Прикаспийская. Лист М-39-III. Объяснительная записка / Сост. Ю. М. Бутковский, С. Н. Козлова, 1984.

21. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Прикаспийская. Лист М-39-IV. Объяснительная записка / Сост. Е. П. Башлыкова, Е. П. Самохвалова, 1970. – 101 с.

22. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Прикаспийская. Лист М-39-V. Объяснительная записка / Сост. Ю. М. Бутковский, Г. И. Булгакова, 1970. – 71 с.

23. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Прикаспийская. Лист М-39-VI. Объяснительная записка / Сост. Д. А. Омельченко, Ю. А. Карпенко, 1963. – 87 с.

24. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Прикаспийская. Лист М-39-VIII. Объяснительная записка / Сост. Т. И. Булгакова, А. И. Варущенко и др., 1980. – 155 с.

25. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Прикаспийская. Лист М-39-X. Объяснительная записка / Сост. Ю. М. Бутковский, Б. Н. Попов др., 1978. – 136 с.

26. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Прикаспийская. Лист М-39-XI. Объяснительная записка / Сост. М. Ф. Ильина, Е. П. Самохвалова и др., 1961. – 84 с.

27. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Прикаспийская. Лист М-39-XIII. Объяснительная записка / Сост. Ю. А. Карпенко, А. А. Свиточ др., 1982.

28. *Готальский М. А.* Инженерно-геологические исследования вдоль проектируемой железнодорожной линии Оренбург–Уральск и Уральск–Илецк // Тр. Всесоюзн. геол. о-ва НКТП СССР. Вып. 301, 1933.

29. *Грачев Н. В.* Сводный геолого-геофизический разрез палеогеновых отложений Центрального междуречья Урал–Волга // Тр. Треста Союзбургаз, 1968, Вып. 7. – С. 166–172.

30. *Грачев Н. В., Жижченко Б. П., Кольхалова Л. А., Холодчина Т. С.* Палеогеновые отложения центрального междуречья Волги и Урала // Стратиграфия и палеогеография кайнозой газонефтеносных областей юга Советского Союза: Тр. ВНИИГаз. М.: – Недра, 1971. Вып. 31/39-32/40. – С. 36-45.

31. *Гребенюк Л. В.* Новые данные по палеомагнетизму и стратиграфии акчагыльских отложений северной периферии Палеокаспия // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. – 2003. – № 6. – С.: 27–33.

32. *Дигас Л. А.* Новые сведения о датских отложениях на территории Среднего Поволжья // Вопр. геол. Южного Урала и Поволжья. Вып. 10. – Саратов, 1976. – С. 48–57.

33. *Диденко А. Н.* Ритмичность распределения фосфора в мезозойских отложениях северной части Ульяновско-Саратовского прогиба. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1976.

34. *Ермохина Л. И.* Стратиграфия и условия формирования палеоценовых и нижнеэоценовых отложений Поволжья и Общего Сырта: Автореф. дисс. – Киев: ИГН АН УССР, 1990. – 24 с.

35. *Жидовинов Н. Я., Курлаев В. И., Коваленко Н. Д.* О доакчагыльских плиценовых отложениях Северного Прикаспия // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Кайнозой. – 1966. – Вып. 3. – Ч. 3. – С. 45–61.

36. Жидовинов Н. Я., Кармишина Г. И., Коваленко Н. Д., Федкович З. Н. Биостратиграфия и корреляция плиоценовых отложений юго-востока Европейской части СССР // Плиоценовые и плейстоценовые отложения Поволжья и Южного Приуралья: Стратиграфия, корреляция, палеогеография. – Саратов: Изд-во. Саратовского университета, 1982. – С. 7–31.

37. Жидовинов Н. Я., Федкович З. Н., Коваленко Н. Д. Новые данные по стратиграфии верхнего плиоцена и эоплейстоцена Нижнего Поволжья и Северного Прикаспия // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 1995. – Т. 3. – № 1. – С. 73–80.

38. Жуков И. М., Коврижкин В. С., Кутеев Ю. М., Постоев П. И., Даницевич И. А., Суриков Е. Я., Абрамов В. А. Геологическая модель Бузулукской впадины и направления поисковых работ // Геология нефти и газа. – 1992. – № 12. – С. 5–10.

39. Застрожных А. С. Новые материалы по апшеронскому региоюрусу, 2005.

40. Зверева В. Б. Минерагенический блок Легенды Центрально-Европейской серии листов ГК-1000/3. – М., 2004.

41. Игнатъев В. И. Формирование Волго-Уральской антеклизы в пермский период. – Казань: Изд-во КГУ, 1976.

42. Ипполитов А. П. Открытие отложений морского аалена? – раннего байоса в Поволжье // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Седьмое Всероссийское совещание. 18–22 сентября 2017, г. Москва. Научные материалы / В. А. Захаров, М. А. Рогов, Е. В. Щепетова (ред.). – М.: ГИН РАН, 2017. – С. 69–73.

43. Казаков Г. А., Полевая Н. И. Абсолютный возраст додевонских осадочных толщ Русской платформы и Урала // Стратиграфические схемы палеозойских отложений. Девон. – 1962. – Т. 2. – С. 38–53.

44. Козлова Е. В. Находки микрофоссилий в рифейских отложениях Южного Урала и востока Русской плиты // Геология докембрия Южного Урала и востока Русской плиты. – Уфа: БНЦ УрО АН СССР. 1990. – С. 50–56.

45. Кочеткова Н. М., Гусева Е. А. Раннепермские остракоды Южного и Среднего Приуралья. – М.: Наука, 1972.

46. Крылов Н. Д., Авров В. П., Голубева З. В. Геологическая модель подсолевого комплекса Прикаспийской впадины и нефтегазоносность // Геология нефти и газа. – 1994. – № 6. – С. 35–38.

47. Куандыков Б. М., Матлошинский Н. Г. и др. Нефтегазоносность палеозойской шельфовой окраины севера Прикаспийской впадины. – Алматы: ТОО «Урал Ойл энд Газ», 2011.

48. Кузнецова А. М., Курлаев В. И., Николаева В. П. К стратиграфии юрских и нижнемеловых отложений верховий рек Большого и Малого Узней / Н. С. Морозов (ред.) // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. – Вып. 2, Ч. II. Осадочные породы и связанные с ними полезные ископаемые. – Саратов: Изд-во. Саратовского ун-та. – 1964. – С. 128–136.

49. Кулёва Г. В., Барышникова В. И. Расчленение зоны *Dorsoplanites panderi* Заволжья по фораминиферам // Изв. АН СССР. – 1988. – № 7 – С. 126–128.

50. Кухтинов Д. А., Иванова Л. Н., Карпова Т. Г. и др. О границе девона и карбона в разрезе северного и западного обрамления Прикаспийской впадины // Недра Поволжья и Прикаспия. – 2003. – Вып. 36. – С. 42–47.

51. Кухтинов Д. А., Ярошенко О. П., Шишкин М. А. и др. Субрегиональная стратиграфическая схема триасовых отложений Прикаспийского региона (в пределах Российской Федерации) и смежных районов Преддонецкого прогиба, Воронежской и Волго-Уральской антеклиз.

52. Латинская Т. А., Богданова С. В., Горина А. Б. Обобщенная характеристика минеральных ассоциаций разреза раннего докембрия, вскрытого Миннибаевской скв. 20000 // Глубинные исследования докембрия востока Русской платформы. / Ред. Р. Х. Муслимов, Т. А. Лапинская, И. Х. Кавеев. – Казань: Татарское книжное издательство, 1980. – С. 38–51.

53. Латинская Т. А., Попова Л. П., Постников А. В. Геология раннедокембрийских комплексов // Кристаллический фундамент Татарстана и проблемы его нефтегазоносности / Ред. Р. Х. Муслимов, Т. А. Лапинская. – Казань: Дента, 1996. – С. 53–99.

54. *Левина В. И., Прохорова Н. П.* Местные стратиграфические подразделения нижней и средней юры Прикаспийского региона // Недра Поволжья и Прикаспия. – Саратов. Вып. 29, 2002. – С. 6–13.

55. *Леонов Г. П.* Основные вопросы региональной стратиграфии палеогеновых отложений Русской Платформы. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1961. – 552 с.

56. *Линкина Л.И., Петрова Е.В.* Климатические и ландшафтные условия Среднего Поволжья на рубеже миоцена и плиоцена // Ученые записки Казанского университета. – 2015. – Т. 157. – Кн. 1. – С. 34–48.

57. *Лозовский В. Р.* Терминальная пермь Европейской России: вязниковский горизонт и недубровская пачка и граница перми и триаса / В. Р. Лозовский, Ю. П. Балабанов, Е. В. Карасев, И. В. Новиков и др. // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 2016. – Т. 24. – № 4. – С. 38–54.

58. *Макарова С. П.* Условия образования верхнеэйфельских отложений юго-востока Восточно-Европейской платформы в связи с перспективами нефтегазоносности // Нефтегазоносность северо-восточного обрамления Прикаспийской впадины: Тр. ВНИГНИ. – М.: ВНИГНИ, 1988.

59. *Масагутов Р. Х.* Литолого-стратиграфическая характеристика и палеогеография позднего докембрия Башкирского Приуралья. – М.: Недра, 2002. – 223 с.

60. Методические рекомендации по составлению карт гидрогеологического районирования масштаба 1 : 2 500 000, схем гидрогеологической стратификации и классификаторов объектов гидрогеологического районирования и стратификации (Методическое письмо). – М., 2002.

61. *Миних А.В., Миних М. Г.* Ихтиофауна перми Европейской России. – Саратов: Изд. центр «Наука», 2009. – 244 с.

62. *Молостовская И. И.* Зональная схема верхней перми по неморским остракодам // Доклады Международного симпозиума «Верхнепермские стратотипы Поволжья». – М.: ГЕОС, 1999. – С. 157–160.

63. *Морозова В. Г.* Зональная стратиграфия датско-монтских отложений СССР и граница мела с палеогеном // Граница меловых и третичных отложений. Междунар. геол. конгр. 21 сессия. Докл. сов. геол. Проблема 5. – М.: Недра, 1960. – С. 83–100.

64. *Мусатов В. А.* Биостратиграфия палеогеновых отложений Нижнего Поволжья по известковому наннопланктону: канд. дисс. – Саратов, 1996. – 160 с.

