

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 1 000 000

Третье поколение

Серия Центрально-Европейская

Лист N-38 – Пенза

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2019

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 N-38 – Пенза

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Санкт-Петербург
Издательство ВСЕГЕИ • 2019

УДК 55(470.3/4)(084.3)
ББК 26
К89

Авторы

*А. Н. Кузьмин, В. П. Кириков, Н. В. Лукьянова, А. Р. Бахтеев,
О. Л. Коссовая, И. О. Евдокимова, Н. Р. Горбачев, В. В. Саванин,
Г. В. Котляр, М. А. Алексеев, В. Я. Вукс, Ф. А. Триколиди,
А. В. Самсонов, С. В. Богданова, В. А. Спиридонов, Е. С. Пантелеева,
С. Ю. Енгальчев, А. Н. Ларионов, Е. Б. Курдюков, А. В. Постников*

Научный редактор *В. П. Кириков*

Рецензенты *О. И. Застрожная,
канд. геол.-минерал. наук В. Н. Зинченко;
А. Е. Кротова-Путинцева,
Е. А. Лебедева, О. Н. Малых*

Кузьмин А. Н., Кириков В. П., Лукьянова Н. В. и др.

К89 Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000. Третье поколение. Серия Центрально-Европейская. Лист N-38 – Пенза. Объяснительная записка / Минприроды России, Роснедра, ФГБУ «ВСЕГЕИ». – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2019. – 406 с. + 20 вкл.

ISBN 978-5-93761-572-5 (объясн. зап.)

ISBN 978-5-93761-573-2

Территория листа охватывает центральную часть Восточно-Европейской платформы. В объяснительной записке обобщены новые материалы по стратиграфии, тектонике, геоморфологии, гидрогеологии, истории геологического развития, геоэкологии и полезным ископаемым. Составленный комплект отражает современный уровень изученности территории.

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. 23, ил. 21, список лит. 242 назв., прил. 6.

УДК 55(470.3/4)(084.3)

ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 6 ноября 2018 г.

© Роснедра, 2019

© ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского, 2018

© Коллектив авторов, 2018

© Издательство ВСЕГЕИ, 2019

ISBN 978-5-93761-572-5 (объясн. зап.)

ISBN 978-5-93761-573-2

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-38 в административном отношении расположена преимущественно в западной части Приволжского федерального округа (Нижегородская, Пензенская, Саратовская и Ульяновская области, Республика Мордовия, Республики Татарстан и Чувашская). В его пределы также входят восточные территории Владимирской, Рязанской и Тамбовской областей Центрального федерального округа. Площадь листа составляет 175,14 тыс. км².

Географически лист N-38 расположен в пределах Восточно-Европейской равнины, большую часть его территории занимает Приволжская возвышенность (рис. 1). Водораздельные территории приподняты над уровнем моря на 200–300 м, к северу и к западу они понижаются до 160–180 м. Западная окраина листа является склоном Приволжской возвышенности в сторону Окско-Донской равнины и Теше-Мокшинской низины. Она характеризуется мягким, сильно сглаженным рельефом с амплитудой до 150 м. Собственно Приволжская возвышенность характеризуется значительно более расчлененным рельефом, особенно ее восточная часть, прилегающая к Волге с амплитудой до 340 м.

Климат умеренно континентальный и континентальный. Средние температуры января – минус 9–14 °С, июля – плюс 19–21 °С. Зима наступает в конце ноября – начале декабря. Весна приходит в конце марта – начале апреля, но заморозки продолжают до конца мая. Лето теплое, часто засушливое, с устойчивой погодой. Переход к осени медленный, с конца сентября начинаются первые заморозки. Среднегодовое количество осадков – 500–600 мм/год. Основная их часть выпадает весной и осенью.

На севере территории распространены смешанные и широколиственные леса, на юге переходящие в лесостепи и степи. Почвы на севере подзолистые, к югу сменяются черноземами. В долинах крупных рек развиты болотные и аллювиальные почвы.

Гидрографическая сеть территории связана с бассейнами Волги и Оки, лишь южная ее часть относится к бассейну Дона. Наиболее крупными реками являются Ока, Сура, Мокша с притоками. В крайних, северо-восточном и юго-восточном районах территорию листа пересекает р. Волга. Ее долина представляет собой комплекс водохранилищ, входящих в Волжско-Камский каскад ГЭС (на территории листа – Куйбышевское, Саратовское и Волгоградское).

Площадь листа – это типичный густонаселенный район интенсивного сельского хозяйства. Промышленность сосредоточена только в крупных го-

родах (областных и районных центрах, столицах республик). В сельском хозяйстве преобладают зерновое, животноводческое и овощеводческое направления.

Регион характеризуется разветвленной сетью железнодорожных и автомобильных магистралей, а также грунтовых дорог, используемых сезонно. Важную роль играют водные и воздушные перевозки.

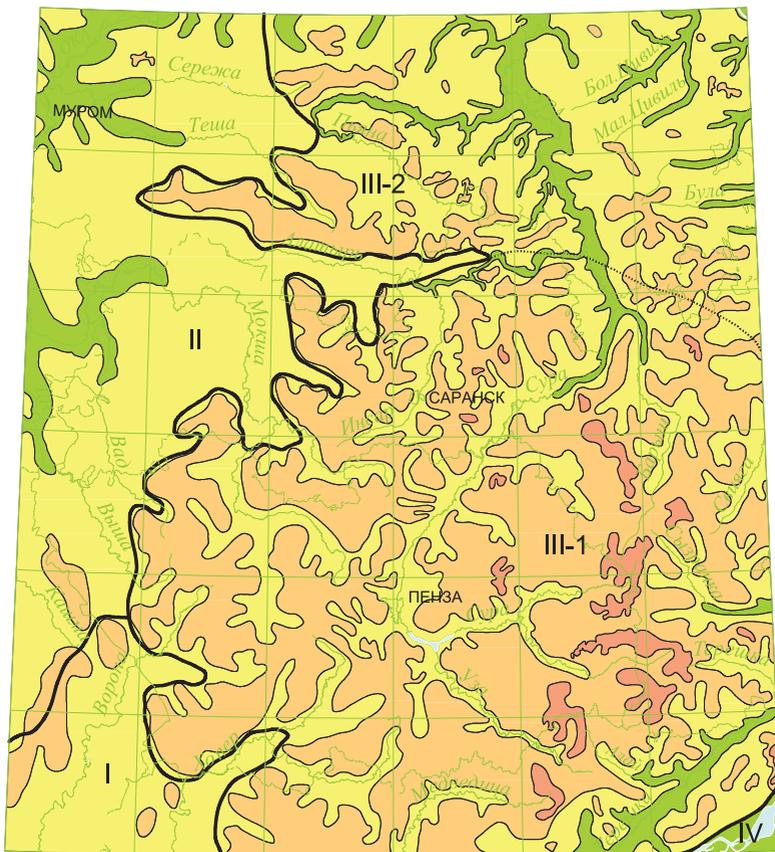
Рассматриваемая территория листа принадлежит к центральной части Русской плиты. Она полностью перекрыта четвертичными образованиями, кроме редких выходов дочетвертичных пород в склонах речных долин, балок и оврагов, и немногочисленных карьеров по добыче тех или иных полезных ископаемых, связанных с дочетвертичными образованиями. В пределах листа из надпорядковых структур Восточно-Европейской платформы (ее плитного комплекта) выделяются: Московская синеклиза позднебайкальского тектонического этапа, Волго-Уральская, Воронежская антеклизы и Рязанско-Саратовский прогиб раннегерцинского тектонического этапа, а также Волго-Камская моноклиза позднегерцинского этапа.

К структурам авлакогенного комплекса относятся Пачелмский авлакоген и грабены раннебайкальского тектонического этапа. Из наложенных структур необходимо отметить Ульяновско-Саратовскую синеклизу киммерийского и альпийского этапов формирования чехла, на западе листа – краевую часть Московской впадины.

Территория листа N-38 относится к Восточно-Европейской минерагенической провинции плитного комплекса. Полезные ископаемые территории типичны для древних платформ с мощным осадочным чехлом, осложненным многочисленными региональными тектоническими структурами. Важнейшим полезным ископаемым является нефть, в пределах листа известны только малые месторождения. Юго-западная часть листа охватывает западный фланг Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, включая Токмовско-Кажимскую, Нижневолжскую, Средневолжскую и Мелекесско-Абдулинскую нефтегазоносные области. Промышленные скопления нефти приурочены главным образом к каменноугольным, реже – девонским отложениям. В северной и юго-западных частях территории листа известны титан-циркониевые россыпные районы (Лукояновский на севере, Тамбовский на юго-западе). Комплексные россыпи (с хромитом и золотом) связаны с юрскими и меловыми песками прибрежно-морских фаций. На территории листа расположены месторождения и других полезных ископаемых – высококачественных стекольных и формовочных песков, диатомитов, карбонатных пород, гипса, трепелов, опок, керамзитовых глин, песчано-гравийных материалов.

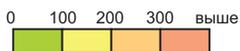
В гидрогеологическом отношении территория листа расположена в юго-западной части Русского сложного артезианского бассейна. Северная и центральная части площади листа относятся к Волго-Сурскому артезианскому своду, южная часть приурочена в основном к Приволжско-Хоперскому артезианскому бассейну и на небольших участках на юго-западе и юго-востоке, соответственно, к Воронежскому артезианскому своду и Сыртовскому артезианскому бассейну.

Территория листа имеет высокую степень геологической изученности. Она хорошо обеспечена геофизическими материалами, частично – примерно



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Шкала высот, м



Элементы орографии

- I – Окско-Донская равнина
- II – Теше-Мокшинская низина
- III – Приволжская возвышенность
 - III-1 – Средняя часть Приволжской возвышенности
 - III-2 – Северная часть Приволжской возвышенности
- IV – Низкое Заволжье

Рис. 1. Схема орографического районирования.
Масштаб 1 : 5 000 000. Составил А. Р. Бахтеев.

на 60 % – первичными геохимическими материалами (в особенности это касается северо-западной и южной частей листа). Однако, несмотря на это, существуют перспективы расширения набора и увеличения запасов полезных ископаемых (россыпи минералов титана и циркония).

Геологические исследования центра Восточно-Европейской платформы (ВЕП) начались во второй половине XVIII столетия. Основными результатами дореволюционного этапа работ можно считать создание первой карты Европейской России масштаба 60 верст в дюйме (Г. П. Гельмерсен) и разработку стратиграфических схем девона, карбона, перми, мезозоя, кайнозоя (Р. И. Мурчисон, С. Н. Никитин, А. П. Павлов, Н. М. Сибирцев, И. Ф. Синцов и др.). К этому же этапу относятся первые работы по изучению полезных ископаемых (С. А. Добров, А. Д. Архангельский, А. Н. Розанов), характеристике гидрогеологии района (С. Н. Никитин) и др.

Составление Геологических карт масштаба 1 : 50 000 и Государственных геологических карт масштаба 1 : 200 000 на территорию листа, начавшееся еще в довоенное время, сопровождалось интенсивно проводившимися работами по поискам и разведке полезных ископаемых. Именно в этот период была сформирована минерально-сырьевая база территории, состав которой принципиально не изменился до настоящего времени.

В послевоенные годы, в связи с широко развернувшимися на Русской платформе нефтепоисковыми работами, сопровождавшимися комплексными геофизическими исследованиями и глубоким бурением, был получен новый фактический материал о строении осадочного чехла на всю глубину его залегания. Эти материалы сыграли важную роль в изучении тектоники фундамента и чехла платформы, нашедшем отражение в составлении структурных и тектонических карт. Из них следует отметить Тектоническую карту Русской платформы и сопредельных регионов (гл. ред. Т. Н. Спижарский, 1968 г.). Методика составления этой карты, описание тектонических структур, а также схема районирования по времени их образования приводятся в объяснительной записке к карте, опубликованной под редакцией Т. Н. Спижарского и В. П. Кирикова в 1975 г.

По программе изучения глубинного строения осадочного чехла в конце 1950-х и в 1960-е годы во ВСЕГЕИ составлялись геологические карты по разным срезам осадочного чехла Русской платформы (Е. П. Брунс, А. Я. Дубинский, Н. С. Иголкина и др.). В 1996 г. были опубликованы геологические карты ВЕП и ее складчатого обрамления масштаба 1 : 2 500 000 с объяснительной запиской (доэйфельские и домезозойские образования – ред. В. П. Кириков, довендские образования – ред. Ю. Р. Беккер) [23].

Государственные карты масштаба 1 : 1 000 000 на территорию листа издавались трижды. Первое издание было осуществлено в 1941 г., второе – в 1959 г. Они подвели итоги предвоенного и послевоенного этапов геологических исследований территории.

Впоследствии ЦРГЦ и ГГП «Волгагеология» на рассматриваемую территорию были составлены Государственные геологические карты РФ масштаба 1 : 1 000 000 новой серии: N-37,(38) (Москва) и N-(38),39 (Самара) (листы утверждены НРС в 1997 и 2000 гг. соответственно, изданы в 1999 и 2000 гг.) [31, 33]. Комплекты включают карты дочетвертичных и четвертичных, карту

полезных ископаемых, карту подземных вод и ряд других (домезозойских образований и геолого-экологическая для листа N-37,(38), месторождений нефти, газа и битумов для листа N-(38),39). При создании комплекта было обобщено огромное количество материалов, накопленных за период времени, охватывающий 1956–1999 г. В первую очередь, это государственные геологические и гидрогеологические карты масштаба 1 : 200 000 первого и, частично, второго поколения и многочисленные тематические исследования по изучению пород раннего докембрия, по стратиграфии образований осадочного чехла, тектонике, гидрогеологии, геоэкологии и полезным ископаемым территории.

Территория листа практически полностью покрыта геологической съемкой масштаба 1 : 200 000. Из 36 номенклатурных листов Государственные геологические карты не составлены для трех листов (N-38-XX, XXI, XXIII). До составления ГК-1000/2 территория была обеспечена материалами геологической съемки масштаба 1 : 200 000 на 66 % (были составлены и изданы комплекты геологических карт для 24 номенклатурных листов). После издания ГК-1000/2 в пределах листа были проведены современные геологосъемочные работы масштаба 1 : 200 000 (ГДП листов N-38-XIX, XXVI, XXVIII, XXIX, XXXV; ГСР листов N-38-V, VI, VIII, XIV, XVIII, XXIV, XXVII, XXX). Работы по листу N-38-XXIX были остановлены в 2002 г. (составлен информационный отчет). В настоящее время листы N-38-V, VI, VIII, XIV, XVIII, XXIV, XXVII, XXX, XXXV изданы в электронном виде. Все перечисленные работы по составлению карт ГК-200/2, выполненные после 1997 г., соответствуют современным методическим и инструктивным требованиям. Они сопровождались буровыми и аналитическими работами.

За период, прошедший с момента издания последней ГК-1000, на территории ВЕП было выполнено значительное количество работ геологического содержания, в основном обобщающего характера.

В 2001 г. ЦРГЦ и ООО «Геокарт» совместно на всю территорию Центрального федерального округа был составлен комплект карт геологического содержания масштаба 1 : 500 000 [184]. Карты составлены по всем областям ЦФО на основе геологических карт масштаба 1 : 200 000. Они увязаны между собой, к ним приложены списки опорных разрезов и скважин. Кроме геологических (дочетвертичных и четвертичных образований), комплект включает карты полезных ископаемых с каталогами месторождений минерального сырья по всем областям ЦФО. В 2001 г. также ФГУГП «Волгагеология» (ЦГИС) был составлен комплект карт геологического содержания масштаба 1 : 500 000 по территории Кировской и Нижегородской областей [144], включающий, помимо геологических (дочетвертичных и четвертичных отложений), карты полезных ископаемых с каталогами месторождений и проявлений минерального сырья. Основным недостатком комплектов является то, что выделенные при их составлении картографируемые стратоны не соответствуют современным требованиям.

В 2001 г. во ВСЕГЕИ с участием МНПЦ «Геоцентр-Москва» была составлена и утверждена Центрально-Европейская серийная легенда (главный редактор В. П. Кириков), прошедшая актуализации в 2005 и 2014 гг. [120, 122, 146].

В 2006 г. опубликована большая работа коллектива авторов по геологии и полезным ископаемым России, первая книга которой – «Запад России» под редакцией Б. В. Петрова и В. П. Кирикова – обобщила результаты геолого-геофизических исследований за 25 лет по территории ВЕП и прилегающих к ней областей [24]. В работе рассматриваются глубинное строение фундамента и геологическое строение вулканогенно-осадочного чехла, история геологического развития главных структурных элементов по важнейшим этапам и стадиям их формирования от архея до квартера, освещены вопросы эволюции консолидированной земной коры, а также основные закономерности формирования осадочного чехла. Дано описание месторождений полезных ископаемых европейской России, закономерности их распределения во времени и пространстве.

Благодаря усилиям и комплексным исследованиям международного коллектива исследователей (Е. В. Бибилова, С. В. Богданова, С. Классон), в последнее десятилетие было существенно уточнено строение кристаллического фундамента Волго-Уральской области. Знания о нем основаны на геофизических данных и информации по керну глубоких скважин.

Значительные успехи были достигнуты в уточнении, детализации всех стратиграфических подразделений чехла. В части позднего докембрия были разработаны новые стратиграфические схемы по рифею и венду, утвержденные МСК в 2000 г. (Уфа) [120]. Активное участие в их составлении принимали В. И. Козлов, Е. М. Аксенов, Н. Д. Сергеева, Т. В. Иванова, П. Н. Михайлова и др. Это было осуществлено благодаря широко развернувшимся работам по глубокому бурению, в связи с проводящимися исследованиями по поискам нефти в центральных и Волжско-Уральском районах.

Новые материалы бурения позволили значительно усовершенствовать стратиграфическую схему девонских отложений, в этом активное участие принимали С. В. Тихомиров, А. И. Ляшенко, С. Н. Наумова, М. Ф. Филиппова, Д. Н. Утехин, Г. Д. Родионова, В. Т. Умнова. В 1989 г. МСК утверждена региональная стратиграфическая схема девона, актуальная до настоящего времени [106].

Тогда же была утверждена стратиграфическая схема каменноугольных отложений, чему способствовали труды Л. М. Бириной, Е. М. Шик, Е. В. Фоминой, С. В. Тихомирова, В. С. Кофмана, М. Х. Махлиной и др. [107].

Стратиграфическая схема пермских отложений, утвержденная также в 1989 г. (В. П. Горский, И. И. Молостовский, Т. Е. Горбаткина, Е. И. Блом, Е. И. Уланов и др.) [108], была пересмотрена [99] в соответствии с обновленной Общей стратиграфической шкалой, с учетом решений Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы.

При участии М. С. Месежниковой, А. Г. Олферьева, А. А. Лисенкова, Е. Л. Писанниковой, Г. В. Лавровой и др. была составлена, утверждена МСК и опубликована в 1993 г. Унифицированная стратиграфическая схема юрских отложений Русской платформы [127]. За прошедшие затем 20 с лишним лет, в результате проведенных исследований по полученным новым материалам была разработана уточненная унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений, в которой выделены новые региональные

и местные стратиграфические подразделения, уточнены и дополнены палеонтологические характеристики стратонов, составлена новая схема структурно-фациального районирования. В 2012 г. рабочей группой во главе с В. В. Миттой, А. С. Алексеевым, С. М. Шиком была завершена работа по составлению схемы, представленной на рассмотрение бюро МСК и утвержденной к изданию 5 апреля 2012 г. [125].

Для меловых отложений составлены две унифицированные схемы для каждого из отделов системы. Практически одновременно со схемой юрских отложений, Н. И. Шульгиной, А. Г. Олферьевым, С. А. Чирвой и др. составлены, утверждены МСК и в 1993 г. опубликованы Унифицированные стратиграфические схемы нижнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы [128]. Несмотря на то, что разработка схемы для верхнемеловых образований была начата в 1985 г. коллективом под руководством М. Я. Бланка, она была окончательно доработана А. Г. Олферьевым и А. С. Алексеевым, принята МСК и опубликована лишь в начале 2000-х годов [119]. Схема содержит характеристику общей и региональной стратиграфических шкал и описание всех местных подразделений верхнего мела Восточно-Европейской платформы.

Палеогеновые отложения занимают обширные площади территории листа, трансгрессивно залегая на породах мезозоя, чаще всего маастрихта. Стратиграфическая схема палеогеновых отложений Поволжско-Прикаспийского субрегиона, как и других субрегионов юга Европейской части России (Воронежского, Донбасского, Скифско-Кавказского), была принята в качестве унифицированной на расширенном заседании Бюро МСК в 2000 г. Как сами схемы, так и объяснительные записки к ним не были опубликованы, за исключением региональной части [1]. В ней в сжатой форме приведена информация о структурно-фациальном районировании, общей стратиграфической шкале (ОСШ), зональных шкалах и региональных подразделениях – горизонтах для каждого из субрегионов. Информация о местных подразделениях, составляющих горизонты, в ней не представлена. В полном виде схема была опубликована только в 2015 г. [126].

Неогеновые отложения, распространенные на территории листа, приурочены к бассейнам палео-Дона и палео-Волги. Можно сказать, что эта область распространения неогеновых отложений относится к наиболее благоприятным в части их изученности. Однако в настоящее время нет единой Унифицированной схемы, утвержденной МСК для всей территории ВЕП. Стратиграфическая схема Ю. И. Иосифовой и введенные в ней стратоны охарактеризованы богатым комплексом палеоботанических остатков, плиоценовые отложения Верхнего Дона – зональной фауной мелких млекопитающих, нижнемиоценовые отложения – фауной морских моллюсков. Важным событием для неогеновой системы явилось Постановление бюро МСК 2011 г. о понижении уровня ее границы с четвертичной системой до 2,6 млн лет [103].

Четвертичные отложения занимают всю территорию листа. В Легенде Центрально-Европейской серии листов выделены морфолитогенетические зоны, различающиеся по возрасту оледенений, а в области одного оледенения – по особенностям строения четвертичной толщи. Для четвертичной системы в 2004 г. С. М. Шиком был предложен проект региональной страти-

графической схемы четвертичных отложений Европейской России. В апреле 2007 г. Бюро МСК утвердило решение Бюро Комиссии по четвертичной системе о выделении ступеней во всех звеньях неоплейстоцена: восемь – в нижнем, шесть – в среднем и четыре – в верхнем, а также корреляцию этих ступеней со стадиями кислородно-изотопной шкалы [100]. В качестве стратотипов ступеней неоплейстоцена было предложено принять опорные разрезы межрегиональных корреляционных горизонтов квартера Европейской России. В 2011 г. на заседании Бюро МСК было принято изменение уровня нижней границы квартера в связи с ратификацией Исполнительным комитетом Международного союза геологических наук рекомендаций Международной комиссии по стратиграфии о перемещении нижней границы четвертичной системы и, соответственно, основания плейстоценового отдела (надраздела) с уровня 1,8 млн лет с основания калабрийского яруса на уровень 2,6 (2,588) млн лет в основание гелазского яруса [103].

В 2002 г. ВИРГ-Рудгеофизика составлена опережающая геофизическая основа, включающая три карты масштаба 1 : 1 000 000, девять карт масштаба 1 : 2 500 000 и один глубинный геофизический разрез [137]. Геофизическое обеспечение Госгеолкарты-1000 базируется на материалах ранее выполненных геофизических исследований, представленных в цифровой форме, переработанных и проанализированных применительно к задачам мелкомасштабного геологического картирования. В 2016 г. ФГБУ «ВСЕГЕИ» составлена актуализированная версия геофизических карт с использованием ГИС-технологий и объяснительная записка к ним [182]. Помимо обновленных карт, в актуализированную версию включена схема предварительной комплексной интерпретации геофизических данных.

На территории листа N-38 в различные годы проведены исследования по глубинным профилям ГСЗ «ГРАНИТ» (Уренгой – Верх. Тура – Кривой Рог), «ПАЧЕЛМА» (Тула – Инсар) и «РИФЕЙ-ШБ» (Харовск – Саранск), для которых с разной детальностью построены границы раздела земной коры и выполнена оценка значений сейсмических скоростей в блоках и слоях среды до уровня поверхности мантии и в пределах отдельных интервалов кровли мантии [25, 171].

Практически вся площадь покрыта гравиразведочными и магниторазведочными работами различного масштаба (преимущественно 1 : 200 000), а также площадными аэромагнитными съемками масштаба 1 : 1 000 000, 1 : 200 000 и 1 : 50 000. В пределах листа (в южной и центральной частях) проводились профильные и площадные электроразведочные и сейсморазведочные работы различного масштаба.

В 2014 г. ФГУП «ИМГРЭ» составлена опережающая геохимическая основа [149, 150]. На основе анализа собранных ФГУП «ИМГРЭ» материалов по листу N-38, геохимические работы масштабов 1 : 1 000 000–1 : 500 000 имеют недостаточное качество на 72 % площади листа, а на 28 % – неудовлетворительное. Геохимические работы масштаба 1 : 200 000 имеют удовлетворительное качество на 16 % площади листов, недостаточное – на 48 %, неудовлетворительное – на 16 %, а на 20 % площади листов ГХР данного масштаба не проводились. Недостаточное качество имеют материалы по оценке перспектив территории Среднего Поволжья и Прикамья на редкометалльные воды.

В 2013 г. во ВСЕГЕИ на основе 17 космических снимков съемочной системы Landsat ETM 1999–2002 гг. была составлена дистанционная основа (ДО) Госгеолкарты-1000/3 листа N-38. В ее состав входит 7 вариантов ДО черно-белого изображения по семи каналам (от 0,45 до 2,35 мкм), цветовая композиция RGB (7-го, 4-го и 2-го каналов, совмещенная с рельефом), черно-белая (азимут Солнца 315°) и цветовая цифровые модели рельефа по данным SRTM.

В процессе создания комплекта, в соответствии с геологическим заданием, составлены геологическая карта донеогеновых образований, карта неоген-четвертичных образований, карта полезных ископаемых и карта закономерностей их размещения и прогноза. Основой для составленных карт послужили комплекты Госгеолкарт-1000 новой серии и Госгеолкарт-200 первого и второго поколений. Кроме того, использованы многочисленные фондовые материалы (отчеты по геологической съемке и поискам различных лет, паспорта месторождений, государственные балансы) и кадастры, а также опубликованные материалы, часть из которых перечислена выше. Вошедшие в комплект карты составлены на основе Центрально-Европейской серийной легенды, в соответствии с установленными нормативными документами.

Прилагаемая к комплекту ГК-1000/3 база данных содержит следующую информацию: первичная полевая документация (описание маршрутов, объектов наблюдения, карты фактического материала), результаты лабораторно-аналитических исследований, сведения об изученности территории, о месторождениях и проявлениях полезных ископаемых, об основных скважинах. В базу данных также помещены геофизическая, геохимическая и дистанционная основы.

В создании комплекта принимал участие коллектив авторов из ФГБУ «ВСЕГЕИ», ИГЕМ РАН, ФГБУ «ВНИГНИ» (отделение «ВНИИГеосистем»), РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, Лундского университета (Швеция). В составлении геологических карт и написании объяснительной записки участвовали: от ФГБУ «ВСЕГЕИ» – А. Н. Кузьмин, А. Р. Бахтеев, Н. В. Лукьянова, В. П. Кириков, Н. Р. Горбачевич, В. В. Саванин, О. Л. Коссовая, И. О. Евдокимова, Г. В. Котляр, М. А. Алексеев, В. Я. Вукс, Ф. А. Триколиди, С. Ю. Енгальчев, А. Н. Ларионов; от ИГЕМ РАН – А. В. Самсонов, Е. Б. Курдюков; от Лундского университета – С. В. Богданова; от ФГБУ «ВНИГНИ» – В. А. Спиридонов; от РГУ нефти и газа – А. В. Постников. Компьютерное сопровождение работ по составлению комплекта обеспечивалось Т. С. Галицкой, Е. С. Пантелеевой, Н. Д. Серegiной (ФГБУ «ВСЕГЕИ»).

Комплект Госгеолкарты N-38 – Пенза составлен под научным руководством В. П. Кирикова и Л. Р. Семеновой (ФГБУ «ВСЕГЕИ»). При выполнении работ авторы пользовались консультациями и советами О. И. Застрожной, Т. Б. Орловой, А. К. Иогансона, И. В. Котельниковой, Е. А. Лебедевой, Т. П. Литвиновой, В. А. Царевой, В. А. Шамахова, В. К. Шкатовой, Е. А. Белова (ФГБУ «ВСЕГЕИ»), М. А. Рогова (ГИН РАН), Д. Б. Гуляева (АО «НПЦ Недр»), Е. М. Аксенова (ФГУП «ЦНИИгеолнеруд»).

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении территории листа N-38, которая является частью Восточно-Европейской платформы, принимают участие архейские, протерозойские и фанерозойские образования. Архейские и раннепротерозойские метаморфические и магматические породы, сформировавшие кристаллический фундамент, перекрыты осадочными отложениями верхнего протерозоя, палеозоя, мезозоя и кайнозоя.

В настоящей записке при характеристике стратифицированных образований использованы материалы листов N-37,(38) и N-(38),39 Государственной геологической карты Российской Федерации новой серии [32, 33], ГДП-200 (второе поколение карт, выполненных после 1999 г.), региональных стратиграфических схем Восточно-Европейской платформы, а также многочисленных публикаций и авторских исследований.

Расчленение отложений выполнено в соответствии с Легендой Центрально-Европейской серии листов Госгеолкарты-1000 [177] с привлечением материалов Воронежской и Средневолжской серийных легенд Госгеолкарты-200 [202, 204]. В процессе работы в легенду были внесены уточнения и изменения согласно Решениям бюро РМСК, Постановлениям МСК и авторским данным.