65. *Мусатов В. А.* Зональное расчленение и корреляция палеоценовых отложений Нижнего Поволжья по известковому наннопланктону // Труды РМСК. – 1993. – Вып. II. – С. 116–120.

66. *Мусатов В. А., Зернецкий Б. Ф.* Зоны наннопланктона палеогеновых отложений междуречья Волги и Урала и их аналоги на юге Украины // Тектоника и стратиграфия. – 1992. – Вып. 32. – С. 86–89.

67. *Невесская Л. А., Коваленко Е. И., Белуженко Е. В. и др.* Объяснительная записка к Унифицированной региональной стратиграфической схеме неогеновых отложений южных регионов Европейской части России. – М., 2004. – 82 с.

68. Нефтяные и газовые месторождения России: Справочник в 2 книгах. Книга первая – Европейская часть России / Сост. К. А. Клещев, В. С. Шеин, – М.: ВНИГНИ, 2010. – 832 с.

69. *Никитин Ю. И., Щеглов В. Б., Чикина Н. Н.* Верхнефранские рифы Рубежинского прогиба, Оренбургская область // Недра Поволжья и Прикаспия. – 2011. – Вып. 68. С. 3–6.

70. *Никишин А.М.* Тектоника, геодинамика и палеообстановки формирования осадочных бассейнов // Геоисторический и геодинамический анализ осадочных бассейнов. – М., 1999. С. 331–493.

71. *Первушов Е. М., Салтыков В. Ф., Сельцер В. Б., Гужиков А. Ю., Пименов М. В.* Опорный разрез байос-батских отложений в Малом Каменном овраге (север Волгоградской области) // Известия Саратовского университета. Сер. Науки о Земле. – 2011. – Т. 11. – Вып. 1. С. 22–39.

72. *Печенкина А. П., Холодилина Т. С.* Некоторые данные о стратиграфии палеогеновых отложений междуречья Волги и Урала по фауне фораминифер // Стратигр. и палео-

геогр. кайнозоя газонефтеносных областей юга Советского Союза: Тр.ВНИИГаз. – 1971. – Вып. 31/39-32/40. – С. 25–36.

73. Писаренко Ю. А., Иванова Л. Н., Козловская О. В. и др. Местные стратиграфические подразделения верхнего девона и нижнего–среднего карбона // Недра Поволжья и Прикаспия. – 2000. – Вып. 22. – С. 3–9.

74. Писаренко Ю. А. и др. Модель пермского соленакопления юго-восточной части Русской плиты и ее значение для поиска месторождений нефти и газа и различных видов полезных ископаемых // Геология нефти и газа. – 2011. – № 1. – С. 44–52.

75. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 36. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006.

76. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008.

77. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. – 39. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2010.

78. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. – 45. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2018.

79. Пятаев А. А. Прогноз нефтегазоносности ранних палеозойских отложений юго-западной части Бузулукской впадины // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. – 2013. – Т. 13. – Вып. 2. – С. 81–88.

80. Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными стратиграфическими схемами. Ленинград, 1988. Девонская система. – Л., 1990. – 49 с.

81. Рогов М. А., Киселев Д. Н., Щенетова Е. В. Стратиграфия келловая и верхней юры Оренбургской области: новые биостратиграфические результаты и предложения по свитному делению // Бюллетень Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Русской платформы. – 2012. – Вып. 5. – С. 129–137.

82. Рихтер Я. А. Геодинамическая модель формирования Прикаспийской впадины: переход окраинных рифтогенных впадин в глубокие осадочные бассейны // Недра Поволжья и Прикаспия. – 2010. – Вып. 64. – С. 3–18.

83. Рихтер Я. А. Очерки геодинамики Прикаспийской впадины и ее обрамления. – Саратов: Изд-во «Научная книга», 2003. – 86 с.

84. Салтыков В. Ф., Старцева Г. Н., Троицкая Е. А. Стратиграфия байос-батских морских отложений нижнего Поволжья // Известия Саратовского университета. Сер. Науки о Земле. – 2008. – Т. 8. – Вып. 2. – С. 56–71.

85. Салтыков В. Ф. Средняя юра северной оконечности Доно-Медведицких дислокаций. – Саратов: Издательский центр «Наука», 2008. – 308 с.

86. Сементовский Ю. В. Условия образования месторождений минерального сырья в позднепермскую эпоху на востоке Русской платформы. – Казань: Татарское книжное издательство, 1973.

87. Силантьев В. В. Зональная шкала пермских отложений Восточно-Европейской платформы по неморским двусторчатым моллюскам // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 2014. – Т. 22. – № 1. – С. 3–30.

88. Ситдииков Б. С. Петрографический состав и геологическое строение докембрийских образований в разрезе параметрической Миннибаевской скв. 20 000 // Глубинные исследования докембрия востока Русской платформы / Ред. Р. Х. Муслимов, Т. А. Лапинская, И. Х. Кавеев. – Казань: Татарское книжное издательство, 1980. – С. 21–37.

89. Соколов А. Г., Деникевич И. А., Черепанов А. Г., Леверенц Д. А. Строение кристаллического фундамента в краевой юго-восточной зоне Восточно-Европейской платформы // Геология нефти и газа. – 2011. – № 4. – С. 39–46.

90. Структурная карта поверхности подсолевого (докунгурского) комплекса Прикаспийской впадины. Масштаб 1 : 1 000 000 / Ред. Л. Ф. Волчегурский, авт. Н. П. Саркисова. – Л.: Картфабрика, 1988.

91. Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы. – М.: ПИНРАН-ВНИГНИ, 2012.

92. Федорова Т.И. Нижнедевонские отложения Саратовского Поволжья // Советская геология. – 1988. – № 6. – С. 69–70.
93. Федорова А. А., Шурекова О. В. К вопросу о возрасте каменноугольной свиты (Саратовская область) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Четвертое Всероссийское совещание. 26–30 сентября 2011 г., Санкт-Петербург. Научные материалы. – СПб.: Изд-во ЛЕМА, 2011. – С. 240–241.
94. Четвертичные отложения, геоморфология и новейшая тектоника Среднего и Нижнего Поволжья (Пензенская, Куйбышевская, Астраханская области и Калмыцкая АССР). – Саратов.: Изд-во Саратовского университета, 1982. 128 с., 164 с.
95. Яриков Г. М., Воронова Н. А. Новый тип разреза подсолевых каменноугольных отложений в западной части Прикаспийской впадины // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. – Саратов: изд-во Сарат. унта, 1984. – С. 12–18.
96. Яркин В. И. Моллюски озинковских слоев южных склонов Общего Сырта // Матлы к биостратиграфии палеогеновых отложений Западного Казахстана: Труды ВСЕГЕИ. Новая серия Т. 82 / Науч. ред. И. А. Коробков. – Л.: [б. и.], 1962. – 372 с.
97. Bogdanova S. V., De Waele B., Bibikova E. V., Belousova E. A., Postnikov A. V., Fedotova A. A. and Popova L. P. Volgo-Uralia: the first U-Pb, Lu-Hf and Sm-Nd isotopic evidence of preserved paleoarchean crust // American Journal of Science. – 2010. – V. 310. – P. 1345–1383.
98. Musatov Vladimir A. A new species of the genus *Chiphragmalithus* from the Ypresian stage (early Eocene) in the northern part of the Caspian Depression (Russia) // *J. Nannoplankton Res.* International Nannoplankton Association. ISSN 1210-8049 Printed by The Sheridan Press, USA. – 2017. – 37 (1) . – Pp.1–10.
99. Musatov V., Vasilyeva O. The Danian-Selandian boundary in the Pricaspian region from nannoplankton and dinocysts // France, Paris, Universite Pierre et Marie Curie, 4-eme Congres Francais Stratigraphie, 2010. – P. 179–181.
100. Vasilyeva O.N., Musatov V.A. The Paleogene Dinoflagellate Cyst and Nannoplankton Biostratigraphy of the Caspian Depression // Intech: Stratigraphic Analysis of Layered Deposits. – 2012. – Chapter 7. – P. 161–194.

Фондовая

101. Болдырев В. Б., Соловьева Н. М. Геологическое доизучение, групповая гидрогеологическая съемка с ГЭИК масштаба 1 : 200 000 площади листов N-39-XXXI (Пугачёв), M-39-I (Ершов), M-39-II (Клинцовка). Отчет. Книга 1 – текст. Саратов, 2002.
102. Булгаков А. В. и др. Отчет о результатах работ по объекту «Создание современной гидрогеологической карты Сыртовского артезианского бассейна масштаба 1 : 1 000 000 с выявлением условий локализации питьевых подземных вод, различных по защищенности водоносных горизонтов и качеству вод». Оренбург, 2009.
103. Головин А. А. Отчет о результатах работ по объекту «Создание геохимических основ Госгеолкарты-1000/3 по листам M-39; N-38; O-54; P-47; P-48; Q-44; Q-55; R-39; R-40; R-49 и подготовка геологического обоснования работ по созданию геохимических основ Госгеолкарты-1000/3 для закрытых территорий». Результаты работ на листе M-39 (Североуральск). Книги 3 и 4. М., ФГУП «ИМГРЭ», 2014.
104. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2019 г. Вып. 74. Мел / Ред. А. Д. Черкасов. Сост. О. П. Климчук. М., 2019. – 112 с.
105. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2019 г. Вып. 76. Строительные камни. Т. VI / Ред. А. Д. Черкасов. Сост. В. Е. Сычев. – М., 2019. – 314 с.
106. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2019 г. Вып. 92. Сланцы горючие / Сост. Е. Б. Кандалов. – М., 2019. – 36 с.
107. Денисенкова Е. И., А. Н. Иванова, Т. Н. Хабарова и др. Отчет по теме № 210 «Стратиграфия, литология фации мезозойских отложений нижнего Поволжья в связи с перспективами их нефтегазоносности» за 1956–1958 гг. Саратов, 1958.

108. *Жидовинов С. Н., Постнова Е. В., Кузнецова Н. П.* и др. Оценка ресурсного потенциала нефтегазоносных областей и районов зоны сочленения Волго-Уральской антеклизы, Предуральского краевого прогиба и Прикаспийской впадины на основе обобщения геолого-геофизических данных и реализации бассейнового моделирования по сейсмическим профилям последних лет. Отчет по Гос. контракту № 150 от 09.04.12 г. Саратов, 2014.