Все стратифицируемые (экзогенные) осадочные и вулканогенные породные комплексы раннедокембрийского фундамента Восточно-Европейской платформы претерпели тектоническую и метаморфическую переработку. Первичная природа и генезис протолитов этих метаморфических пород определяется по косвенным признакам на основании комплекса петрографических, геохимических и изотопных данных, а возрастная позиция этих комплексов может обсуждаться в терминах хроностратиграфии только на основе геохронологических и изотопно-геохимических данных. Определение содержания редких элементов методом ICP-MS, Sm-Nd, изотопно-геохимические исследования методом ID-TIMS и U-Pb изотопное датирование циркона методом SIMS на приборе SHRIMP-II выполнено в лабораториях ВСЕГЕИ.

За основное картируемое литостратиграфическое подразделение фанерозойских образований принята свита или серия местной стратиграфической шкалы. Девонские и каменноугольные отложения свиты (серии) в основном соответствуют горизонтам региональной стратиграфической шкалы. Для мезозойских образований, в связи с маломощностью и недостаточной ясностью распространения отдельных стратонов, использованы индексы объединенных

или нерасчлененных отложений. При составлении карты четвертичных образований применен традиционный климатостратиграфический подход.

АРХЕЙСКАЯ АКРОТЕМА ВЕРХНЕАРХЕЙСКАЯ ЭНОТЕМА

Геологические данные о распространении образований верхнего архея малочисленны, получены по керну глубоких скважин и геофизическим материалам.

Нерасчлененные образования верхнего архея (AR_2) вскрыты глубокими скважинами, области распространения определены по геофизическим данным в пределах Токмовского блока (см. гл. «Тектоника и глубинное строение»), показаны только на разрезах. К супракрустальным образованиям позднеархейского возраста на рассматриваемой территории отнесены породы предполагаемых зеленокаменных поясов. Они, по геофизическим характеристикам и материалам керна, могут быть представлены терригенными метаосадками, кислыми метавулканитами, метабазальтами, метакоматиитами и их субвулканическими аналогами, метаморфизованными в условиях от амфиболитовой до гранулитовой фаций.

В пределах Токмовского блока верхнеархейские вулканогенно-осадочные породы могут быть отнесены к *привятской толще*, стратотип которой располагается на севере смежного листа N-39 и включает биотит-амфиболовые и амфиболовые орто- и парасланцы и метакоматииты [5]. На рассматриваемой территории они охарактеризованы керном пяти скважин, которые вскрыли в разных частях блока метабазиты двух возрастных групп (рис. 15).

Магнезиальные и железистые базальты, превращенные в амфиболиты и гранатовые амфиболиты, которые по Sm-Nd изотопным данным имеют позднеархейский возраст (более 2,7 млрд лет), вскрыты скважинами Исса-3, -5 и Пионерская-2 (за пределами листа) (рис. 14). Они в разной степени претерпели биотитизацию и окварцевание, вероятно, под воздействием вмещающих гранитоидов. Амфиболиты, вскрытые скважинами Исса-3, -5, по химическому составу отвечают умеренномагнезиальным толеитам (MgO – от 7,8 до 8,6 мас. %), имеют невысокие концентрации TiO_2 (0,7–0,9 мас. %), умеренные концентрации высокозарядных элементов (Zr, Hf, Nb, Ta) и редкоземельных элементов (PЗЭ), обогащенные спектры легких лантаноидов ($La_N/Sm_N = 2,0–2,5$) и очень слабо фракционированными спектрами тяжелых ($Gd_N/Yb_N = 1,0–1,4$). Последнее указывает на образование исходных базитовых магм на относительно небольшой глубинах (<80 км) в области устойчивости шпинели.

Образец амфиболита, вскрытый скв. Пионерская-2 (за пределами листа), отличается геохимическими характеристиками. Это магнезиальный толеит ($MgO = 11,2$ мас. %), TiO_2 (2,2 мас. %) и Fe_2O_3 (14,6 мас. %), обогащенный высокозарядными (Zr, Hf, Nb, Ta) и редкоземельными элементами с обогащенным спектром легких PЗЭ ($La_N/Sm_N = 2,4$) и обедненным спектром тяжелых ($Gd_N/Yb_N = 2,6$). Геохимические особенности метабазита указывают на зарождение исходного расплава в области устойчивости граната, т. е. на значительных глубинах (>> 80 км). Отрицательные величины $\epsilon Nd(T)$ от –0,4

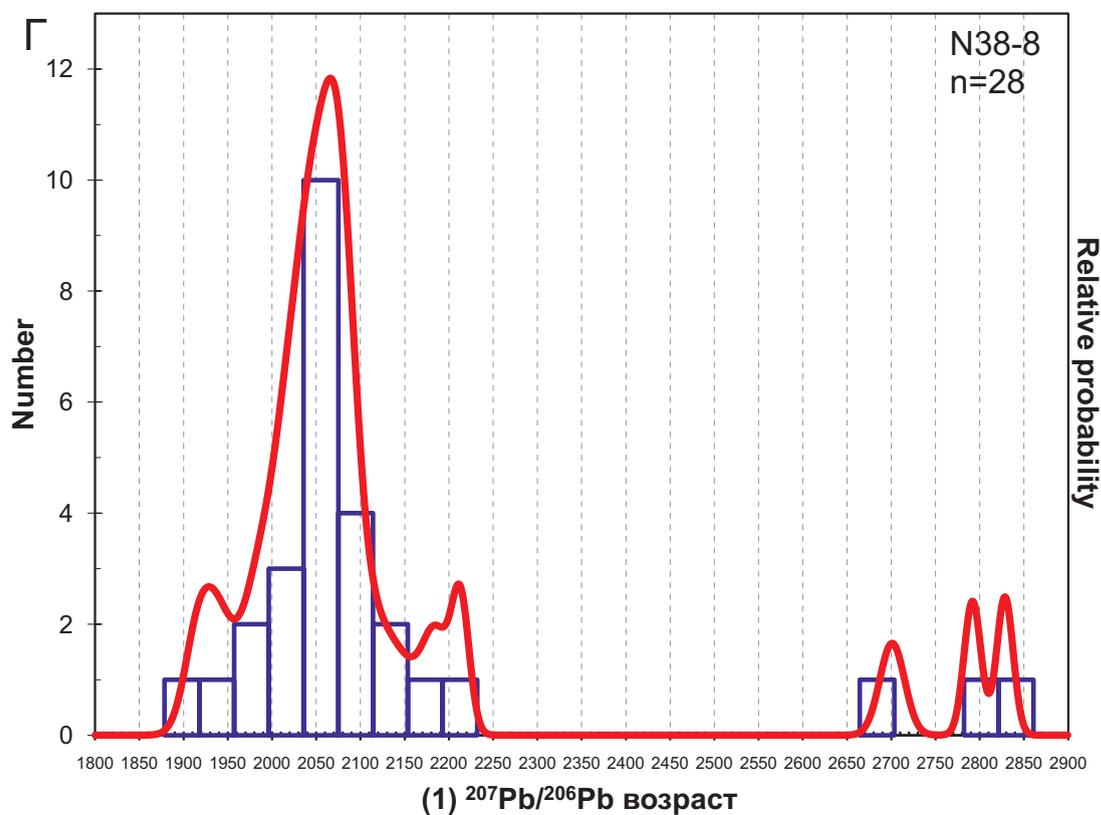
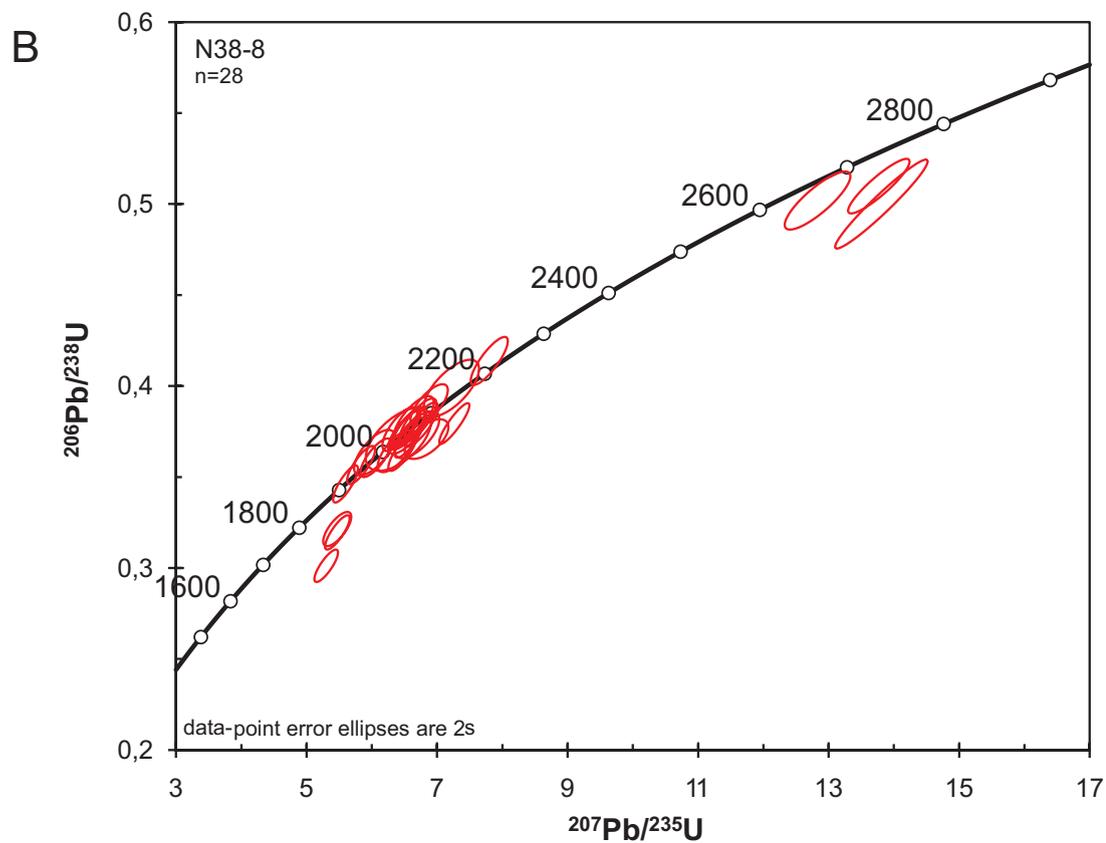
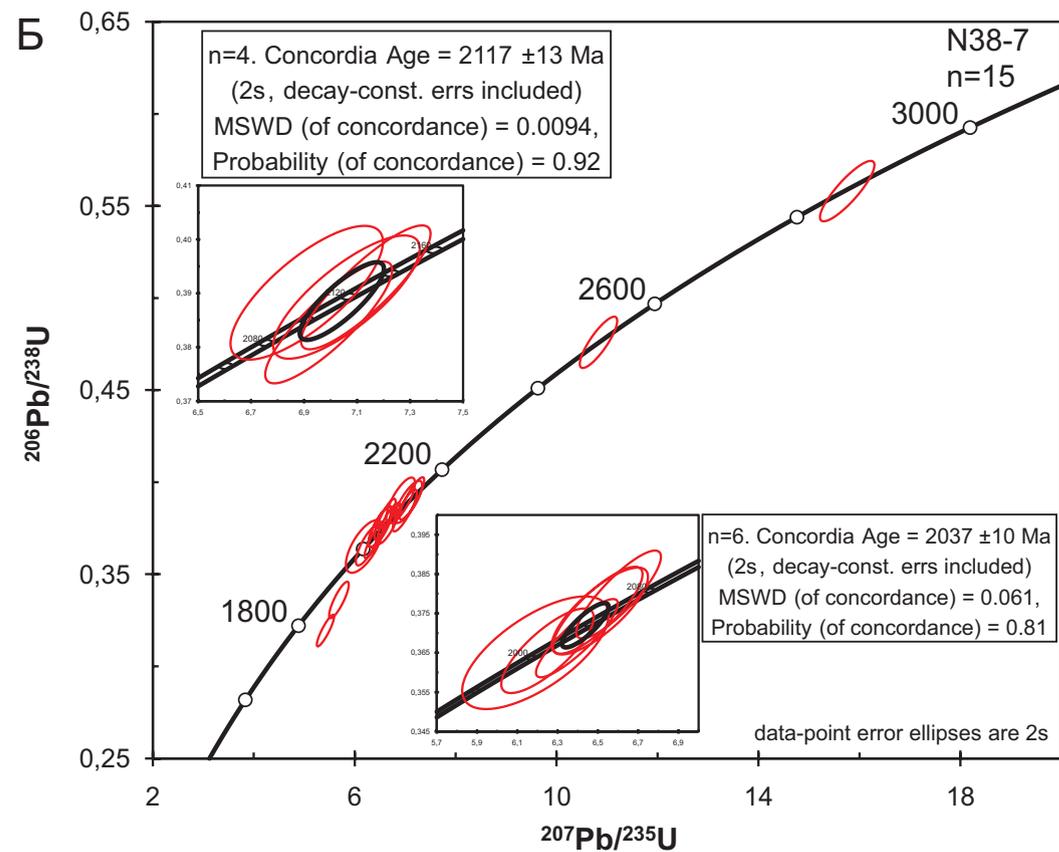
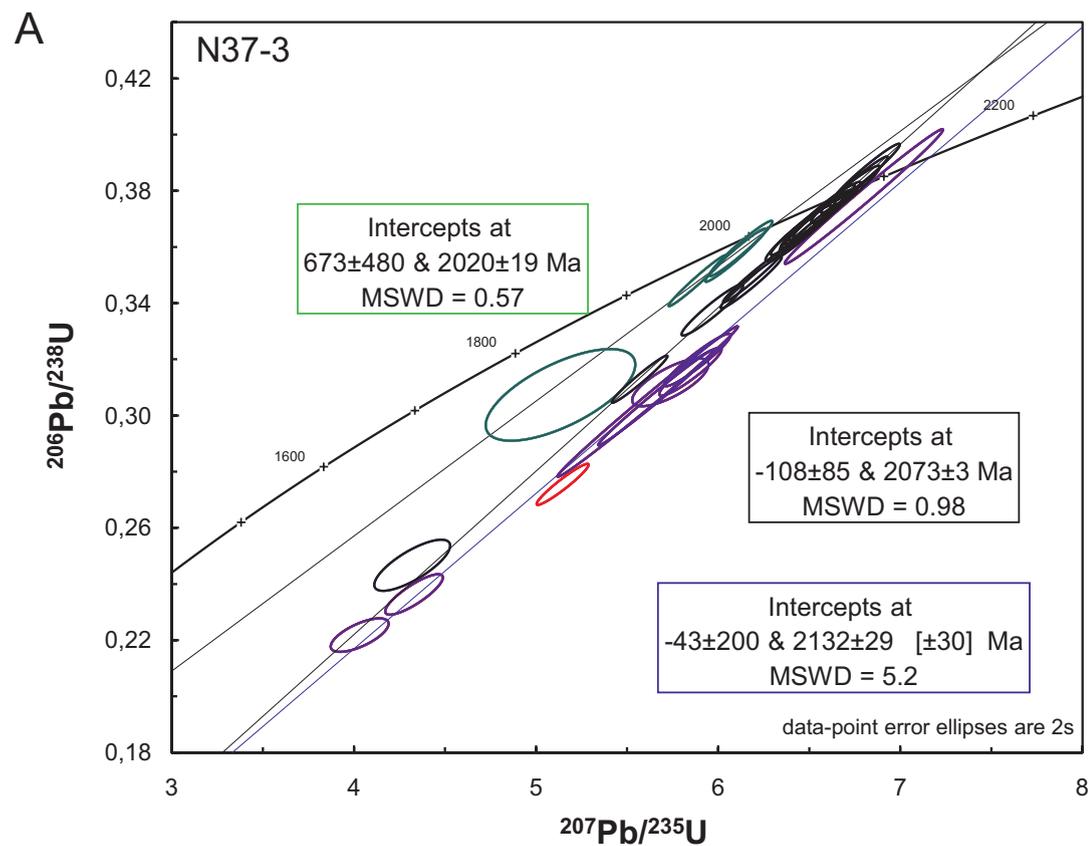


Рис. 2. U-Pb изотопно-геохронологические данные для циркона из образцов раннепротерозойских метасадочных пород южноволжского комплекса.