109. *Карпузова Н.У. и др.* Актуализированная легенда Центрально-Европейской серии к Государственной геологической карте Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000. Ред. В. П. Кириков. ФГУП «ВСЕГЕИ», 2014.

110. Карта состояния фонда недр и недропользования по углеводородному сырью территории Оренбургской области масштаба 1 : 200 000. Приложение к Государственному балансу запасов по состоянию на 01.01.2016 г. (Нефть. Вып. 81. Ч. 11; Газ. Вып. 82. Ч. 10. Конденсат. Вып. 83. Ч. 17 по Оренбургской области Приволжской ФО / Сост. Т. В. Аверчева, Г. И. Боголюбова (ФГБУ «Росгеолфонд»), Н. М. Савина (Оренбургский филиал ТФГИ Приволжского ФО), 2016.

111. Карта состояния Фонда недр и недропользования по углеводородному сырью территории Самарской области масштаба 1 : 200 000. Приложение к Государственному балансу запасов по состоянию на 01.01.2016 г. (Нефть. Вып. 81. Ч. 8. Газ. Вып. 82. Ч. 7. Конденсат. Вып. 83. Ч. 15. Приволжский ФО / Сост. Г. Р. Шамсудинова (ФГБУ «Росгеолфонд»), Т. В. Соколова, Н. П. Черемных (Самарский филиал ТФГИ Приволжского ФО), 2016.

112. Карта состояния Фонда недр и недропользования по углеводородному сырью территории Саратовской области масштаба 1 : 200 000. Приложение к Государственному балансу запасов по состоянию на 01.01.2016 г. (Нефть. Вып. 81. Ч. 9. Газ. Вып. 82. Ч. 8. Конденсат. Вып. 83. Ч. 16 по Саратовской области, Приволжский ФО / Сост. Т. В. Дмитриева (ФГБУ «Росгеолфонд»), О. Б. Ямпольская (Саратовский филиал ТФГИ Приволжского ФО), 2016.

113. *Куренной В. В.* ГИС-Атлас карт гидрогеологического содержания территории Российской Федерации масштаба 1 : 2 500 000. – М., ВСЕГИНГЕО, 2008.

114. *Леонов Г. В.* Отчет о результатах работ Дергачевской опытно-производственной сейсмической партии МОВ № 356/73. ФГУ СТФГИ. – Саратов, 1974.

115. *Матлошинский Н. Г.* Геологическое строение и нефтегазоность Чинаревского выступа фундамента и прилегающей территории. – Уральск–Оренбург, 2000. ТФГИ по Оренбургской обл., № 9293.

116. *Наварнов Ю. А.* Отчет о полевых исследованиях на территории листа М-38-ХП. Фонды НИИ Геологии СГУ, 1962.

117. *Пархоменко В. П., Абрамов В. П.* Отчет о детальной разведке Камышлинского месторождения желваковых фосфоритов. – Волгоград, 1964.

118. *Писаренко Ю. А. и др.* Разработка местных стратиграфических схем для отложений фанерозоя юго-востока Русской плиты. – Саратов. НВНИИГГ, 1988.

119. *Писаренко Ю. А. и др.* Совершенствование серийных легенд Нижне-Волжской и Средне-Волжской серий и обоснование единиц картографирования Центрально-Европейской серии ГТК-1000. – Саратов, НВНИИГГ, 2000.

120. *Писаренко Ю. А. и др.* Разработать тектоно-седиментационную модель палеозойских отложений юго-восточной окраины Русской плиты как основу нефтегазогеологического районирования и переоценки потенциальных ресурсов углеводородов на современной методологической и фактологической базе. Завершающий этап. – Саратов, НВНИИГГ, 2008.

121. *Писаренко Ю. А.* Отчет на выполнение подрядных работ по объекту № ИП-03–34/ 08 («НВ НИИГГ») от 03.06.2013 г. «Разработка региональных стратиграфических схем нового поколения рифея, венда и нижней перми южной части Волго-Уральской НПП». Фонды АО «НВ НИИГГ», 2015.

122. *Писаренко Ю.А. и др.* Отчет о результатах бурения параметрической скважины № 1 Черная Падина. – Саратов, НВНИИГГ, 2000.

123. *Постнова Е. В.* Оценка перспектив нефтегазоносности западной части Волго-Уральского НГП на основе обобщения геолого-геофизических данных и реализации бассейнового моделирования по региональным профилям последних лет. – Саратов, 2010.

124. *Рутковский А. А., Алешин В. И., Потакуева Т. Н. и др.* Озинское II месторождение мела для производства извести: Отчет партии нерудного сырья о результатах доразведки за 1989–1991 гг. Саратов. – 1991.

125. *Салтанов А. И., Павлюкова В. Г., Зюзин Н. У. и др.* Отчет о Государственной гидрогеологической съемке. Лист М-39-IV (1964–1966 гг.). Оренбург, 1967.

126. Сборник сводных материалов о запасах общераспространенных полезных ископаемых Российской Федерации на 01.10.2019 г. Вып. 10. Керамзитовое сырье / Ред. А. Б. Преображенский. Сост. И. А. Степочкина. – М., 2019.

127. Сборник сводных материалов о запасах общераспространенных полезных ископаемых Российской Федерации на 01.10.2019 г. Вып. 11. Кирпично-черепичное сырье. Т VI / Ред. А. Б. Преображенский. Сост. С. В. Смирнова. – М., 2019.

128. Сборник сводных материалов о запасах общераспространенных полезных ископаемых Российской Федерации на 01.10.2019 г. Вып. 17. Пески строительные. Т VI / Ред. А. Б. Преображенский. Сост. В. В. Винк. – М., 2019.

129. Территориальный баланс запасов общераспространенных полезных ископаемых Оренбургской области по состоянию на 01.01.2019 г.

130. *Титаренко И. А., Постнова Е. В., Писаренко Ю. А. и др.* Обоснование перспектив нефтегазоносности и первоочередных работ на нефть и газ Волго-Уральской НГО на основе обобщения результатов региональных геолого-геофизических работ прежних лет и проведения сейсморазведочных и электроразведочных работ в южной ее части. – Саратов, 2005.

131. *Титаренко И. А.* Отчет о результатах работ по объекту «Создание современной модели геологического строения российской части Прикаспийской НГП и обоснование перспективных объектов для поисков нефти и газа на основе обобщения комплекса геолого-геофизических материалов последних лет». – Саратов, ФГУП «НВНИИГГ», 2014.

132. *Чепелюгин А. Б., Шереметьева Г. А.* Закономерности строения и распространения месторождений нефти и газа в палеозойских рифовых комплексах Прикаспийской впадины и ее обрамления, методика их прогноза, поисков и разведки. – Саратов, 1999.

133. *Дементьева И. В.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на Клинцовской площади. НГП «НИЖНЕВОЛЖСКГЕОЛОГИЯ». – Саратов, 1999. ФБУ «ТФГИ» по ПФО «Саратовский филиал № 13756».

134. *Макарова С. П.* Расчленил разрезы и исследовать литологию продуктивных комплексов палеозойских отложений северного обрамления Прикаспийской впадины. – Оренбург, НВНИИГГ ЮУФ, 1988. ФБУ «ТФГИ» по ПФО Оренбургский филиал № 8586.

135. *Макарова С. П.* Стратиграфия, литология, фации додевонских и девонских отложений по новым площадям ОАО «Оренбургнефть», ОАО ОренбургНИПИнефть, Оренбург, 2001. ФБУ «ТФГИ» по ПФО Оренбургский филиал № 9390.

136. *Субботкин А. А., Прохоров А. Д.* Окончательный отчет по результатам геолого-поискового бурения на нефть и газ на Жулидовской площади в 1972–1979 гг., Ершовское УБР. – Саратов, ПГО «Саратовнефтегаз», 1979. ФБУ «ТФГИ» по ПФО «Саратовский филиал № 12882».

137. *Твердохлебов В. П., Кулева Г. В., Шминке Н. Д., Коржаченко В. С. и др.* Отчет о результатах работ по геологическому доизучению в масштабе 1 : 200 000 территории листа М-39-V с целью уточнения геологической основы для Государственной гидрогеологической и инженерно-геологической съемки для целей мелиорации в 1977–1979 гг., НИИ геологии, СГУ. – Саратов, 1979. ФБУ «ТФГИ» по ПФО «Оренбургский филиал № 7381».

Дополнительная литература

138. *Bogdanova S. V., Gorbatshev R., Garetsky R. G.* EUROPE. East European Craton // Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences., 2016. – P. 1–18.

139. *Ситдиков Б. С.* Петрографический состав и геологическое строение докембрийских образований в разрезе параметрической Миннибаевской скв. 20000 // Глубинные исследования докембрия востока Русской платформы / Ред. Р. Х. Муслимов, Т. А. Лапинская, И. Х. Кавеев. – Казань: Татарское книжное издательство, 1980. – С. 21–37.
140. *Богданова С. В.* Земная кора Русской плиты в раннем докембрии (на примере Волго-Уральского сегмента). – М.: Наука, 1986. – 223 с.
141. *Богданова С. В., Лапинская Т. А.* Стратиграфия нижнедокембрийских образований Волго-Уральской области // Стратиграфия СССР. Нижний докембрий. Европейская часть. Кн. 2. – М.: Наука, 1989. – С. 89–107.
142. *Лапинская Т. А., Богданова С. В., Горина А. Б.* Обобщенная характеристика минеральных ассоциаций разреза раннего докембрия, вскрытого Миннибаевской скв. 20000 // Глубинные исследования докембрия востока Русской платформы / Ред. Р. Х. Муслимов, Т. А. Лапинская, И. Х. Кавеев. – Казань: Татарское книжное издательство, 1980. – С. 38–51.
143. *Лапинская Т. А., Попова Л. П., Постников А. В.* Геология раннедокембрийских комплексов // Кристаллический фундамент Татарстана и проблемы его нефтегазоносности / Ред. Р. Х. Муслимов, Т. А. Лапинская. – Казань: Дента, 1996. – С. 53–99.
144. *Бибикова Е. В., Богданова С. В., Постников А. В. и др.* Ранняя кора Волго-Уральского сегмента Восточно-Европейского кратона: изотопно-геохронологическое изучение терригенного циркона из метаосадочных пород Большечеремшанской серии и их Sm-Nd модельный возраст // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 2015. – Т. 23. – № 1. – С. 3–26.
145. *Щипанский А. А., Самсонов А. В., Петрова А. Ю., Ларионова Ю. О.* Геодинамика восточной окраины Сарматии в палеопротерозое // Геотектоника. – 2007. – № 1. – С. 43–70.
146. *Бибикова Е. В., Богданова С. В., Постников А. В. и др.* Зона сочленения Сарматии и Волго-Уралии: изотопно-геохронологическая характеристика супракрустальных пород и гранитоидов // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 2009. – Т. 17. – № 6. – С. 3–16.
147. *Савко К. А., Самсонов А. В., Ларионов А. Н. и др.* Палеопротерозойские граниты А- и S-типа востока Воронежского кристаллического массива: геохронология, петрогенезис и тектоническая обстановка формирования // Петрология. – 2014. – Т. 22. – № 3. – С. 235–264.
148. *Terentiev R. A., Santosh M.* Detrital zircon geochronology and geochemistry of metasediments from the Vorontsovka terrane: implications for microcontinent tectonics // International Geology Review. – 2016. – V. 58. – P. 108–112.
149. *Claesson S., Bibikova E., Shumlyansky L., Dhuime B., and Hawkesworth C. J.* The oldest crust in the Ukrainian Shield–Eoarchean U-Pb ages and Hf-Nd constraints from enderbites and metasediments // Geological Society, London, Special Publications. – 2015. – V. 389. – P. 227–259.
150. *Bogdanova S. V., Belousova E., DeWaele B., Larionov A. N., Piazzolo S., Postnikov A. V., Samsonov A. V.* Palaeoproterozoic reworking of early Archaean lithospheric blocks: Rocks and zircon records from charnockitoids in Volgo-Uralia // Precambrian Research. – 2021. – V. 360. P. 106 – 224.
151. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Центрально-Европейская. Лист N-38 – Пенза. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2019. – 406 с.