A – скв. Касимовская-3р, гранат-силлиманит-мусковитовый гнейс; Б – скв. Казанлы-7, хлорит-биотитовый гнейс; В-Г – скв. Красноозерская, гранат-биотитовый гнейс, с пегматитовыми прожилками: В – диаграмма с конкордией, Г – гистограмма относительной вероятности распределения возрастов.

до $-2,5$ в пересчете на возраст 2730 млн лет метабазитов, возможно, отражает контаминацию основных магм более древним, архейским (около 3,0 млрд лет) коровым материалом.

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА НИЖНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА

По причине отсутствия необходимых геологических материалов, образования нижнего протерозоя показаны как нерасчлененные и только на разрезах.

Нерасчлененные образования нижнего протерозоя (PR₁) представлены мелкозернистыми гранат-пироксен-плагиоклазовыми кристаллосланцами, вскрытыми в пределах Токмовского блока скважинами Беднодемьяновская и Сунгурская-1 (рис. 15), которые по Sm-Nd изотопным данным имеют более молодой, вероятно, раннепротерозойский возраст (около 2100 млн лет) исходно вулканогенных протолитов. На структурно-вещественной схеме фундамента они не показаны по условиям масштаба.

По химическому составу кристаллосланцы отвечают низкомагнезиальным (MgO от 3,2 до 5,7 мас.%) толеитам, которые контрастно отличаются от позднеархейских метабазитов очень слабо фракционированными спектрами легких ($La_N/Sm_N = 0,9-1,4$) и тяжелых ($Gd_N/Yb_N = 1,1-1,4$) лантаноидов. Это предполагает небольшую глубину зарождения магм, обедненный источник расплавов и минимальный вклад корового материала. Последнее подтверждается высокими положительными величинами $\epsilon Nd(T)$ от +0,4 до +3,2 в пересчете на предполагаемый возраст 2100 млн лет.

Супракрустальные образования раннепротерозойского возраста резко преобладают в пределах Волго-Донского пояса (см. гл. Тектоника и глубинное строение»). Широкое площадное распространение здесь имеют метаосадочные породы южноволжского комплекса, в сравнительно узкой полосе сосредоточены метавулканиды терсинского комплекса. По всей видимости, эти образования являются аналогами воронцовской серии, развитой юго-западнее, за пределами листа, или характеризуют часть ее разреза [4].

Метаосадки *южноволжского комплекса* изучены по керну скважин Касимовская-3 (территория смежного листа N-37), Красноозерская-4 и Казанлинская-7 (рис. 15), вскрывших фундамент западнее листа, в юго-западной и южной его частях. Все образцы представлены мелкозернистыми силлиманит-гранат-биотитовыми гнейсами, которые в разной степени изменены более поздними низкотемпературными процессами. Sm-Nd модельные возрасты $T_{DM}Nd$ метаосадков южноволжского комплекса варьируют в интервале от 2,21 до 2,54 млрд лет, фиксируя неоднородную коровую предысторию и ведущую роль ювенильного раннепротерозойского материала в областях источников сноса.

Минералогические исследования показывают сильную морфологическую неоднородность и многочисленные свидетельства механической абразии циркона в трех образцах метаосадков, что указывает на терригенное происхождение этих пород и предполагает поступление кластогенного материала

за счет разных источников сноса. Этот вывод подтверждается результатами U-Pb изотопного датирования, которое выявило очень неоднородные по возрастным характеристикам цирконы четырех возрастных групп (рис. 2):

1) 2865–2700 млн лет – четыре зерна, в разной степени дискордантные, 2508 млн лет – одно зерно, конкордантное (кластогенная генерация, поступление из разных по возрасту архейских источников);

2) 2120 ± 30 млн лет ~30 % популяции, самостоятельные кристаллы, конкордантные и слабодискордантные (кластогенная генерация, поступление из гомогенного по возрасту раннепротерозойского источника);

3) 2050 ± 30 млн лет >50 % популяции, самостоятельные кристаллы и каймы, конкордантные и слабодискордантные (пик метаморфизма и сопряженной мигматизации, плавления и гранитоидных инъекций);

4) 1940 ± 30 млн лет – редкие каймы, установленные только в одной пробе (повторный метаморфизм и мигматизация).

По химическому составу гнейсы отвечают высококремнистым (SiO_2 от 71 до 76 мас. %) глиноземистым осадкам, возможно, алевrolитам. Изученные образцы из разных мест имеют близкие геохимические характеристики, что подчеркивает общность состава источников сноса. Широкие вариации концентраций Ti, Zr и тяжелых РЗЭ, вероятно, связаны с фракционированием тяжелых минералов в процессе осадконакопления.

Метавулканиты *терсинского комплекса* выделяются только в геофизических полях. На территории листа N-38 породы этого комплекса скважинами не были вскрыты, их описание приведено по керну скважин на соседнем листе M-38 [4]. Это биотит-амфибол-пироксеновые кристаллосланцы, амфиболиты, биотит-амфиболовые и биотитовые гнейсы и биотит-амфиболовые сланцы, для которых предполагается первичная вулканогенная природа протолитов андезитового и дацитового составов. Для этих пород были проведены только Sm-Nd изотопно-геохимические исследования, показавшие раннепротерозойский возраст источников магматического материала (T_{DMNd} от 2,1 до 2,4 млрд лет) [4]. Геохимическое изучение этих пород не проводилось.

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА

На рассматриваемой территории из верхнепротерозойских отложений наиболее широко распространены образования рифея, выполняющие грабены Пачелмского (Пачелмско-Саратовского) авлакогена.

Отложения вендской системы распространены на ограниченной площади вдоль западной границы территории листа.

РИФЕЙ

Приведенное ниже описание рифейских отложений основывается на стратиграфической схеме, утвержденной решением МСК в 1999 г. [120] для Пачелмского авлакогена, а также использовании результатов новых исследований, связанных с актуализацией стратиграфической схемы рифейских отло-

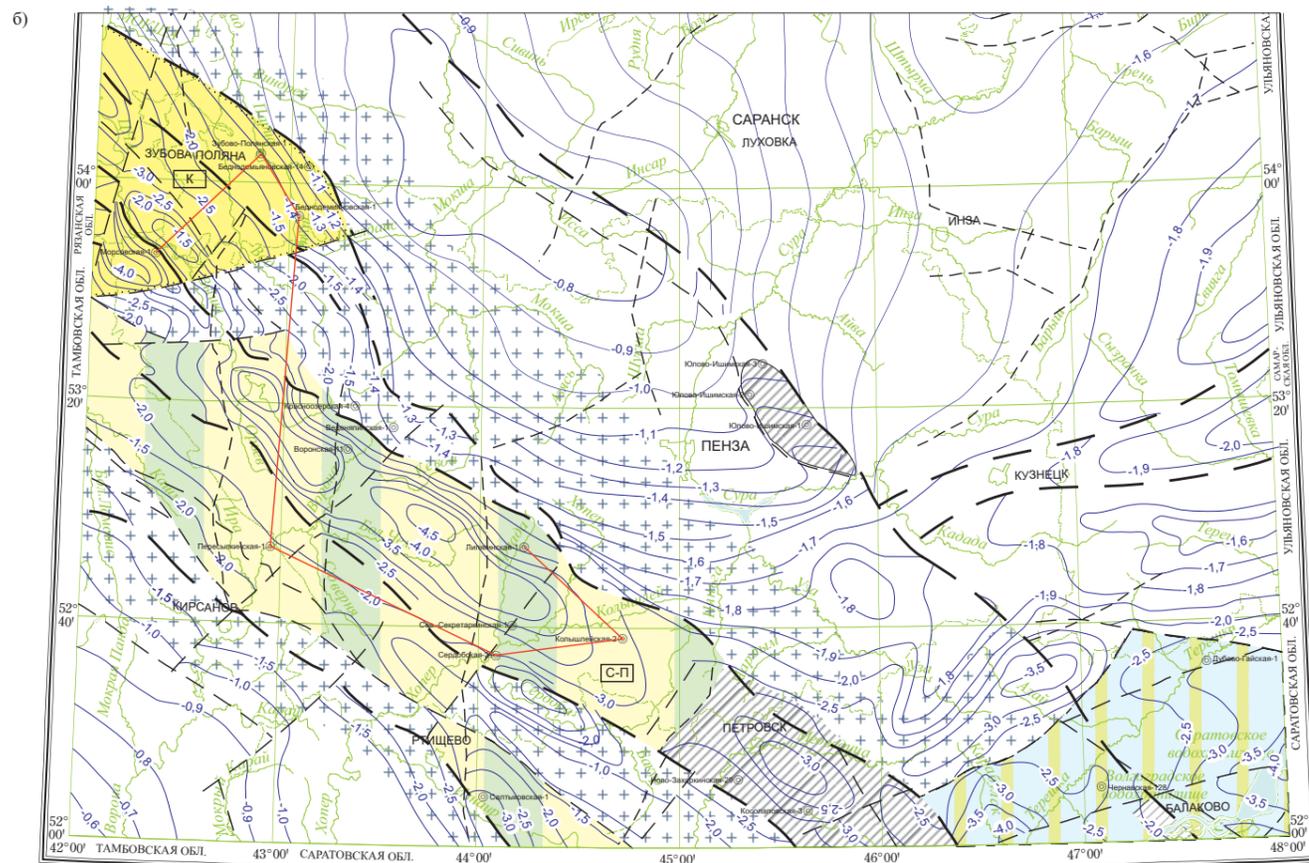
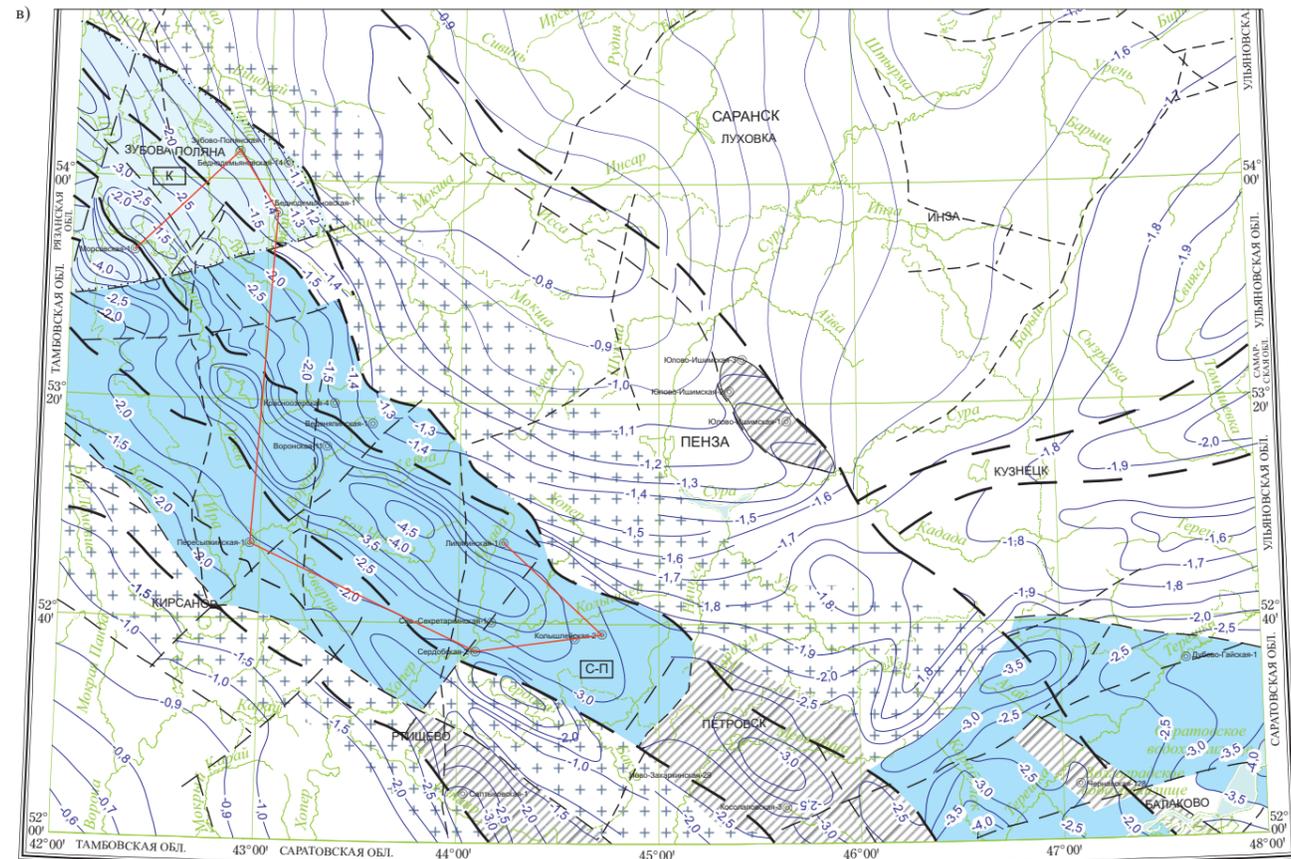
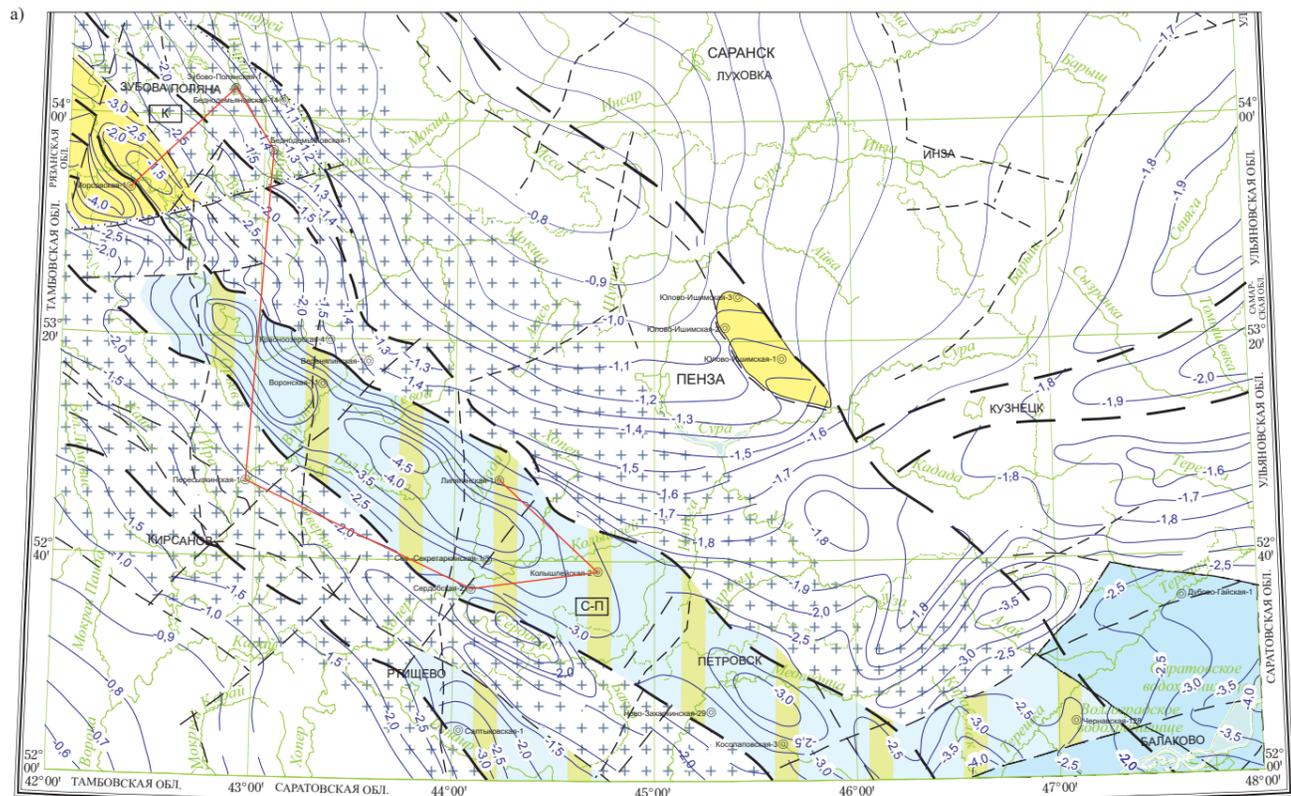
СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА					СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНЫЕ (ФОРМАЦИОННЫЕ) ЗОНЫ	
Общая			Региональная	Горизонт		
Энотема	Эратема	Система	Отдел			
Р И Ф Е Й С К А Я	ВЕРХНЕРИФЕЙСКАЯ	В Е Н Д С К А Я	В Е Р Х Н И Й	Ровенский	Юго-восточное крыло Московской синеклизы	
				Котлинский	Пова- ровская серия	Любимская свита
				Редкинский	Редкин- ская серия	Непейцинская свита Гаврилов-ямская свита
				Лапландский	Древлянская серия	Тумско-Сомовская Зубово-полян- ская свита Парцинская свита
Р И Ф Е Й С К А Я	СРЕДНЕ- РИФЕЙСКАЯ	В Е Н Д С К А Я	В Е Р Х Н И Й	Кудашский	Пачелмская п/зона	Красноозерская свита Воронская свита Веденяпинская свита
				Тангаурский	Пересыпкинская серия	Секретаркинская свита Бельнская свита Иргизская свита
				Кипчакский	Сомовская серия	Цнинская свита Ртищевская свита Соколовогорская свита
				Каверин- ская серия	Инкашская свита Тырницкая свита Татищевская свита	
Р И Ф Е Й С К А Я	НИЖНЕ- РИФЕЙСКАЯ	В Е Н Д С К А Я	Н И Ж Н И Й	Кипчакский	Сердобско-Пугачевская п/зона	Пачелмская
				Лапландский	Каверинская п/зона	Пачелмская