**Список объектов полезных ископаемых и их прямых признаков, показанных на карте
полезных ископаемых и карте неоген-четвертичных образований листа М-39 – Ершов
Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 1 000 000**

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта, размер месторождения и освоенность	Название объекта или географическая привязка	Источник информации	Примечания
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Твердые горючие ископаемые				
Сланец горючий				
I-1-8	МС/З	Савельевское	[40, 44]	
I-3-1	МС	Больше-Черниговское*	[40, 46]	
I-3-8	МС	Коцебинское	[40, 46]	
II-2-12	МС	Озинское	[40, 50]	
II-2-17	ММ/З	Гремучинское	[40, 50]	
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
Марганец				
I-4-11	П	Балка Мокрая Давыдовка	[40, 47, 395]	
I-4-15	П	Балка Большая Вербовая	[40, 47, 395]	
I-5-10	П	Верховье р. Большая Быковка	[40, 47, 395]	
I-5-14	П	Верховье р. Большая Быковка 1	[40, 47, 395]	
I-5-16	П	Верховье р. Большая Ембулатовка	[40, 47, 395]	
Радиоактивные элементы				
Уран				
I-1-16	ПМ	Первомайский	[378]	
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Химическое сырье				
Сера				
I-1-14	П	Марьевское	[40, 44, 302]	
III-1-1	П	Купол Безымянный	[40, 55]	
Минеральные удобрения				
Фосфатные				
Фосфорит				
I-4-13	ММ/З	Общесыртское*	[40, 47]	

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта, размер месторождения и освоенность	Название объекта или географическая привязка	Источник информации	Примечания
I-1-7	П	Краснопартизанское	[43]	
I-3-2	П	Пос. Куцеба	[46]	
I-3-4	П	Пос. Кызылакрап	[46]	
I-3-5	П	Пос. Курлин	[46]	
I-3-6	П	Пос. Тараховка	[46]	
I-3-7	П	Пос. Тараховка	[46]	
I-3-9	П	Пос. Куцеба	[46]	
I-4-3	П	Талаврин Дол	[40, 47]	
I-4-7	П	Река Сухая Балабанка	[40, 47]	
I-4-10	П	Ивановское	[40, 47]	
I-4-12	П	Тепловское	[40, 47]	
I-4-16	П	Большой Зайкин	[40, 47]	
I-4-17	П	Малый Зайкин	[40, 47]	
I-5-3	П	Пос. Пролетарский	[48]	
I-5-7	П	Пос. Грязнуха	[48]	
I-5-12	П	Валушевский	[40, 48]	
Керамическое и огнеупорное сырье				
Глины огнеупорные				
II-2-21	ММ/З	¹⁾ Гремучинское*	[40, 50]	
Глины керамические				
II-1-8	ММ	¹⁾ Песчано-Марское	[40]	
Абразивные материалы				
Опока				
II-1-2	ММ	Основное*	[40]	
Драгоценные и поделочные камни				
Декоративный кальцит				
I-1-6	МС/О	Березовское	[302]	Комплексное месторождение: кальцит декоративный и доломит
Строительные материалы				
Карбонатные породы				
Известняк				
I-1-1	МК	Пугачевское	[40, 44]	

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта, размер месторождения и освоенность	Название объекта или географическая привязка	Источник информации	Примечания
I-1-9	МК/Э	Чапаевское	[40, 44]	
I-1-12	МК/Э	Чапаевское (участок Северный)	[302]	
I-1-10	ММ/Э	Чапаевское (участок Южный)	[302]	
I-1-11	ММ/Э	Чапаевское (участок Новосельский)	[302]	
Д о л о м и т				
I-1-2	МК/Э	Ново-Березовское*	[40, 44]	
I-1-3	МК/Э	Иргизское I	Гис-Атлас	
I-1-4	МК/Э	Иргизское II	[40, 44]	
I-1-5	МК/Э	Иргизское	Гис-Атлас	
I-1-6	МС/О	Березовское	[302]	Комплексное месторождение: кальцит декоративный и доломит
М е л				
I-5-15	МК	Рубежанское*	[40, 48]	
I-6-3	МК	Чесноковское*	[40, 49]	
II-2-9	МК/Э	Озинское II	[393]	
II-2-10	МК/Э	Озинское VI	Паспорт месторождения	Резерв
II-2-11	МК	Чалыклинское III	[409]	Резерв
II-2-14	МК/Э	Чалыклинское	[409]	Резерв
II-2-15	МК	Чалыклинское II	[409]	Резерв
II-2-5	МС/Э	Озинское I	[409]	Резерв
II-2-8	МС	Полевое	[409]	Резерв
II-3-1	МС	Меловое	[393]	Резерв
I-4-18	ММ	Павловское*	[40, 47]	
I-5-6	ММ	Грязнушкинское*	[40, 48]	
I-6-2	ММ	Лапаское*	[40, 49]	
II-2-16	ММ	Озинское (участок Новый)	[40, 50]	
М е р г е л ь				
I-4-1	ММ	Старцев Дол*	[40, 47]	
I-5-9	ММ	Валушевское*	[40, 48]	

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта, размер месторождения и освоенность	Название объекта или географическая привязка	Источник информации	Примечания
Глинистые породы				
Глины и суглинки кирпичные, черепичные				
I-1-22	МС	¹⁾ Мавринское-I*	[40, 44] Паспорт месторождения	
I-1-17	ММ	¹⁾ Рукопольское*	[40, 44]	
I-1-18	ММ/Э	¹⁾ Сулакское	[40, 44]	
I-1-19	ММ/Э	¹⁾ Овраг Песчанка	[40, 44]	
I-1-21	ММ/Э	¹⁾ Ершовское	[40, 44]	
I-3-12	ММ/Э	¹⁾ Перелюбское II	[46]	
I-5-20	ММ/О	¹⁾ Ташлинское*	[40, 44]	
I-6-5	ММ	¹⁾ Мустаевское	[40, 47]	
I-6-6	ММ	¹⁾ Измайловское*	[40, 47]	
II-1-3	ММ	¹⁾ Антоновское	Паспорт месторождения	
II-1-4	ММ	¹⁾ Ново-Дергачевское	[40]	
II-1-6	ММ	¹⁾ Сафаровское*	Паспорт месторождения	
II-1-7	ММ	¹⁾ Новорепинское	[40]	
II-2-19	ММ	¹⁾ Миллерское	Паспорт месторождения	
II-2-20	ММ	¹⁾ Озинское	[409]	
II-2-22	ММ/Э	¹⁾ Озинское-1	[409]	
III-1-2	ММ	¹⁾ Новоузенское III	Паспорт месторождения	
III-1-3	ММ	¹⁾ Большеузенское	[40, 55]	
III-1-4	ММ/Э	¹⁾ Новоузенское I	Паспорт месторождения	
III-1-5	ММ	¹⁾ Большеузенское-2	[40, 55]	
III-1-6	ММ	¹⁾ Александрово-Гайское	[409]	
Глины керамзитовые				
II-2-7	ММ	Ягодный Дол II*	Паспорт месторождения	

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта, размер месторождения и освоенность	Название объекта или географическая привязка	Источник информации	Примечания
П-2-13	ММ	Ягодный Дол*	Паспорт месторождения	
Обломочные породы				
Песчано-гравийный материал				
I-6-1	ММ	Новосергиевское*	[40, 49]	
Песок строительный				
I-2-5	ММ/Э	¹⁾ Клинцовское	[302]	
I-3-11	ММ	¹⁾ Река Сестра*	[46]	
I-4-2	ММ	Рикасовское*	[40, 47]	
I-5-2	ММ	Новосельевское*	[40, 47]	
I-5-13	ММ	Прокуронковское*	[40, 47]	
I-5-18	ММ	¹⁾ Ташлинское I*	[48]	
I-5-21	ММ	¹⁾ Егоровское*	[40, 47]	
П-1-1	ММ	Песчаный Мар*	[40]	
П-1-5	ММ	¹⁾ Алтатинское*	[40]	
П-2-1	ММ/Э	Озинское (участок Синяя Гора)	[40, 50] Паспорт месторождения	Комплексное месторождение: песчаник и песок строительный
П-2-3	ММ/Э	Озинское (участок Синегорский)	[40, 50] Паспорт месторождения	Комплексное месторождение: песчаник и песок строительный
П-2-6	ММ	Озинское*	[40, 50]	
Песчаник				
I-4-6	ММ	Самаркинское*	[40, 48]	
I-5-1	ММ	Буренинское I*	[40, 48]	
I-5-4	ММ	Пролетарское*	[40, 48]	
I-5-5	ММ	Буренинское II*	[40, 48]	
I-5-8	ММ	Пеньковское*	[40, 48]	
П-2-1	ММ/Э	Озинское (участок Синяя Гора)	[40, 50]	Комплексное месторождение: песчаник и песок строительный
П-2-2	ММ	Непрыхинское*	[40, 50]	