АРХЕЙ – НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

AR-PR₁

Рис. 3. Схема корреляции стратиграфических подразделений рифея и венда.

Составил В. П. Кириков по материалам [Стратиграфическая схема... Аксенов, Козлов, 2000; Сухоруков и др., 2015].



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Каверинская СФПЗ**
- Сердобско-Пугачевская СФПЗ**
- а) нижний рифей (RF₁)**
- Тырницкая и инкашская свиты (каверинская серия). Конгломерато-гравелито-песчаниковая грубообломочная красноцветная континентальная
 - Аргиллито-алевролито-гравелито-песчаниковая грубообломочная пестроцветная, континентально-прибрежно-морская
 - Песчаниково-алевролитовая сероцветная морская
- б) верхний рифей (RF₃). Кипчакский горизонт**
- Цнинская и ртищевская свиты (сомовская серия). Гравелито-песчаниковая, красноцветная, континентальная
 - Соколовогорская свита
 - Аргиллито-алевролито-гравелито-песчаниковая красноцветная субконтинентальная
 - Аргиллито-алевролито-песчаниково-гравелитовая пестроцветная континентально-морская
- в) верхний рифей (RF₃). Тангаурский и кудашский горизонты**
- Иргизская свита (пересыпкинская серия) и пачелмская серия. Аргиллито-алевролито-песчаниковая с глауконитом, мелководно-морская терригенная
 - Пересыпкинская и пачелмская серии
 - Известняково-доломитово-аргиллито-алевролито-песчаниковая с глауконитом, мелководно-морская, карбонатно-терригенная
- Мерсоксан-1 ⊕ Скважины, вскрывшие рифейские образования
- 2.0 — Изогипсы поверхности фундамента (км):
 линии сплошные { 0,7–2,0 км – через 100 м
 2,0–4,5 км ж через 500 м
- Разломы:
 — — — главные предполагаемые (по комплексу геофизических исследований)
 - - - второстепенные предполагаемые
- +++ Выход обрамляющих авлакогены пород фундамента на картируемую возрастную поверхность
- Области отсутствия рифейских пород соответствующего возрастного среза
- Граница структурно-формационных подзон (СФПЗ):
 К Каверинская
 С-П Сердобско-Пугачевская
- — — Линия сопоставления разрезов скважин (рис. 5)

Рис. 4. Схема распространения рифейских образований в Пачелмском авлакогене. Масштаб 1 : 2 500 000. Составил В. П. Кириков с использованием материалов В. И. Сухорукова, С. В. Яцкевича, Ю. А. Писаренко и др. [2016].

Цвет СФЗ отвечает фаціальным особенностям бассейнов седиментации, а ширина вертикальных полос – процентным соотношениям пород, слагающим формации

жений и выполненных на основе анализа материалов более 200 скважин, пробуренных в разные годы на территории Пензенской и Саратовской областей [122]. Результаты этих исследований были проанализированы и использованы авторами и представлены в качестве дополнений в Легенду Центрально-Европейской серии листов ГК-1000/3.

Таким образом, на территории листа N-38, в границах Пачелмского авлакогена, с учетом новых материалов, установлены отложения двух эратем рифея – ниже- и верхнерифейской, подразделяемые на серии и свиты (рис. 3)*.

НИЖНЕРИФЕЙСКАЯ ЭРАТЕМА

В результате выполненных в последние годы работ Нижне-Волжского научно-исследовательского института геологии и геофизики (НВНИИГТ) по изучению и разработке региональных стратиграфических схем нового поколения были уточнены последовательность, корреляция и области распространения отдельных интервалов разреза рифея. Выделены две структурно-формационные зоны (СФЗ): Каверинская и Сердобско-Пугачевская, уточнено присутствие отложений двух отделов рифея, подразделенных на серии и свиты. Исходя из того, что в Центрально-Европейской СЛ-1000/3 рифейские отложения каждого авлакогена представляются в ранге самостоятельной СФЗ, указанные выше зоны рассматриваются в ранге подзон (СФПЗ). Наиболее полные разрезы рифея известны в центральном и южном районах Пачелмского авлакогена (рис. 4).

К нижнему рифею на западе рассматриваемой территории авлакогена относится выделенная Н. С. Шатским (1955 г.) каверинская серия (RF₁KV). Она разделена Л. Ф. Солонцовым и Е. М. Аксеновым [118] на тырницкую и инкашскую свиты. На разрезе серия показана нерасчлененной.

Тырницкая свита выделена на смежной территории (лист N-37-XVIII) в скв. Сомовская-1 (инт. 3233–3707 м). Она сложена красноцветными, реже – пестроцветными песчаниками полевошпат-кварцевого и полимиктового составов, гравелитами и конгломератами в основании, которые залегают с размывом на кристаллическом фундаменте и согласно перекрываются отложениями инкашской свиты. Мощность тырницкой свиты – 474 м.

Инкашская свита, выделенная также в скв. Сомовская-1 (за пределами листа) (инт. 2732–3233 м), представлена красноцветными полимиктовыми и полевошпат-кварцевыми песчаниками с прослоями аргиллитов, алевролитов и конгломератов. Мощность свиты в стратотипе – 501 м.

Общая мощность каверинской серии в стратотипе составляет 975 м и является максимальной в пределах одноименной СФПЗ, заходящей своей восточной частью на территорию листа N-38. В этой области авлакогена серия

*Совместная интерпретация материалов сейсморазведки МОГТ, высокоточной гравиметрии и электроразведки МТЗ по профилю «Порецкое–Сундырь» показала наличие предположительно рифейских терригенных образований мощностью до 500 м под палеозойским чехлом в Цивильско-Вурнарском грабене [10, 197]. Однако скважинами они не вскрыты и детально охарактеризовать их литологию и стратиграфическую принадлежность не представляется возможным.

не вскрыта скважинами, однако, исходя из структурных построений В. И. Сухорукова и др. [123], максимальная мощность каверинских образований в Морсовском грабене может достигать до 800 м.

По мнению авторов актуализированной схемы, область распространения тырницкой и инкашской свит ограничивается Каверинской СФПЗ, тогда как для Сердобско-Пугачевской СФПЗ, охватывающей центральные и южные районы Пачелмского авлакогена, предлагается восстановить («реанимировать») выделенную ранее С. В. Яцкевичем [122] *татищевскую свиту* [133]. Она отвечает объему каверинской серии и является фациальным аналогом тырницкой и инкашской свит. На разрезах, ввиду невозможности однозначного расчленения и литологического обособления, образования данного возраста показаны совместно с перекрывающимися, такими как *татищевская* и *соколовогорская** свиты нерасчлененные (RF_{1-3tt-sk}) (рис. 5).

Татищевская свита, выделенная в скв. Татищевская-1 (за пределами листа) в инт. 2282–2691 м, представлена только нижней половиной разреза. Она залегает на кристаллическом фундаменте и с размывом перекрывается соколовогорской свитой верхнего рифея или отложениями среднего девона. Верхняя часть разреза свиты (455 м) вскрыта в скв. Салтыковская-1 (рис. 4), а в скв. Косолаповская-3 (рис. 4) пройден ее полный разрез (максимальная мощность достигает 1066 м).

По литологическим особенностям татищевская свита подразделяется на две пачки [122]. Нижняя пачка (400–500 м) сложена кварцитовидными песчаниками полевошпат-кварцевыми коричневато-красными массивными хорошо отсортированными мелко- и среднезернистыми. Встречаются редкие пакеты (2–10 м) тонкого чередования алевролитов и филлитизированных аргиллитов.

В верхней пачке (500–600 м) преобладают сходные кварцитовидные песчаники с прослоями гравелитов более светлой окраски, до светло-серой. В составе песчаников преобладают угловатые, разной степени окатанности зерна кварца и полевых шпатов. Минеральные новообразования представлены гематитом, серицитом, гидрослюдой, каолинитом, кальцитом, пиритом, гипсом и ангидритом. Цемент в песчаниках сложный: от кварцевого регенерационного до порового серицитово-гидрослюдисто-каолинового. Максимальная мощность в районе скважин Кольшлейская-2, Северо-Секретаркинская-1 (рис. 4) может достигать 1200–1400 м [123].

Помимо Пачелмского авлакогена, присутствие отложений каверинской серии нижнего рифея установлено в южной части Токмовского свода, в изолированной структурной форме небольшого размера протяженностью не более 50 км при ширине 12–15 км – Юлово-Ишимской палеовпадине. Она приурочена к зоне Иссинского разлома северо-западного простирания. Мощность сохранившихся в этой палеовпадине нижнерифейских отложений составляет 240 м (скв. Юлово-Ишимская-1).

* Соколовогорская свита описана в разд. «Верхнерифейская эратема».

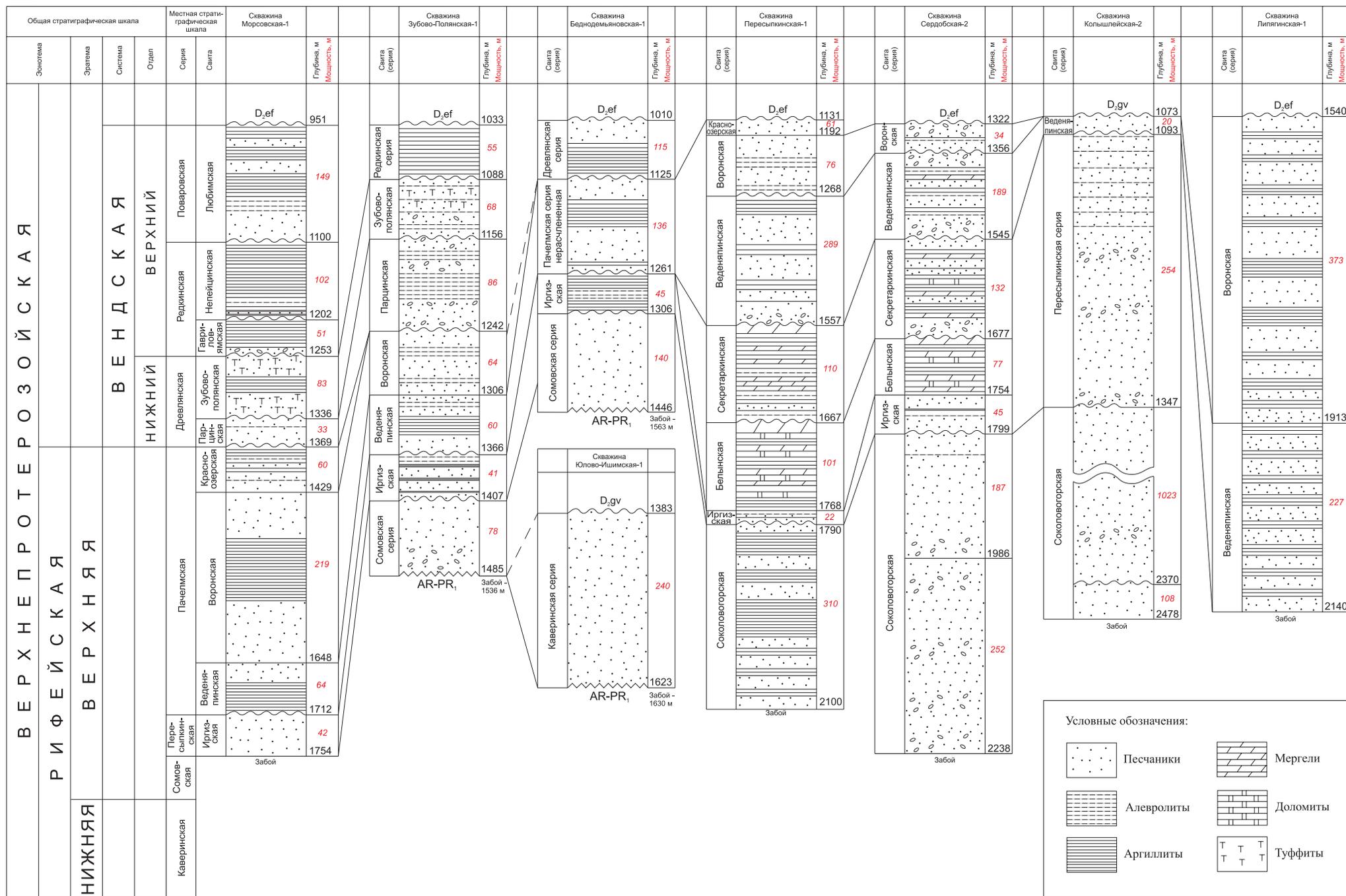


Рис. 5. Схема корреляции разрезов верхнепротерозойских отложений Пачелмского авлакогена (схему расположения скважин см. на рис. 4).

Составил В. П. Кириков.

ВЕРХНЕРИФЕЙСКАЯ ЭРАТЕМА

На территории листа эратема представлена образованиями **кипчацкого, тангаурского и кудашского** региональных **горизонтов**, которым соответствуют сомовская, пересыпкинская и пачелмская серии.

В северной части Пачелмского авлакогена с размывом и несогласием, на каверинской серии нижнего рифея (скважины Каверинская-1 и Сомовская-1 за пределами площади листа), а местами и на породах фундамента (скважины Zubovo-Полянская-1, Беднодемьяновская-1), залегает мощная толща осадочных пород, сложенная преимущественно красноцветными терригенными образованиями сомовской серии (RF_3sm) в составе ртищевской и цнинской свит [122] (рис. 3).

Ртищевская свита выделена И. Е. Постниковой (1972 г.). Стратотип описан Л. Ф. Солонцовым и др. [118] на смежной территории в скв. Сомовская-1 (инт. 2007–2732 м). Свита сложена разнозернистыми красноцветными полевошпатово-кварцевыми, вверху преимущественно кварцевыми песчаниками, с прослоями и линзами гравелитов, алевролитов и аргиллитов, залегающих с размывом на породах каверинской серии. Мощность в стратотипе – 725 м.

Цнинская свита выделена И. Е. Постниковой (1972 г.). Стратотип описан Л. Ф. Солонцовым и др. [118] в скв. Сомовская-1 (за пределами листа) (инт. 1628–2007 м). Свита представлена разнозернистыми кварцевыми, полевошпат-кварцевыми песчаниками и гравелитами. Мощность в стратотипе – 379 м.

Суммарная мощность сомовской серии в стратотипе достигает 1104 м и является максимальной для Каверинской СФПЗ [122] (рис. 3). На территории листа N-38 вскрытые скважинами отложения серии имеют максимальную мощность не более 140 м (скважины Zubovo-Полянская-1, Беднодемьяновская-1). Однако, основываясь на структурных построениях геологов НВНИИГТ [123], можно предполагать развитие в Морсовском грабене намного более мощных образований этого возраста (свыше 900 м).

Вопрос о возрасте сомовской серии в объеме этих двух свит трактуется неоднозначно. Уфимским совещанием МСК принято решение о проведении условной границы между средним и верхним рифеем в подошве верхней пачки (до 480 м) существенно кварцевых песчаников ртищевской свиты на основании того, что эти песчаники можно «в значительной степени условно сопоставить с леонидовской свитой верхнего рифея Камско-Бельского и Серноводско-Абдулинского авлакогенов» [120].

Что касается решения вопроса о принадлежности этих свит к Сердобско-Пугачевской СФПЗ, то авторами актуализированной схемы было выдвинуто предложение о «реанимации» (воссоздании) *соколовогорской свиты*, выделенной С. В. Яцкевичем в 1970 г. [133] и распространенной в этой зоне. На разрезах эти отложения показаны совместно с подстилающими нижнерифейскими как нерасчлененные ($RF_{1-3tt-sk}$).

Соколовогорская свита, выделенная за пределами рассматриваемой территории в скв. Соколовогорская-11 в инт. 2751–2940 м, залегает с размывом на татищевской свите нижнего рифея и с несогласием перекрыта отложениями тангаурского горизонта верхнего рифея или породами среднего девона. Более

полный разрез ее вскрыт скв. Салтыковская-1 (инт. 1560–2540 м), пробуренной в прибортовой зоне Ртищевско-Баландинского грабена (в южной части листа N-38). Соколовогорская свита подразделяется здесь на три пачки [122].

Нижняя пачка (340 м) сменяет по разрезу татищевскую свиту нижнего рифея. В составе пачки преобладают песчаники полевошпатово-кварцевые, розовато-серые, буро-красные мелко- и среднезернистые и гравелитистые, переходящие в гравелиты. Породы массивные, горизонтально- и косослоистые. По всему разрезу присутствуют пакеты (2–10 м) тонкопереслаивающихся алевролитов, алевритистых песчаников и филлитизированных аргиллитов, в разной степени карбонатизированных.

В средней пачке свиты (320 м) преобладают кварцитовидные песчаники розовые, буро-красные и зеленовато-серые, переходящие в слойках (до 5 мм) в гравелиты и песчаные алевролиты. Породы массивные, местами слоистые, реже – косослоистые. Часть объема пачки (10–15 %) представлена пакетами переслаивания мелкозернистых песчаников и алевролитов, с редкими прослоями аргиллитов.

Верхняя пачка свиты (320 м) сложена в основном песчаниками кварцевыми, розовыми, буро-серыми, преимущественно разнезернистыми, массивными, нечетко-слоистыми. По плоскостям наслоения отмечаются корки (до 5 мм) буровато-коричневых слюдисто-кремнисто-глинистых филлитизированных аргиллитов.

Мощность соколовогорской свиты в этом разрезе составляет 980 м. В другом полном разрезе в скв. Колышлейская-2 (1347–2370 м), пробуренной в центральной части Сердобского грабена, ее мощность достигает 1023 м (рис. 4), а строение разреза и его литологический состав близок к разрезу скв. Салтыковская-1. Здесь также выделяются пачки, заключенные между красноцветными кварцитовидными песчаниками татищевской свиты и глауконитовыми песчаниками верхнерифейского тангаурского горизонта (пересыпкинская серия). Обе границы несогласные.

По мнению авторов актуализированной схемы [122], сомовская серия Каверинской СФПЗ (ртищевская и цнинская свиты) и соколовогорская свита Сердобско-Пугачевской СФПЗ, на основании сравнения полных разрезов в скважинах Сомовская-1 (за пределами листа) и Салтыковская-1, соответственно, по своим литолого-петрографическим параметрам являются фациальными аналогами и относятся к верхнему рифею. При этом нижняя и средняя пачки разреза соколовогорской свиты отвечают ртищевской свите стратотипа сомовской серии, а верхняя пачка – цнинской свите.

К верхнему рифею в Пачелмском авлакогене с середины 1970-х годов также относятся терригенно-карбонатные отложения пересыпкинской и пачелмской серий. Их положение в стратиграфической шкале, утвержденной МСК (1999 г.), обосновывается К-Аг датировками глауконита, определениями микрофитолитов, частично микрофоссилий, а также корреляцией с региональными горизонтами типовых разрезов верхнего рифея Западного склона Южного Урала. Наиболее широко верхнерифейские отложения развиты в Пачелмском авлакогене на территории Пензенской и Саратовской областей, где в Сердобско-Пугачевской СФПЗ они представлены в полном объеме (рис. 4).

Пересыпкинская серия (RF₃ps) впервые была выделена Н. С. Шатским (1955 г.) и Б. С. Соколовым (1956 г.), а позднее И. Е. Постниковой (1963 г.) ей было дано современное название. За стратотип серии был принят разрез скв. Сердобская-2 (инт. 1545–1799 м) [117] в составе иргизской, белынской и секретаркинской свит. На разрезах серия показана нерасчлененной. Общая мощность ее – до 254 м.

Иргизская свита выделена А. Ф. Солонцовым (1963 г.) со стратотипом в скв. Пугачевская-10 (инт. 2042–2206 м) за пределами листа. Она сложена серыми и светло-серыми глауконит-кварцевыми преимущественно разномасштабными песчаниками и алевролитами с прослоями аргиллитов темно-серых, в различной степени кремнистых, нередко пиритизированных. Залегает с размывом на каверинской серии (скважины Каверинская-1 и Сомовская-1 за пределами листа), сомовской серии (скважины Zubovo-Полянская-1, Беднодемьяновская-1), татищевской или соколовогорской свите (скважины Сердобская-2, Пересыпкинская-1 и др.) или на породах кристаллического фундамента (скважины Веденяпинская-1, Воронская-10), выполняя роль базальных слоев пересыпкинской серии. Глауконит, выделенный из иргизских песчаников (скв. Сердобская-2 и др.), имеет K-Ar возраст от 775 до 975 млн лет [120]. Мощность иргизской свиты колеблется от 41 м (скв. Zubovo-Полянская-1) до 260 м (скв. Миусская-1 за границей листа).

Белынская свита выделена Л. Ф. Солонцовым и Е. И. Аксеновым [117] со стратотипом в скв. Воронская-10 (инт. 1580–1688 м). На рассматриваемой территории она вскрыта в скважинах Пересыпкинская-1, Сердобская-2, Кольшлейская-2, Воронская-3, Красноозерская-3. Свита сложена доломитами и известняками, содержащими прослой мергелей, аргиллитов, глинистых алевролитов и стяжения сургучно-красных кремней. В карбонатных породах белынской свиты описаны микрофитоциты третьего, а также несколько форм четвертого комплексов [120]. Мощность белынской свиты увеличивается к юго-востоку: до 77 м в скв. Сердобская-2 и до 150 м на юго-востоке за границей листа. В северо-западной части авлакогена в пределах Каверинской СФПЗ белынская свита размыта в предпачелмское время.

Секретаркинская свита выделена Л. Ф. Солонцовым и Е. М. Аксеновым [117] со стратотипом в скв. Сердобская-2 (инт. 1545–1677 м). Вскрыта она теми же скважинами, что и белынская, за исключением скважины района Пачелма (скважины Воронская-3 и -12, Красноозерская-3, Веденяпинская-1), где их отложения были размыты в предпачелмское время. Свита представлена в нижней части разреза пестроцветными мергелями, аргиллитами с редкими песчаниками и алевролитами, а в верхней – сероцветными известняками и доломитами, содержащими многочисленные микрофитоциты четвертого комплекса. Залегает секретаркинская свита с размывом на белынской свите, а в скважинах Сердобская-2 и Пересыпкинская-1 в основании разреза содержит горизонт (пачку) песчаников и конгломератов из доломитов, подстилающих отложения мощностью до 10 м. Мощность свиты – до 132 м.

Пачелмская серия (RF₃pc) характеризуется широким распространением в Пачелмском авлакогене, особенно в Сердобско-Пугачевской СФПЗ. Здесь расположены ее стратотипические разрезы в скважинах Воронская-3 и -12 (инт. 707–1438 и 772–1460 м соответственно). В составе серии выделя-

ются веденяпинская, воронская и красноозерская свиты. На разрезах серия показана нерасчлененной. Ее общая мощность на территории листа достигает 731 м.

Веденяпинская свита выделена А. А. Клевцовой и Л. Ф. Солонцовым (1960 г.) со стратотипом в скв. Веденяпинская-1 (инт. 1271–1444 м). Она является базальной для пачелмской серии, залегая с размывом на секретаркинской (скважины Сердобская-2, Пересыпкинская-1), белынской (скважины Воронская-3, Красноозерская-3, Веденяпинская-1) и иргизской (скв. Каверинская-1 за пределами листа) свитах пересыпкинской серии или на породах кристаллического фундамента (скв. Паникская-152 за пределами листа). Свита представлена неравномерно переслаивающимися темными и светлыми, зеленовато-серыми аргиллитами, алевролитами и песчаниками с глауконитом. В основании свиты залегают разномзернистые полевошпат-кварцевые песчаники мощностью до 10–12 м. К-Аг возраст по глаукониту (скв. Воронская-3) – 630 и 765 млн лет [13]. Мощность свиты варьирует в пределах 150–190 м, возрастая до 235 м (скв. Северо-Секретаркинская-1).

Воронская свита выделена А. А. Клевцовой и Л. Ф. Солонцовым (1960 г.) в скв. Воронская-3-бис (инт. 894–1262 м), а также в ряде других скважин в центральной и юго-восточной частях авлакогена (Веденяпинская-1, Пересыпкинская-1, Сердобские-1–4, Липягинская-1). Она представлена красноцветными полевошпат-кварцевыми песчаниками и алевролитами, содержащими прослой аргиллитов. Из аргиллитов Красноозерно-Воронской группы скважин известны акритархи. Мощность воронской свиты изменяется в широких пределах, достигая наибольших значений в центральной части авлакогена – 230 м в скв. Морсовская-1, 250–360 м в Красноозерской группе скважин (скважины 2, 3, 4) и максимальных значений 250–390 м в Воронской группе скважин (3-бис, 5, 9, 10, 12).

Красноозерская свита выделена А. А. Клевцовой и Л. Ф. Солонцовым (1960 г.) со стратотипом в скв. Красноозерская-3 (инт. 852–1033 м). Свита распространена на ограниченной площади северо-западной части Пачелмского авлакогена от скв. Красноозерская-3 до скв. Морсовская-1. Она представлена толщей часто переслаивающихся между собой зеленовато- и темно-серых аргиллитов и реже – песчаников полевошпат-кварцевых, согласно залегающих на воронской свите и несогласно перекрытой нижневендской древлянской серией [120]. Мощность свиты меняется в широких пределах – от 60 м (скв. Морсовская-1) до 215 м (скв. Воронская-9).