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта, размер месторождения и освоенность	Название объекта или географическая привязка	Источник информации	Примечания
II-2-3	ММ/Э	Озинское (участок Синегорский)	[40, 50]	Комплексное месторождение: песчаник и песок строительный
Прочие ископаемые				
Глины буровые				
I-2-4	ММ/З	Муравлинское	[40, 45]	
I-4-21	ММ	¹⁾ Соболевское*	[40, 45]	
I-4-22	ММ	¹⁾ Рубежинское	Гис-Атлас	
I-4-23	ММ	¹⁾ Теплое	Гис-Атлас	
I-5-19	ММ	¹⁾ Ташлинское	Гис-Атлас	
I-6-4	ММ/О	¹⁾ Черепановское*	[49]	
I-6-7	ММ	¹⁾ Магнитострой*		
Глины красочные и другие минеральные краски				
I-4-4	ММ	Соболевское*	[40, 47]	
I-4-8	ММ	Грязнушкинское*	[40, 47]	
СОЛИ				
Глубинные рассолы				
Соли смешанного состава				
II-2-4	ММ	Озинское*	[40, 50]	
II-2-18	ММ	Гремучинское*	[40, 50]	
I-2-1	П	Ереминское	[45]	
I-2-2	П	Чалыклинское	[45]	
I-2-3	П	Рукопольское	[45]	
Бораты				
I-5-17	ММ	Ташлинское*	[40, 48]	
I-1-15	П	Марьевское	[40, 44]	
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ				
Минеральные промышленные воды				
Бромные				
I-4-5	ММ/Э	Давыдовское*	[304]	Вода гидрокарбонатно-хлоридная натриевая

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта, размер месторождения и освоенность	Название объекта или географическая привязка	Источник информации	Примечания
I-4-9	ММ	Зайкинское*	[304]	Вода сульфатно-хлоридная
Минеральные лечебные воды				
Без разделения по составу				
I-1-13	ММ/Э	Чапаевское*	[40, 44]	Вода хлоридная натриевая сероводородная, бромная
Питьевые воды				
Пресные воды				
I-3-3	ММ	Тепловское 2 (Курлинский)*	[304]	
I-3-10	ММ	Тепловское 2 (Маштаковский)*	[304]	
I-4-14	ММ	Тепловское 2 (Балабановский)*	[304]	
I-4-19	ММ	Уральское 1 (Уральский)*	[304]	
I-4-20	ММ	Уральское 1 (Ветелкский)*	[304]	
I-5-11	ММ/Э	Калининское*	[304]	
Грязи лечебные				
I-1-20	ММ/Э	¹⁾ Чапаевские (Курортные) озера	[40, 44]	

*Месторождения, не учитываемые Госбалансом.

¹⁾ Месторождения показаны на карте неоген-четвертичных образований.

Принятые сокращения. Коренные месторождения: МК – крупное, МС – среднее, ММ – малое. Промышленная освоенность месторождений (дается после знака / (дробь): Э – эксплуатируемое; О – отработанное (выработанное); разведанные и неосвоенные, а также частично отработанные и законсервированные даются в таблице без знаков освоенности. П – проявление; ПМ – пункт минерализации; Пл – площади предполагаемого сплошного распространения отложений.

**Список объектов полезных ископаемых и их прямых признаков, показанных на карте
предварительного прогноза на нефть и газ листа М-39 Госгеолкарты РФ**

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта, размер месторождения и освоенность	Название объекта или географическая привязка	Источник информации	Примечание
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Нефть				
I-2-10	ММ/Э	Южно-Первомайское	[345, 183]	На балансе
I-2-11	МОМ/Р	Камелик-Первомайское	[345, 183]	На балансе
I-2-12	МС/Р	Клинцовское	[345, 183]	На балансе
I-2-6	МОМ/Р	Рубежинское	[345, 183]	На балансе
I-2-7	МОМ/Р	Декабрьское	[345, 183]	На балансе
I-3-13	МОМ/О	Разумовское	[345, 183]	Не на балансе
I-3-14	МОМ/Э	Южно-Култашихское	[344, 183]	На балансе
I-3-16	МОМ/Э	Культурненское	[344, 183]	На балансе
I-3-17	МОМ/Э	Ново-Александровское	[345, 183]	На балансе
I-4-25	ММ/О	Конновское	[343, 183]	Не на балансе
I-4-26	ММ/О	Росташинское	[343, 183]	Не на балансе
I-4-27	МОМ/Р	Новособолевское	[343, 183]	На балансе
I-4-28	ММ/Э	Давыдовское	[343, 183]	На балансе
I-4-31	МОМ/Р	Мирошкинское	[343, 183]	На балансе
I-5-27	МС/Р	Яснополянское	[343, 183]	На балансе
I-5-28	ММ/Р	Ташлинское	[343, 183]	На балансе
I-5-26	МК/Р	Сладковско-Заречное	[343, 183]	На балансе
I-5-29	МК/Р	Кошинское	[343, 183]	На балансе
I-6-10	ММ/Р	Землянское	[343, 183]	На балансе
I-6-11	МС/Э	Капитоновское	[343, 183]	На балансе
I-6-12	МОМ/Э	Кулагинское	[343, 183]	На балансе
I-6-13	ММ/Э	Рыбкинское	[343, 183]	На балансе
I-6-8	МОМ/Р	Бикулинское	[343, 183]	На балансе

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта, размер месторождения и освоенность	Название объекта или географическая привязка	Источник информации	Примечание
I-6-9	ММ/Э	Лапасское (с Западно-Землянским)	[343, 183]	На балансе
II-1-10	ММ/Э	Куриловское	[345, 183]	На балансе
Нефть и газ				
I-1-23	ММ/Р	Успенское	[345, 183]	На балансе
Нефть и газоконденсат				
I-1-24	МОМ/Р	Коптевское	[345, 183]	На балансе
I-2-8	МОМ/Р	Яружское	[345, 183]	На балансе
I-2-9	МОМ/Р	Кустовское	[345, 183]	На балансе
I-3-15	МОМ/Э	Ушаковское	[345, 183]	На балансе
I-3-18	ММ/Э	Западно-Степное	[345, 183]	На балансе
I-3-19	МОМ/Р	Камеликское	[345, 183]	На балансе
I-3-20	ММ/Э	Перелобское	[345, 183]	На балансе
I-3-21	МОМ/Р	Рубцовское	[345, 183]	На балансе
I-3-23	МОМ/Э	Разумовское	[345, 183]	На балансе
I-4-24	МС/Э	Зайкинско-Зоринское	[343, 183]	На балансе
I-4-29	ММ/Э	Вишневское (с Устряловским)	[343, 183]	На балансе
I-4-30	ММ/О	Восточно-Зайкинское	[343, 183]	Не на балансе
I-5-22	ММ/Э	Пролетарское	[343, 183]	На балансе
I-5-23	ММ/Э	Большепрудненское	[343, 183]	На балансе
I-5-24	МОМ/Э	Восточно-Долинное	[343, 183]	На балансе
I-5-25	ММ/Э	Северо-Елтышевское	[343, 183]	На балансе
II-6-1	ММ/Р	Песчаное	[343, 183]	На балансе
Газ горючий				
I-2-14	МОМ/Р	Западно-Липовское	[345, 183]	На балансе
I-2-16	МС/Р	Непряхинское	[345, 183]	На балансе
I-4-33	ММ/Р	Уральское	[343, 183]	На балансе
I-4-34	МОМ/Р	Тепловское	[343, 183]	На балансе

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта, размер месторождения и освоенность	Название объекта или географическая привязка	Источник информации	Примечание
I-5-31	МОМ/Р	Кузнецовское	[343, 183]	На балансе
II-1-9	МОМ/Э	Таловское	[345, 183]	На балансе
III-1-7	МОМ/Р	Спортивное	[345, 183]	На балансе
Г а з г о р ю ч и й и н е ф т ь				
I-2-13	МОМ/Р	Кочкуровское	[345, 183]	На балансе
Г а з о к о н д е н с а т и г а з				
I-1-25	МС/Р	Павловское	[343, 183]	На балансе
I-2-15	ММ/Р	Липовское	[345, 183]	На балансе
I-3-22	ММ/Э	Куцебовское	[344, 183]	На балансе
I-3-24	ММ/Э	Западно-Вишневское	[345, 183]	На балансе
I-4-32	МС/Р	Долинное	[343, 183]	На балансе
I-5-30	МС/Р	Бородинское	[343, 183]	На балансе

П р и н я т ы е с о к р а щ е н и я . Коренные месторождения: МК – крупное, МС – среднее, ММ – малое, МОМ – очень мелкое. Промышленная освоенность месторождений (дается после знака / (дробь): Э – эксплуатируемое; О – отработанное (выработанное); Р – разведваемое.

Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений листа М-39 – Ершов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000

Название, ранг и индекс подразделения	Вид полезного ископаемого	Площадь, (S), км ²	Запасы категорий (А, В, С)				$\Sigma A + B + C$	Прогнозные ресурсы Р			Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы + ресурсы)
			А	В	С ₁	С ₂		Р ₁	Р ₂	Р ₃		
Восточно-Европейская минерагеническая провинция												
Волжский сланцевый бассейн (I СГ/Јз)	Горючие сланцы (млн т)	14 444	25,003	83,121	35,7	2,18	143,82				143,824	0,010
<i>Перелюбско-Благодатовский горючесланцевый узел (1.0.1 СГ/Јз)</i>	Горючие сланцы (млн т)	729								1509	1 509,0000	2,070
Месторождение Савельевское (I-1-8)	Горючие сланцы (млн т)		10,5	5,2	14,6	1,3	30,2					
Месторождение Коцебинское (I-3-8)	Горючие сланцы (млн т)		1,9	32,8	6,2		40,9					
Месторождение Озинское (II-2-12)	Горючие сланцы (млн т)		12,6	45,2	14,8	0,9	72,6					
Прикаспийский солеродный бассейн (2 hl, sy/P1-2)	Соли (млрд т)	30 619					23,8					

Название, ранг и индекс подразделения	Вид полезного ископаемого	Площадь, (S), км ²	Запасы категорий (A, B, C)				$\Sigma A + B + C$	Прогнозные ресурсы P			Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы + ресурсы)
			A	B	C ₁	C ₂		P ₁	P ₂	P ₃		
Месторождение Озинское (II-2-4)	Соли (млн т)						3,4					
Месторождение Гремучинское (II-2-18)	Соли (млн т)						20,4					
Приволжская соленосная зона (2.1 bft,hl,sy/P ₁)	Соли (млрд т)	1973								2,5	2,5000	0,001
Солянокупольный соленосный район (2.2 hl,sy,bft /P _{1-2,Q})	Соли (млрд т)	10 748								2,1	2,1000	0,000
Верхне-Большеиргизский потенциальный соленосный район (2.3 bft,sy/P ₁₋₂)	Соли (млрд т)	605								2,6	2,6000	0,004
Волжский сероносный бассейн (3 S/P_{1-2,kz})		10 940										
Новоузенский потенциальный сероносный район (3.1 S/P _{1-2,kz})	Самородная сера (млн т)	4926								39,4	39,400	0,008
Вне рудных зон												
Заволжский потенциальный ураноносный район (0.1 U/N)		1565								1,3	1,3000	0,001
Чаганский фосфоритовый рудный район (0.2 Ф/J ₃)	Фосфориты (млн т)	1600								1,1	1,1000	0,001

Название, ранг и индекс подразделения	Вид полезного ископаемого	Площадь, (S), км ²	Запасы категорий (А, В, С)				$\Sigma A + B + C$	Прогнозные ресурсы Р			Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы + ресурсы)
			А	В	С ₁	С ₂		Р ₁	Р ₂	Р ₃		
Волго-Уральская нефтегазоносная провинция	Нефть (млн т) геологиче- ские/извле- каемые	24 502	27,817/ 5,785	65,451/ 28,842	65,12/ 26,497	315,247/ 132,339	473,635/ 193,463	410,219/ 152,839	363,932/ 151,248	11,143/ 5,067	1353,253/ 532,986	0,055
	Газ горючий (ГШ+СВ) (млн м ³)		10432	14843	18991	11568	55834	243097	459740	11345	860414	35,115
Бузулукская НГО (4 НГ/D, С, Р ₁₋₂)	Нефть (млн т) геологиче- ские/извле- каемые	12 923	20,878/ 4,128	55,767/ 24,765	60,564/ 24,919	277,155/ 119,536	414,364/ 173,348	160,836/ 65,207	170,455/ 90,34	7,171/ 3,80	768,982/ 341,259	0,059
	Газ горючий (ГШ+СВ) (млн м ³)		9539	14 274	7503	5398	36 714	146 146	142 545	0	338 916	26,226
Средне-Волжская НГО (5 НГ/D ₃ , С ₁₋₂)	Нефть (млн т) геологиче- ские/извле- каемые	10 174	0/0	0,096/ 0,018	4,556/ 1,578	33,47/ 11,185	38,122/ 12,781	177,602/ 67,930	10,688/ 2,89	2,393/ 0,717	292,972/ 101,639	0,029
	Газ горючий (ГШ+СВ) (млн м ³)		893	569	9757	5592	16 811	58 358	8938	0	137 767	13,542

Название, ранг и индекс подразделения	Вид полезного ископаемого	Площадь, (S), км ²	Запасы категорий (А, В, С)				ΣА + В + С	Прогнозные ресурсы Р			Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы + ресурсы)
			А	В	С ₁	С ₂		Р ₁	Р ₂	Р ₃		
Оренбургская НГО (6 НГ/D, С ₁)	Нефть (млн т) геологические/извлекаемые	1406	6,939/ 1,657	6,881/ 3,252	0/0	4,622/ 1,618	18,442/ 6,527	53,648/ 15,082	22,744/ 10,01	0,543/ 0,238	97,37/32,735	0,069
	Газ горючий (ГШ+СВ) (млн м ³)		0	0	1361	488	1849	1843	7100	0	11392	8,102
Прикаспийская нефтегазоносная провинция	Нефть (млн т) геологические/извлекаемые	18 912	0/0	2,707/ 0,807	0/0	0/0	2,707/ 0,807	18,133/ 4,62	160,045/ 48,014	1,038/ 0,311	193,923/ 57,351	0,010
	Газ горючий (ГШ+СВ) (млн м ³)		0	0	370	90	460	36 750	301 157	11 345	372 338	19,088
Северо-Прикаспийская НГО (7 НГ/D ₃ , С ₁₋₂)	Нефть (млн т) геологические/извлекаемые	13 090	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	147,1/ 44,13	0	153,1/ 45,93	0,011695882
	Газ горючий (ГШ+СВ) (млн м ³)		0	0	0	0	0	0	276 800	11 345	299 545	22,88336425
Западно-Прикаспийская НГО (8 НГ/T)	Нефть (млн т) геологические/извлекаемые	5821	0/0	2,707/ 0,807	0/0	0/0	2,707/ 0,807	18,133/ 4,62	12,945/ 3,88	1,038/ 0,311	40,823/ 11,4219	0,007
	Газ горючий (ГШ+СВ) (млн м ³)		0	0	370	90	460	36 750	24 357	0	72 793	12,504

Список буровых скважин, показанных на гидрогеологической схеме

Номер на карте	Авторский номер скважины	Наименование отчета	Номер источника по списку литературы
1	9	Создание современной гидрогеологической карты Сыртовского артезианского бассейна масштаба 1 : 1 000 000 с выявлением условий локализации питьевых подземных вод, различных по защищенности водоносных горизонтов и качеству вод	102
2	3	Создание современной гидрогеологической карты Сыртовского артезианского бассейна масштаба 1 : 1 000 000 с выявлением условий локализации питьевых подземных вод, различных по защищенности водоносных горизонтов и качеству вод	102
3	965	Создание современной гидрогеологической карты Сыртовского артезианского бассейна масштаба 1 : 1 000 000 с выявлением условий локализации питьевых подземных вод, различных по защищенности водоносных горизонтов и качеству вод	102
4	10	Создание современной гидрогеологической карты Сыртовского артезианского бассейна масштаба 1 : 1 000 000 с выявлением условий локализации питьевых подземных вод, различных по защищенности водоносных горизонтов и качеству вод	102
5	555	Создание современной гидрогеологической карты Сыртовского артезианского бассейна масштаба 1 : 1 000 000 с выявлением условий локализации питьевых подземных вод, различных по защищенности водоносных горизонтов и качеству вод	102
6	67	Геологическая и гидрогеологическая карты СССР масштаба 1 : 200 000 листа М-39-II	19
7	36	Геологическая и гидрогеологическая карты СССР масштаба 1 : 200 000 листа М-39-VIII	24
8	75	Геологическая и гидрогеологическая карты СССР масштаба 1 : 200 000 листа М-39-VIII	24
9	9	Геологическая и гидрогеологическая карты СССР масштаба 1 : 200 000 листа М-39-XIII	27

Список буровых скважин, показанных на карте неоген-четвертичных образований

Номер на карте	Характеристика объекта	Источник по списку литературы, авторский номер объекта
1	Скважина, 4210 м, вскрывает разрез квартера, юры, триаса, перми, карбона, девона, архея	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 1 Смоленская
2	Скважина, 3500 м, вскрывает разрез квартера, перми, карбона, девона, архея	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 10 Кустовская
3	Скважина, 3044 м, вскрывает разрез квартера, неогена, перми, карбона, девона	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 17 Рахмановская
4	Стратотип иргизской свиты. Скважина, 2206 м, вскрывает разрез квартера, перми, карбона, девона, рифея	[121], скв. 10 Пугачевская
5	Скважина, 2140 м, вскрывает разрез квартера, перми, карбона, девона, архея	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 2 Вешняковская
6	Скважина, 4428 м, вскрывает разрез квартера, мела, юры, триаса, перми, карбона, девона	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 1 Ново-Александровская
7	Скважина, 1910 м, вскрывает разрез квартера, перми, карбона, девона, рифея	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 1 Толстовская
8	Скважина, 4268 м, вскрывает разрез квартера, неогена, триаса, перми, карбона, девона	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 1 Кулагинская
9	Скважина, 2160 м, вскрывает разрез квартера, неогена, перми, карбона, девона, архея	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 18 Рахмановская
10	Скважина, 4680 м, вскрывает разрез квартера, триаса, перми, карбона, девона, архея	[134], скв. 600 Чаганская
11	Скважина, 2130 м, вскрывает разрез квартера, неогена, перми, карбона, девона, архея	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 31 Лагунихинская
12	Скважина, 2730 м, вскрывает разрез квартера, триаса, перми, карбона, девона, архея	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 22 Ново-Порубежская
13	Скважина, 4550 м, вскрывает разрез квартера, юры, триаса, перми, карбона, девона, архея	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 10 Разумовская
14	Скважина, 4235 м, вскрывает разрез квартера, неогена, триаса, перми, карбона, девона	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 6 Мустаевская

Номер на карте	Характеристика объекта	Источник по списку литературы, авторский номер объекта
15	Скважина, 3798 м, вскрывает разрез квартера, юры, триаса, перми, карбона, девона, архея	По материалам АО «НВНИИГТ» отдел стратиграфии, скв. 1 Западно-Степная
16	Скважина, 3416 м, вскрывает разрез квартера, неогена, юры, триаса, перми, карбона, девона	По материалам АО «НВНИИГТ» отдел стратиграфии, скв. 110 Иртекская
17	Скважина, 4523 м, вскрывает разрез квартера, неогена, юры, триаса, перми, карбона, девона, архея	По материалам АО «НВНИИГТ» отдел стратиграфии, скв. 35 Западно-Вишневская
18	Скважина, 5502 м, вскрывает разрез квартера, неогена, мела, юры, триаса, перми, карбона, девона	По материалам АО «НВНИИГТ» отдел стратиграфии, скв. 101 Долинная
19	Скважина, 5343 м, вскрывает разрез квартера, неогена, триаса, перми, карбона, девона	По материалам АО «НВНИИГТ» отдел стратиграфии, скв. 165 Черноярская
20	Скважина, 3295 м, вскрывает разрез квартера, юры, триаса, перми, карбона, девона	По материалам АО «НВНИИГТ» отдел стратиграфии, скв. 6 Кузьябаевская
21	Скважина, 4306 м, вскрывает разрез квартера, неогена, триаса, перми, карбона, девона	По материалам АО «НВНИИГТ» отдел стратиграфии, скв. 10 Перелобская
22	Стратотип клинцовской свиты. Скважина, 2420 м, вскрывает разрез квартера, неогена, перми, карбона, девона, архея	[133], скв. 1 Клинцовская
23	Скважина, 1860 м, вскрывает разрез неогена, мела, юры, перми, карбона	По материалам АО «НВНИИГТ» отдел стратиграфии, скв. 1 Северо-Милорадовская
24	Скважина, 5530 м, вскрывает разрез квартера, юры, триаса, перми, карбона, девона, архея	[135], скв. 200 Рубежинская
25	Скважина, 5450 м, вскрывает разрез квартера, неогена, мела, юры, триаса, перми, карбона, девона	По материалам АО «НВНИИГТ» отдел стратиграфии, скв. 87 Таловая
26	Скважина, 2210 м, вскрывает разрез квартера, неогена, триаса, перми, карбона, девона, архея	По материалам АО «НВНИИГТ» отдел стратиграфии, скв. 24 Любичская
27	Скважина, 5450 м, вскрывает разрез квартера, триаса, перми, карбона, девона	По материалам АО «НВНИИГТ» отдел стратиграфии, скв. 25 Ташлинская
28	Скважина, 3200 м, вскрывает разрез квартера, неогена, триаса, перми, карбона, девона	По материалам АО «НВНИИГТ» отдел стратиграфии, скв. 35 Чалыклинская
29	Скважина, 2990 м, вскрывает разрез квартера, неогена, юры, перми, карбона, девона, архея	По материалам АО «НВНИИГТ» отдел стратиграфии, скв. 23 Семеновская
30	Скважина, 3490 м, вскрывает разрез квартера, неогена, юры, триаса, перми, карбона, девона	По материалам АО «НВНИИГТ» отдел стратиграфии, скв. 2 Весенняя

Номер на карте	Характеристика объекта	Источник по списку литературы, авторский номер объекта
31	Скважина, 3090 м, вскрывает разрез квартера, неогена, юры, триаса, перми	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 104 Иртекская
32	Скважина, 3950 м, вскрывает разрез квартера, неогена, юры, триаса, перми, карбона	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 29 Ташлинская
33	Скважина, 2684 м, вскрывает разрез квартера, неогена, мела, юры, перми, карбона, девона,	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 30 Стройгаз
34	Скважина, 5362 м, вскрывает разрез квартера, неогена, мела, юры, триаса, перми, карбона, девона	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 113 Кошинская
35	Скважина, 3700 м, вскрывает разрез квартера, перми, карбона, девона	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 1 Восто-Кардаиловская
36	Скважина, 3150 м, вскрывает разрез квартера, неогена, юры, триаса, перми, карбона, девона, архея	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 36 Чалыклинская
37	Скважина, 3340 м, вскрывает разрез квартера, неогена, юры, перми, карбона, девона, рифея	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 1 Большеузенская
38	Стратотип спартаковской и коптевской свит. Скважина, 3600 м, вскрывает разрез квартера, неогена, перми, карбона, девона, рифея	[121], скв. 3 Коптевская
39	Скважина, 2215 м, вскрывает разрез квартера, неогена, перми, карбона, девона, рифея	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 7 Коптевская
40	Скважина, 4660 м, вскрывает разрез квартера, неогена, триаса, перми, карбона, девона, архея	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 1 Малаховская
41	Скважина, 4200 м, вскрывает разрез квартера, неогена, триаса, перми, карбона, девона	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 3 Лиманная
42	Скважина, 4814 м, вскрывает разрез квартера, мела, юры, триаса, перми, карбона, девона	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 16 Песчаная
43	Скважина, 4914 м, вскрывает разрез квартера, неогена, юры, триаса, перми, карбона, девона, рифея	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 3 Южно-Ершовская
44	Скважина, 5018 м, вскрывает разрез квартера, неогена, юры, триаса, перми, карбона, девона	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 5 Южно-Ершовская
45	Скважина, 2650 м, вскрывает разрез квартера, неогена, палеогена, мела, юры, триаса	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 2 Таловская
46	Скважина, 2890 м, вскрывает разрез палеогена, мела, юры, триаса	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 1 Таловская

Номер на карте	Характеристика объекта	Источник по списку литературы, авторский номер объекта
47	Скважина, 2600 м, вскрывает разрез квартера, неогена, палеогена, мела, юры, триаса и нижней перми	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 8 Спортивная
48	Скважина, 2980 м, вскрывает разрез квартера, палеогена, мела, юры	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 1 Новоузенская
49	Скважина, 3210 м, вскрывает разрез квартера, неогена, палеогена, мела, юры, триаса	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии, скв. 18 Камышок
50	Скважина, 1800 м, вскрывает разрез квартера, неогена, палеогена, мела, юры, триаса и нижней перми	По материалам АО «НВНИИГГ» отдел стратиграфии скв. 17 Камышок

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Количество прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы
Радиоактивные элементы	Уран	1	P ₃	1,3 тыс. т
Химическое сырье	Сера самородная	1	P ₃	41,3 млн т
Минеральные удобрения	Фосфориты	1	P ₃	1,1 млн т
Соли	Соли калийные	3	P ₃	7 млрд т

**Список буровых скважин, показанных на карте неоген-четвертичных образований
листа М-39 – Ершов**

Номер клетки	Номер на карте	Характеристика объекта	Источник по списку литературы, авторский номер объекта
I-1	1	Скважина, вскрывает разрез квартера	[17], скв. 3
I-2	2	Скважина, 60 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 187
I-1	3	Скважина, вскрывает разрез квартера	[17], скв. 2
I-2	4	Скважина, 128 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 186
I-1	5	Скважина, 90 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 167
I-1	6	Скважина, вскрывает разрез квартера	[17], скв. 4
I-1	7	Скважина, 65 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 168
I-5	8	Скважина, 50 м, вскрывает разрез квартера	[137], скв. 15
I-1	9	Скважина, 50 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 165
I-2	10	Скважина, 95 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 185
I-2	11	Скважина, вскрывает разрез квартера	[19], скв. 9
I-2	12	Скважина, 100 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 184
I-1	13	Скважина, вскрывает разрез квартера	[17], скв. 20
I-1	14	Скважина, 44 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 164
I-4	15	Скважина, 221 м, вскрывает разрез квартера	[125], скв. 25
I-1	16	Скважина, 29 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 173
I-1	17	Скважина, 26 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 171
I-2	18	Скважина, вскрывает разрез квартера	[19], скв. 15
I-1	19	Скважина, 111 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 169
I-1	20	Скважина, 60 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 166
I-3	21	Скважина, вскрывает разрез квартера	[20], скв. 18
I-1	22	Скважина, вскрывает разрез квартера	[17], скв. 29
I-2	23	Скважина, вскрывает разрез квартера	[19], скв. 41
I-1	24	Скважина, вскрывает разрез квартера	[17], скв. 36
I-1	25	Скважина, 28 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 170
I-1	26	Скважина, вскрывает разрез квартера	[17], скв. 35
I-4	27	Скважина, 274 м, вскрывает разрез квартера	[125], скв. 26
I-1	28	Скважина, вскрывает разрез квартера	[17] скв. 28
I-1	29	Скважина, 96 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 172
I-4	30	Скважина, 265,4 м, вскрывает разрез квартера	[125], скв. 69
I-1	31	Скважина, 44 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 175

Номер клетки	Номер на карте	Характеристика объекта	Источник по списку литературы, авторский номер объекта
I-3	32	Скважина, 1128 м, вскрывает разрез квартера	Полевые материалы лицензионных участков ООО «ЕвроХим-СаратовКалий», расположенных в Перелюбском и Озинском районах Саратовской области, скв. 208
I-2	33	Скважина, вскрывает разрез квартера	[19], скв. 43
I-1	34	Скважина, вскрывает разрез квартера	[17], скв. 40
I-1	35	Скважина, 220 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 176
I-1	36	Скважина, вскрывает разрез квартера	[17], скв. 42
I-5	37	Скважина, 158 м, вскрывает разрез квартера	[137], скв. 31
I-4	38	Скважина, 360,5 м, вскрывает разрез квартера	[125], скв. 81
I-3	39	Скважина, вскрывает разрез квартера	Полевые материалы лицензионных участков ООО «ЕвроХим-СаратовКалий», расположенных в Перелюбском и Озинском районах Саратовской области, скв. 210
I-2	40	Скважина, вскрывает разрез квартера	[19], скв. 44
I-3	41	Скважина, 1015,6 м, вскрывает разрез квартера	Полевые материалы лицензионных участков ООО «ЕвроХим-СаратовКалий», расположенных в Перелюбском и Озинском районах Саратовской области, скв. 207 Перелюбская
I-5	42	Скважина, 210 м, вскрывает разрез квартера	[137], скв. 30
I-3	43	Скважина, 900 м, вскрывает разрез квартера	Полевые материалы лицензионных участков ООО «ЕвроХим-СаратовКалий», расположенных в Перелюбском и Озинском районах Саратовской области, скв. 106
I-2	44	Скважина, 56 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 190
I-3	45	Скважина, 990 м, вскрывает разрез квартера	Полевые материалы лицензионных участков ООО «ЕвроХим-СаратовКалий», расположенных в Перелюбском и Озинском районах Саратовской области, скв. 115
I-3	46	Скважина, 846 м, вскрывает разрез квартера	Полевые материалы лицензионных участков ООО «ЕвроХим-СаратовКалий», расположенных в Перелюбском и Озинском районах Саратовской области, скв. 114
I-4	47	Скважина, 501,5 м, вскрывает разрез квартера	[125], скв. 82
I-2	48	Скважина, 155 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 189

Номер клетки	Номер на карте	Характеристика объекта	Источник по списку литературы, авторский номер объекта
I-1	49	Скважина, 202 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 174
I-1	50	Скважина, вскрывает разрез квартера	[17], скв. 47
I-1	51	Скважина, вскрывает разрез квартера	[17], скв. 49
I-1	52	Скважина, вскрывает разрез квартера	[17], скв. 51
I-2	53	Скважина опорная, 385 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 197
I-1	54	Скважина, 68 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 178
I-1	55	Скважина, вскрывает разрез квартера	[17], скв. 50
I-2	56	Скважина, вскрывает разрез квартера	[17], скв. 42
I-2	57	Скважина, 218 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 196
I-1	58	Скважина, вскрывает разрез квартера	[17], скв. 56
I-1	59	Скважина, 357 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 180
I-2	60	Скважина, 390 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 193
I-1	61	Скважина, вскрывает разрез квартера	[17], скв. 57
I-1	62	Скважина, 155 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 179
I-2	63	Скважина, 246 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 195
I-1	64	Скважина, вскрывает разрез квартера	[17], скв. 67
I-2	65	Скважина, 270 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 204
I-1	66	Скважина, 146 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 181
I-2	67	Скважина, 113 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 201
I-2	68	Скважина, 81 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 198
I-2	69	Скважина, 401 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 200
I-1	70	Скважина, 142 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 183
I-2	71	Скважина, 150 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 199
I-1	72	Скважина, 203 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 182
I-2	73	Скважина, 95,3 м, вскрывает разрез квартера	[101], скв. 191
II-1	74	Скважина, 1850 м, вскрывает разрез квартера	[136], скв. 6 Жулидовская
II-1	75	Скважина, 2890 м, вскрывает разрез палеогена, мела, юры, триаса	По материалам АО «НВНИИГТ», отдел стратиграфии, скв. 1 Таловская
III-1	76	Скважина, вскрывает разрез квартера	[27], скв. 1
III-1	77	Скважина, вскрывает разрез квартера	[27], скв. 9
III-1	78	Скважина, вскрывает разрез квартера	[27], скв. 15
III-1	79	Скважина, вскрывает разрез квартера	[27], скв. 430
III-1	80	Скважина, вскрывает разрез квартера	[27], скв. 39
III-1	81	Скважина, вскрывает разрез квартера	[27], скв. 50
III-1	82	Скважина, вскрывает разрез квартера	[27], скв. 436
III-1	83	Скважина, вскрывает разрез квартера	[27], скв. 437
III-1	84	Скважина, вскрывает разрез квартера	[27], скв. 9
III-1	85	Скважина, вскрывает разрез квартера	[27], скв. 84
III-1	86	Скважина, вскрывает разрез квартера	[27], скв. 448

Начальные суммарные геологические ресурсы углеводородов (УВ)

Нефтегазоносные комплексы	Индекс комплекса	Коэффициент извлечения, средний	Начальная добыча	Запасы			Ресурсы					Начальная добыча	Запасы			Ресурсы					Начальные суммарные ресурсы УУВ, млн т. н. э.
				A + B + C ₁	C ₂	Всего A + B + C ₁ + C ₂	D ₀	D ₁	D _л	D ₂	Всего (D ₀ + D ₁ + D _л + D ₂)		A + B + C ₁	C ₂	Всего A + B + C ₁ + C ₂	D ₀	D ₁	D ₂	Всего (D ₀ + D ₁ + D ₂)		
				Нефть (тыс. т)										Газ горючий (свободный+газовая шапка) (млн м ³)							
Бузулукская НГО																					
Нижнемосковско-нижнепермский	C ₂ m ₁ -P ₁	0,45	73	622	14273	14 895	8474	170 455	7171	16 156	354 618	0	5089	1517	6606	7107	142 544,8	13 510,6	302 201	34,41	
Верхнебашкирско-нижнемосковский	C ₂ b ₂ -C ₂ m ₁	0,53	1882	16 350	124 889	141 239	0					0	0	0	0	0					
Верхневизейско-башкирский НГК	C ₁ v ₂ -C ₂ b	0,33	6	5962	43 007	48 969	2734					0	315	0	315	1127					
Верхнетурнейско-визейский терригенный	C ₁ t ₂ -C ₁ v	0,41	332	5850	9593	15 443	34 654					2	169	0	169	2886					
Среднефранско-турнейский карбонатный	D ₃ -C ₁ t	0,40	916	37 593	68 773	106 366	17 105					40	654	0	654	109					
Нижне-верхнедевонский	D ₁₋₃	0,47	14 418	70 832	16 620	87 452	76 407					26 339	25 089	3881	28 970	129 915					
Итого, включая объекты с неустановленным НГК			17 627	13 7209	277 155	414 364	160 836	170 455	7171	16 156	354 618	26 381	31 316	5398	36 714	146 146	142 545	13 511	302 201	1078,85	
Средне-Волжская НГО																					
Нижнемосковско-нижнепермский	C ₂ m ₁ -P ₁	0,24	2,0	213	3536	3749	0	10 688	2393	64 168	254 850	0,0	6481	2849	9330	23948	8938	53 661	120 956	30,37	
Верхнебашкирско-нижнемосковский	C ₂ b ₂ -C ₂ m ₁	0,00	0,0	0	0	0	5387					0,0	509	627	1136	0					
Верхневизейско-башкирский	C ₁ v ₂ -C ₂ b	0,00	0,0	0	0	0	1650					0,0	0	0	0	13514					
Верхнетурнейско-визейский терригенный	C ₁ t ₂ -C ₁ v	0,00	0,0	0	0	0	32 180					0,0	38	0	38	1268					
Среднефранско-турнейский карбонатный	D ₃ -C ₁ t	0,00	0,0	0	0	0	28 928					0,0	36	0	36	828					
Нижне-верхнедевонский	D ₁₋₃	0,27	5,0	4439	29934	34373	109 457					555,0	4155	2116	6271	16940					
Итого, включая объекты с неустановленным НГК			7,0	4652	33470	38122	177 602	10 688	2393	64 168	254 850	555,0	11 219	5592	16 811	58 358	8938	53 661	120 956	403,64	
Оренбургская НГО																					
Нижнемосковско-нижнепермский	C ₂ m ₁ -P ₁	0,19	0	0	4622	4622	53 648	22744	543	2000	78 935	0	1361	488	1849	1843	7100	600	9543,0	61,22	
Нижне-верхнедевонский	D ₁₋₃	0,44	3556	13 820	0	13 820	0					0	0	0	0						
Итого			3556	13 820	4622	18 442	53 648					22744	543	2000	78 935	0				1361	488
Западно-Прикаспийская НГО																					
Юрский	J	0	0	0	0	0	0	12 945	1038	5966	38 082	1491	370	0	370	0	24 357	11 226	72 332	1,49	
Верхнепермский терригенный	T	0,3	6	2707	0	2707	14 950					0	0	90	90	0					
Верхнетурнейско-визейский терригенный	C ₁ t ₂ -C ₁ v	0	0	0	0	0	383					0	0	0	0	0					
Нижне-верхнедевонский	D ₁₋₃	0	0	0	0	0	2800					0	0	0	0	36 750					
Итого			6	2707	0	2707	18 133	12 945	1038	5966	38 082	1491	370	90	460	36 750	24 357	11 226	72 332	100,22	
Северо-Прикаспийская НГО																					
Нефтегазоносные комплексы	Индекс комплекса	Коэффициент извлечения, средний	Начальная добыча	Запасы			Ресурсы					Начальная добыча	Запасы			Ресурсы					Начальные суммарные ресурсы УУВ, млн т. н. э.
				A + B + C ₁	C ₂	Всего A + B + C ₁ + C ₂	D ₀	D ₁	D _л	D ₂	Всего (D ₀ + D ₁ + D _л + D ₂)		A + B + C ₁	C ₂	Всего A + B + C ₁ + C ₂	D ₀	D ₁	D _л	D ₂	Всего (D ₀ + D ₁ + D ₂)	
Нефть (тыс. т)										Газ горючий (свободный+газовая шапка) (млн м ³)											
Всего объектов с неустановленным НГК			0	0	0	0	0	147 100		6000	153 100	0	0	0	0	0	276 800	11 345	11 400	299 545	239,636

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. <i>О. И. Застрожна, Т. Б. Орлова</i>	3
Стратиграфия. <i>О. И. Застрожна, Т. Б. Орлова, А. С. Застрожнов, Г. А. Данукалова</i>	10
Магматизм. <i>А. В. Самсонов</i>	128
Тектоника. <i>Т. Б. Орлова</i>	134
История геологического развития. <i>Т. Б. Орлова</i>	158
Геоморфология. <i>Д. Д. Ушакова</i>	177
Полезные ископаемые. <i>А. А. Соколова, Е. П. Васильева, А. С. Застрожнов, А. Г. Сырцев</i>	184
Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района. <i>А. А. Соколова, Е. П. Васильева, А. С. Застрожнов, А. Г. Сырцев</i>	206
Гидрогеология. <i>О. Ю. Журавлева, М. А. Чуйко</i>	218
Эколого-геологическая обстановка. <i>О. Ю. Журавлева, М. А. Чуйко</i>	238
Заключение. <i>О. И. Застрожна, Т. Б. Орлова</i>	243
Список литературы	249
<i>Приложение 1.</i> Список объектов полезных ископаемых и их прямых признаков, показанных на карте полезных ископаемых и карте неоген-четвертичных образований листа М-39 – Ершов	258
<i>Приложение 2.</i> Список объектов полезных ископаемых и их прямых признаков, показанных на карте предварительного прогноза на нефть и газ	265
<i>Приложение 3.</i> Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минералогических подразделений листа М-39 – Ершов	268
<i>Приложение 4.</i> Список буровых скважин, показанных на гидрогеологической схеме	272
<i>Приложение 5.</i> Список буровых скважин, показанных на карте неоген-четвертичных образований	273
<i>Приложение 6.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых	277
<i>Приложение 7.</i> Список буровых скважин, показанных на карте неоген-четвертичных образований	278
<i>Приложение 8.</i> Начальные суммарные геологические ресурсы углеводородов	вкл.

Научное издание

Застрожнова Ольга Ивановна,
Орлова Татьяна Борисовна,
Застрожнов Андрей Станиславович
и др.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 1 000 000**

Третье поколение

Серия Центрально-Европейская
Лист М-39 – Ершов

Объяснительная записка

Редактор, корректор *Е. А. Зотова*
Технический редактор *О. Е. Степурко*
Компьютерная верстка *И. К. Бондарь*

Подписано в печать 28.11.2022. Формат 70×100/16. Гарнитура Times New Roman.
Печать офсетная. Печ. л. 18 + 15 вкл. Уч.-изд. л. 25.
Тираж 100 экз. Заказ 42014100

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ)
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74
Тел. 328-90-90 (доб. 23-23, 24-24). E-mail: izdatel@vsegei.ru

Отпечатано на Картографической фабрике ВСЕГЕИ
199178, Санкт-Петербург, Средний пр., 72
Тел. 328-91-90, 321-81-53. E-mail: karta@vsegei.ru

ISBN 978-5-00193-102-7



ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК