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

Отложения вендской системы в составе нижнего и верхнего отделов распространены на ограниченной площади у северо-западной рамки листа N-38, в полосе шириной, не превышающей в среднем 50–60 км. Контуры распространения как нижнего, так и верхнего отделов являются замыкающими с востока для площади распространения отложений этой системы в структуре Московской синеклизы.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний отдел вендской системы представлен **лапландским горизонтом** Унифицированной схемы (Уфа, 1990), которому в местной схеме (принятой РМСК, 1996 г.) соответствует древлянская серия (рис. 3). Пройденная тремя скважинами (Зубово-Полянская-1, Морсовская-1 и Беднодемьяновская-1) серия заполняет прослеживаемую с запада (с территории листа N-37) полого-склонную Тумско-Сомовскую впадину мульдообразной формы, расположенную в границах Пачелмского авлакогена и причлененного к нему с северо-запада Сасовского грабена. Отложения нижнего отдела венда залегают с резким несогласием на отложениях верхнего рифея. Их мощность на рассматриваемой территории не превышает 154 м (скв. Зубово-Полянская-1). На разрезе и схеме корреляции, по условиям масштаба, показан нижний отдел вендской системы нерасчлененный (V_1).

Серия разделяется на парцинскую и зубово-полянскую свиты.

Парцинская свита (V_{1pr}) выделена в инт. 1156–1242 м разреза скв. Зубово-Полянская-1, являющегося ее стратотипом [68a]. Она представлена песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Песчаники розовато-фиолетовые, местами фиолетово-серые, белые разномзернистые, чаще грубозернистые, с галькой и прослоями конгломератов. Алевролиты буровато-коричневые, фиолетово-бурые глинистые; аргиллиты темно-коричневые, иногда зеленовато-серые. Мощность свиты – 86 м.

Зубово-полянская свита (V_{1zp}) выделена в инт. 1088–1156 м стратотипического разреза скв. Зубово-Полянская-1 [68a], с размывом залегают на парцинской свите и также с размывом перекрыта отложениями верхнего венда. Она представлена алевролитами, с редкими тонкими прослоями песчаников, единично конгломератов. Алевролиты темно-фиолетовые, зеленовато-серые глинистые, в кровле – туфогенные с прослоями хлоритизированных ксенотуфов и туфов. Песчаники светло-серые, почти белые мелкозернистые слабосцементированные. Мощность свиты – 68 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Отложения верхнего венда распространены, как уже отмечалось выше, лишь в северо-западном углу территории листа, в узкой зоне своего выклинивания. Установлены они здесь скважинами Морсовская-1 и Зубово-Полянская-1. Наиболее полный разрез, характеризующий строение юго-восточной части Московской синеклизы, пройден скв. Морсовская-1, в южной части площади распространения отложений венда. Он представлен отложениями редкинского и котлинского горизонтов общей мощностью 302 м (рис. 3). На разрезе и схеме корреляции, по условиям масштаба, показан верхний отдел вендской системы нерасчлененный (V_2).

Редкинский горизонт представлен на рассматриваемой территории редкинской серией (V_{2rd}) в составе верхней подсерии в объеме гаврилов-ямской и непейцинской свит.

Гаврилов-ямская свита характеризуется наиболее широким распространением в разрезе верхнего венда. Она залегают с размывом на нижневендских

отложениях, к северу за границей распространения отложений нижнего венда – на породах кристаллического фундамента. Свита сложена главным образом аргиллитами красновато-коричневыми и вишнево-красными, иногда зеленовато-серыми сильно ожелезненными с прослоями алевролитов и сидеритовых мергелей. В подошве залегают грубозенистые пески и конгломераты из обломков кварцитов и кварцевых галек, сцементированных песчаником. Мощность свиты на территории листа – до 50–60 м.

Ненейцинская свита распространена на меньшей площади и залегает с размывом на гаврилов-ямской свите. Она представлена сходными по составу породами – аргиллитами зеленовато-серыми, темно-зелеными до черных, местами плитчатыми, тонкослоистыми, с примесью органического вещества и пирита, с прослоями темно-серых алевролитов и тонкозернистых песчаников. Свита содержит акритархи. Мощность – до 90–100 м.

В скв. Зубово-Полянская-1 серия представлена только аргиллитами темно-серыми, местами – зеленовато-серыми, мощностью 55 м, содержащими в средней части разреза 6-метровую пачку туфов и туффитов.

Котлинский горизонт представлен поваровской серией (V_2pV) в объеме *любимской свиты*. Она с размывом залегает на редкинской серии и представлена аргиллитами с линзами пепловых туфов, туфопесчаников, прослоями алевролитов и песчаников, слагающих 50-метровую пачку последних в основании разреза. Мощность поваровской серии – до 150–180 м.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Палеозойская эратема представлена на территории листа отложениями девонской, каменноугольной и пермской систем.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Отложения девонской системы на рассматриваемой территории распространены повсеместно. Они вскрыты скважинами и поэтому показаны только на разрезах. Установлено присутствие всех трех отделов системы. Территория листа входит в состав Восточного и Центрального субрегионов Восточно-Европейской платформы.

В пределах листа выделено пять структурно-фациальных зон (СФцЗ): Владимирско-Рязанская, Орловско-Тамбовская, Сыктывкаро-Токмовская, Саратовско-Волгоградская и Волго-Уральская.

Расчленение разреза девонской системы проведено в соответствии с утвержденной региональной схемой ВЕП [106], постановлениями МСК и постановлениями РМСК по центру и югу (рис. 6). Исследования последних лет на Южном Урале показали, что по конодонтовой шкале бийский горизонт соответствует зонам *Ro. patulus*, *Ro. partitus* и нижней части зоны *Ro. costatus*, т. е. граница нижнего и среднего отделов девонской системы фиксируется внутри бийского горизонта. Однако, до принятия Комиссией МСК по девонской системе соответствующего решения, граница эйфельского горизонта оставлена в основании бийского горизонта. Также, в соответствии с

региональной стратиграфической схемой, граница среднего и верхнего отделов системы оставлена в основании пашийского унифицированного регионального горизонта. Возможное соответствие этого уровня основанию тиманского горизонта, верхнетиманского подгоризонта или саргаевского горизонта требует дополнительного обоснования, а также официального рассмотрения и утверждения МСК.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Лохковский, пражский и нижняя часть эмского ярусы

Отложения данного возраста распространены только в Саратовско-Волгоградской СФцЗ, по всей видимости, в локальных понижениях, где вскрыты несколькими скважинами (Казанлинская-7 и др.) в пределах территории листа N-38-XXXV. В региональной стратиграфической схеме они условно соответствуют борщовскому, чортковскому, иваневскому, устечковскому, хмелевскому, кемерскому горизонтам и отвечают тарасовской свите.

Тарасовская свита (D_{1tr}) на подстилающих гнейсах архейского возраста залегает с угловым несогласием. Она сложена пестрыми, красно-фиолетовыми песчаниками грубозернистыми и гравийными конгломератами с прослоями алевролитов и аргиллитов. Для песчаников характерна слабая окатанность и плохая сортировка зерен. Отложения охарактеризованы акритархами широкого вертикального распространения и единичными спорами раннедевонских растений (группы *Leiotriletes*, *Trachytriletes*, *Lophotriletes*). Мощность – 130 м.

НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Эмский – живетский ярусы

С верхней частью эмского яруса нижнего девона сопоставляется нижняя часть глушанковского надгоризонта. Этому интервалу разреза отвечают **такатинский, вязовский и койвенский горизонты** региональной шкалы, соответствующие ряжскому субрегиональному горизонту и выделяющиеся как ряжская свита.

Средний отдел девонской системы на рассматриваемой территории представлен отложениями эйфельского и живетского ярусов, распространенными практически повсеместно.

Эйфельскому ярусу отвечают **бийский, клинцовский, мосоловский и чернойарский горизонты** региональной шкалы. Первому соответствует дорогобужский, остальным – одноименные субрегиональные подразделения. Бийский горизонт относится к верхней части глушанковского надгоризонта, клинцовский, мосоловский и чернойарский горизонты составляют афонинский надгоризонт. На территории листа отложения яруса представлены разнообразными породами от сульфатно-карбонатных до песчано-глинистых.

Живетскому ярусу соответствуют отложения старооскольского надгоризонта (объединяет **воробьевский, ардаатовский и муллинский горизонты**),

которые распространены повсеместно и залегают на чернойской или мосоловской свите со следами размыва. Во Владимиро-Рязанской и Волго-Уральской СФцЗ надгоризонт представлен одноименной серией.

По условиям масштаба отложения нижнего и среднего отделов показаны на разрезах объединенными. В Орловско-Тамбовской и Саратовско-Волгоградской СФцЗ выделяются ряжская, дорогобужская, клинцовская, мосоловская, чернойская, воробьевская, ардатовская и муллинская свиты объединенные ($D_{1-2}r\dot{z}\div ml$) общей мощностью до 700 м; во Владимиро-Рязанской СФцЗ – ряжская, дорогобужская, клинцовская, мосоловская, чернойская свиты и старооскольская серия объединенные ($D_{1-2}r\dot{z}\div so$) общей мощностью до 320 м; в Волго-Уральской СФцЗ – койвенская, бийская, клинцовская, мосоловская, чернойская свиты нерасчлененные и старооскольская серия объединенные ($D_{1-2}kv\div so$) общей мощностью до 290 м. В Сыктывкаро-Токмовской СФцЗ, где, согласно стратиграфическим схемам, распространены клинцовская и мосоловская свиты нерасчлененные, чернойская свита и старооскольская серия, выделение отдельных стратонов в скважинах весьма затруднительно, поэтому отложения этого возраста в пределах этой СФцЗ условно показаны на разрезах как средний отдел девонской системы нерасчлененный (D_2) общей мощностью до 300 м.

Ряжская свита распространена в Орловско-Тамбовской, Владимиро-Рязанской и Саратовско-Волгоградской СФцЗ. Она залегают либо несогласно на породах кристаллического фундамента (Орловско-Тамбовская, Владимиро-Рязанская СФцЗ), либо без перерыва на тарасовской свите (Саратовско-Волгоградская СФцЗ).

На западе рассматриваемой территории свита вскрыта скважинами в пределах листов N-38-XXV и N-38-XXXI. Здесь к ней условно отнесены песчаники зеленовато-серые разнозернистые кварц-полевошпатовые, с прослоями глины в верхней части. Мощность – до 25 м.

В Саратовско-Волгоградской СФцЗ (листы N-38-XXXIII и N-38-XXXIV) свита представлена песчаниками фиолетово- и красновато-бурными, сиреневато-черными пятнистыми, разнозернистыми, плотными, крепкими, чередующимися с прослоями песчаников серых, аркозовых с желтоватыми и голубоватыми зернами кварца и полевого шпата, грубозернистых, иногда переходящих в гравелиты с остроугольной формой зерен. В нижней части горизонта встречаются прослойки аргиллитов (глин аргиллитовидных) серых плотных сланцеватых с зеркалами скольжения. На каротажных диаграммах выделяется как толща повышенных значений потенциала собственной поляризации. Породы охарактеризованы комплексом спор: *Retusotriletes naumovae* Tschibr., *R. stylifer* Tschibr. Мощность – до 400 м.

К бийскому региональному горизонту отнесена дорогобужская свита, распространяющаяся в Орловско-Тамбовской, Владимиро-Рязанской и Саратовско-Волгоградской СФцЗ.

Дорогобужская свита в Орловско-Тамбовской и Владимиро-Рязанской СФцЗ залегают согласно на ряжской и связана с ней постепенным переходом, в Саратовско-Волгоградской СФцЗ – на породах кристаллического фунда-

мента. В большинстве случаев граница проводится в основании слоя доломитов или мергелей с ангидритом или галитом. Нижняя часть свиты сложена ангидритами с прослоями и линзами доломитов, реже – мергелей, глин и гипсов, выше – глинами или мергелями, в кровле – доломитами с органическими остатками. Мощность свиты – 30–42 м.

Отложения клинцовского, мосоловского и чернойарского горизонтов представлены на территории листа одноименными свитами, распространенными практически повсеместно.

Клинцовская свита залегает на дорогобужской согласно, местами с размывом. Представлена глинами зеленовато- и темно-серыми, красными доломитовыми плотными, с прослоями доломитов темно-серых, серых, в различной степени глинистых, мергелей доломитовых и известняков микрозернистых доломитизированных. Породы неравномерно загипсованы, содержат включения ангидрита и гипса. Органические остатки представлены большим количеством лингул, филлопод, остракод зоны *Aparchitellina agnes – Invisibila explicata explicata* и миоспорами подзоны *Grandispora naumovae* зоны *Conperiplecospora torta*. Мощность клинцовской свиты – до 40 м.

Мосоловская свита залегает на клинцовской, в основном согласно, местами – со следами размыва. Нижняя граница нечеткая. Свита практически повсеместно представлена известняками желтовато- и зеленовато-серыми микрозернистыми, неравномерно глинистыми, часто с брекчиевидными прослоями, органогенно-обломочными, местами слабо доломитизированными и глинами зеленовато- и темно-серыми карбонатными, иногда с обугленными растительными остатками, с прослоями мергелей, редко доломитов. В отложениях известны брахиоподы *Lingula bicarinata* Kur., *Emanuella mosolovica* (Ljasch.), *Crassiatrypa crassa* (Ljasch.), остракоды *Uralina scrobiculata* Pol., *Voronina voronensis* Pol., конодонты *Polygnathus parawebbi* Chatt., миоспоры *Rhabdosporites langii* (Eisen.), *Hymenoronotriletes monogrammos* Arch., *H. polyacanthus* Naum. и др. [32]. Мощность свиты обычно 30–45 м, на западе Владимиро-Рязанской СФцЗ – до 70 м.

В Сыктывкарко-Токмовской СФцЗ (лист N-38-XIV) клинцовская и мосоловская свиты не расчленены и представлены единой толщей известняков и доломитов с прослоями аргиллитов и мергелей, в основании – гравий карбонатных пород. Известняки и доломиты серые, коричневатые-серые скрытокристаллические, окремненные. Аргиллиты и мергели зеленые, зеленовато-серые мощностью до 110 м. Отложения содержат остатки брахиопод *Lingula bicarinata* Kur., *Spinatrypa mosolovica* Ljasch., *Crassiatrypa crassa* (Ljasch.), *Emanuella mosolovica* (Ljasch.), *E. schurgensis* Ljasch., остракод *Voronina voronensis* Pol., *Marginilina catagrapha* Pol. и др.

Чернойарская свита связана с мосоловской свитой постепенным переходом. Свита представлена глинами голубовато-, зеленовато- и темно-серыми с желтоватым и коричневатым оттенками известковистыми или доломитовыми, с примесью алевроита, с редкими прослоями (1–1,5 м, реже – 3 м) известняков желтовато-серых, серых органогенно-обломочных, доломитизированных, доломитов и мергелей. Для чернойарских отложений характерны брахиоподы *Eodevonaria choperica* (Ljasch.), *Variatrypa sokolovae* (Ljasch.), остракоды *Quasillites concentricus* L. Eg., *Dizygopleurella plavskensis* Sam. et Sm.,

а также общий с мосоловским комплекс миоспор зоны *Rhabdosporites langii* [32]. Мощность обычно – 20–25 м.

В Саратовско-Волгоградской СФцЗ мосоловская и черныярская свиты литологически не отделяются друг от друга. На подстилающих клинцовских отложениях залегают согласно. В нижней части нерасчлененных мосоловско-черныярских образований присутствуют переслаивающиеся известняки серые пелитоморфные плотные, тонкокристаллические, доломиты темно-серые крепкие, плотные глинистые и глины темно-серые плотные сланцеватые. На них залегают аргиллиты серые известковистые с редкими прослоями серых алевролитов и глин. Возраст определен условно по сопоставлению каротажных материалов с данными соседних площадей. На каротажных диаграммах нижняя карбонатная часть нерасчлененной толщи достаточно четко выделяется повышенными значениями КС (до 30–50 Ом·м). Мощность нерасчлененных отложений мосоловского и черныярского горизонтов – до 48 м, на северо-западе СФцЗ она уменьшается до 18 м, на северо-востоке отложения этого возраста отсутствуют.

В Волго-Уральской СФцЗ отложения нижнего девона и эйфельского яруса среднего девона, ввиду нечеткости литологических границ, не расчленяются. Нижняя их часть, по всей видимости, соответствует койвенскому горизонту региональной шкалы в объеме *койвенской свиты*. Она сложена алевролитами зеленовато-темно-серыми, пятнами красновато-коричневыми, с прослоями песчаников и алевролитистых глин. В глинах определены споры койвенского комплекса: *Retusotriletes aculeatus* Tschibr., *Hymenozonotriletes impolitus* Tschibr. и др. Мощность – до 30 м. Выше залегают отложения, условно сопоставляемые с бийским, клинцовским, мосоловским и черныярским горизонтами эйфельского яруса среднего девона (и одноименными свитами). Они представлены известняками серыми, темно-серыми органично-детритовыми и пелитоморфными глинистыми, песчанистыми доломитами и мергелями с прослоями аргиллитов, алевролитов, сланцев, песчаников. Мощность – 120–140 м.

Старооскольская серия, соответствующая нерасчлененным воробьевскому, ардаатовскому и муллинскому горизонтам, сложена глинами и алевролитами зеленовато- и темно-серыми, желтоватыми, коричневыми слюдистыми с примесью каолинита, конкрециями сидерита и прослоями песчаников, пестроцветными, красно-бурыми ожелезненными мелкозернистыми, местами косослоистыми с глинисто-сидеритовым или железисто-карбонатным цементом. Из органических остатков присутствуют редкие миоспоры зоны *Geminospora extensa* и обугленный растительный детрит. Мощность старооскольской серии – до 120 м.

В разрезах Орловско-Тамбовской, Сыктывкаро-Токмовской и Саратовско-Волгоградской СФцЗ серия может быть подразделена на воробьевскую, ардаатовскую и муллинскую свиты, соответствующие одноименным горизонтам.

Воробьевская свита сложена песчаниками мелкозернистыми кварцевыми, с примесью глауконита, слабосцементированными, с конкрециями сидерита и обугленными растительными остатками; вверху – с прослоями алевролитов и глин алевролитовых. Мощность свиты – до 40 м.

Ардаатовская свита представлена сероцветными алевролитами и глинами темно-серыми и шоколадно-коричневыми алевролитовыми, с прослоями песча-

ников, конкрециями сидерита, обильным углефицированным растительным детритом, остатками рыб и лингул. Мощность ардатовской свиты – до 35 м.

Муллинская свита сложена алевролитами желтовато- и светло-серыми кварцевыми, слюдястыми и глинами пестроцветными алевритовыми, местами ожелезненными, с конкрециями сидерита. Мощность свиты – до 15 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний отдел девона представлен отложениями франского и фаменского ярусов, распространенными повсеместно.

Франский ярус

Породы франского яруса с размывом залегают на среднедевонских отложениях, перекрываются фаменскими, каменноугольными, юрскими, меловыми и четвертичными образованиями. Франский ярус подразделяется на три подъяруса: нижний подъярус слагают терригенные (коми надгоризонт), средний – карбонатные (российский надгоризонт) и верхний – терригенно-карбонатные породы (донской надгоризонт). Общая мощность отложений достигает 470 м.

Отложения коми надгоризонта представлены мелководными морскими осадками **пашийского** и **тиманского горизонтов**. Во Владимиро-Рязанской и Сыктывкаро-Токмовской СФцЗ соответствующие данному интервалу отложения характеризуются сходным литологическим составом, отсутствием органических остатков и выделены как огаревская толща.

Огаревская толща (D₃Og) залегают с размывом на старооскольских отложениях. Нижняя граница часто условная и проводится в основании наиболее мощной пачки песков или алевролитов, залегающих на глинисто-алевритовых породах со старооскольской микрофлорой. Толща представлена ритмично переслаивающимися песками сероцветными тонко- и мелкозернистыми кварцевыми, слюдястыми, прослоями, переходящими в песчаники, алевролитами, алевритами, вверху (10–40 м) – глинами алевритистыми, песчанистыми. Глины пестроцветные жирные, горизонтально-тонкослоистые, с обилием обугленных растительных остатков, лингулами, филлоподами и обломками рыб, местами (на востоке Владимиро-Рязанской СФцЗ) – в кровле с прослойками и линзочками ракушечников и мергелей. Возраст отложений устанавливается по брахиоподам *Lingula fragilis* Batr., *L. parva* Batr., *L. rectengularia* Ljasch., *Asmussia vulgaris* Lutk. и редким миоспорам *Ancyrospora incisa* (Naum.), *Geminospora micromanifesta* (Naum.) и др. [32] Мощность огаревской толщи – 100–133 м.

Ястребовская и чаплыгинская свиты объединенные (D₃js+čp) распространены в Орловско-Тамбовской СФцЗ, где по споровым комплексам выделяются пашийский и тиманский горизонты, которым отвечают указанные стратона местной стратиграфической шкалы. На разрезе они показаны объединенными. Общая мощность – до 135 м.

Ястребовская свита залегают на старооскольской серии с размывом. Она сложена алевролитами, часто каоилинизированными, реже – алевритами, глинами слоистыми, местами битуминизированными, песками и песчаниками

серыми слюдястыми, местами косослоистыми, сидеритизированными, с железистыми оолитами, иногда с мелкой галькой и многочисленными растительными остатками, с филлоподами *Glyptoasmussia vulgaris* (Lutk.), миоспорами *Geminospora micromanifesta* (Naum.) и др. [32]. Мощность свиты – 10–45 м.

Чаплыгинская свита залегает на ястребовской согласно. Она представлена преимущественно глинами пестроцветными, местами известковистыми, алевритами, песками и песчаниками, иногда косослоистыми, сидеритизированными, слюдястыми, с обильными растительными остатками, с прослоями ракушечника, с гальками и линзами известняка доломитизированного. Мощность свиты – до 90 м.

Пашийская и тиманская свиты нерасчлененные ($D_3p\acute{s}-tm$) выделяются в Саратовско-Волгоградской СФцЗ. Отложения залегают на подстилающих породах без перерыва и представлены песчаниками белыми, светло-серыми мелкозернистыми кварцевыми слабосцементированными, с прослоями серых алевролитов и зеленовато-серых глин. В верхней части преобладают глины темно-серые неравномерно пиритизированные, с многочисленными растительными остатками, включениями сидерита; песчаники имеют подчиненное значение. Возраст подтверждается находками брахиопод: *Lingula kinelensis* Bart., спорово-пыльцевыми комплексами с *Hymenozonotriletes monoloris* Руч., *Archaeozonotriletes micromanifestus* Naum., *A. variabilis* Naum. и др. Мощность изменяется от 72 м в северо-восточной части территории листа до 235 м на юго-западе.

Коми серия (D_3km) нерасчлененная выделяется в Волго-Уральской СФцЗ. Она представлена зелеными, коричневыми аргиллитами, алевролитами, песчаниками, с прослоями известняков и доломитов. Включает характерные комплексы брахиопод и миоспор. Мощность – 85–100 м.

Российский надгоризонт включает **саргаевский** и **семилукский горизонты** региональной шкалы, которым соответствуют одноименные свиты. Отложения этого возраста распространены повсеместно и залегают на нижефранских со следами размыва. Нижняя граница четкая, проводится по смене комплексов спор, фауны и литологическим особенностям пород.

Саргаевская и семилукская свиты объединенные (D_3sr+sm) выделяются в Орловско-Тамбовской, Владимиро-Рязанской и Саратовско-Волгоградской СФцЗ общей мощностью до 67 м.

Саргаевская свита представлена на всей территории известняками, внизу – с прослоями глин и мергелей. Во Владимиро-Рязанской СФцЗ она сложена в нижней части (до 10 м) мергелями, глинами карбонатными слоистыми и известняками зеленовато-серыми пелитоморфными, с прослоями конгломератов автохтонных известняковых; в верхней – известняками желтовато- и светло-серыми доломитизированными, конгломератовидными, прослоями кавернозными, каверны часто выполнены гипсом. Свита охарактеризована брахиоподами *Mucrospirifer novosibiricus* (Toll.), *Ladogia meyndorfii* (Vern.), *Cipularostrum timancus* Ljasch., остракодами *Cavellina chvorostanensis* Pol. и др. [32]. В Орловско-Тамбовской СФцЗ свита сложена известняками светло-серыми органогенными, с обильной и разнообразной фауной, мергелями коричневыми, местами доломитовыми и глинами зеленовато-серыми. Известны характерные брахиоподы *Pseudatrypa velikaja* (Nal.), конодонты

Ancyrodella rotundiloba rotundiloba (Bryant.), *Icriodus symmetricus* Br. et Mehl. и др. Возраст подтверждается также миоспоровым комплексом: *Acanthotriletes bucerus* (Tskhibr.), *Tholispорites variabilis insignis* (Senn.), *Geminospora micromanifesta* (Naum.) и др. [32]. Мощность саргаевской свиты во Владимиро-Рязанской СФцЗ – до 60 м, в Орловско-Тамбовской – до 35 м.

Семилукская свита распространена повсеместно и представлена морскими карбонатно-глинистыми породами. Залегает на саргаевской со следами размыва. На рассматриваемой территории могут быть выделены две подсвиты: нижняя и верхняя. Во Владимиро-Рязанской СФцЗ нижняя подсвита представлена мергелями зеленовато-коричневато-серыми, известняками органогенно-обломочными, неравномерно глинистыми и глинами слоистыми с прослоями ракушечников, конгломерата известнякового и, редко, глин сланцеватых битуминозных. Известны характерные брахиоподы *Monelasma wenjukovi* Ljasch., *Cyrtospirifer rudkinensis* Ljasch. и миоспоры *Tholispорites variabilis* (Naum.) Oshurk., *Geminospora semilucensa* (Naum.), *Perotriletes donensis* (Rask.) и др. Верхняя подсвита сложена внизу глинами светло-зелеными, темно-зелеными, коричневыми слоистыми, с раковинами лингул, в середине – известняками желтовато- и зеленовато-серыми пелитоморфными мелкозернистыми, конгломератовидными с обильной фауной, вверху – мергелями и глинами зеленовато- и коричневатого-серыми, переслаивающимися с известняками глинистыми. Возраст подтверждается брахиоподами *Cyrtospirifer disjunctus* (Sow.), *Douvillina ermakovae* Ljasch., *Atrypa swinordi* Wen. и комплексами миоспор *Hymenozonotriletes trivialis* Naum. [32]. В Орловско-Тамбовской СФцЗ нижняя подсвита семилукской свиты сложена переслаивающимися темноцветными известняками органогенными, органогенно-обломочными мелкозернистыми, с прослоями мергелей и глин, часто битуминизированными. Характерны брахиоподы *Cyrtospirifer rudkinensis* Ljasch., *Monelasma wenjukovi* Ljasch., остракоды *Uchtovia elongata* Eg. Верхняя подсвита представлена в основном глинами зелеными, шоколадно-коричневыми, известковистыми, тонкосланцеватыми и мергелями с прослоями известняков органогенных, глинистых и глин битуминозных с примесью песка кварцевого с глауконитом. Характерны комплексы брахиопод: *Cyrtospirifer disjunctus* (Sow.), *Douvillina dutertrii* (Murch.), *D. ermakovae* Ljasch., остракод *Semilukiella zaspelovae* Egor. и др. [32]. Общая мощность семилукской свиты – до 55–60 м.

Российская серия (D_3/S) выделяется в Сыктывкаро-Токмовской и Волго-Уральской СФцЗ. Она представлена известняками темно-серыми, темно-коричневыми глинистыми, неравномерно доломитизированными, с прослоями сланцев и глин битуминозных, мергелей, редко доломитов, с включениями ангидрита. Известны характерные комплексы брахиопод, остракод. Мощность – 110–118 м.

Донской надгоризонт включает **речицкий (соответствует петинскому на субрегиональной шкале), воронежский, евлановский и ливенский горизонты**. Речицкому горизонту отвечают петинская (Орловско-Тамбовская и Владимиро-Рязанская СФцЗ), алатырская (Сыктывкаро-Токмовская и Саратовско-Волгоградская СФцЗ) и мендымская (Волго-Уральская СФцЗ) свиты. Воронежскому, евлановскому и ливенскому горизонтам соответствуют одноименные свиты, распространенные практически повсеместно (рис. 6). Евла-

новская и ливенская свиты распознаются в Орловско-Тамбовской и Владимиро-Рязанской СФцЗ, на остальной территории этот интервал представлен нерасчлененными евлановской и ливенской свитами. Отложения донского надгоризонта представлены морскими и прибрежно-морскими глинисто-карбонатными, песчано-глинистыми и карбонатными породами общей мощностью до 290 м. Образования этого возраста по условиям масштаба показаны на разрезе объединенными.

Петинская, воронежская, евлановская и ливенская свиты объединенные ($D_3pt \div lv$) общей мощностью до 152 м выделяются в Орловско-Тамбовской и Владимиро-Рязанской СФцЗ; алатырская, воронежская, евлановская и ливенская свиты объединенные ($D_3al \div lv$) общей мощностью до 258 м, – в Сыктывкаро-Токмовской и Саратовско-Волгоградской СФцЗ, мендымская, воронежская, евлановская и ливенская свиты объединенные ($D_3mn \div lv$) общей мощностью до 135 м – в Волго-Уральской СФцЗ.

Петинская свита распространена в Орловско-Тамбовской и Владимиро-Рязанской СФцЗ, где залегает на семилукской согласно либо со следами незначительного размыва. Нижняя граница четкая, проводится по кровле глинистого семилукского известняка или мергеля. Свита представлена карбонатно-глинистыми и песчано-глинистыми породами. Во Владимиро-Рязанской СФцЗ свита внизу представлена глинами сероцветными и шоколадно-коричневыми, аргиллитоподобными с прослоями гравелитов известняковых в основании, сверху – известняками светло- и желтовато-серыми органогенно-детритовыми, глинистыми, брекчиевидными, прослоями доломитизированными, с прослоями мергелей и гравелитов. Возраст отложений подтверждается брахиоподами *Adolfia siratschoica* (Ljasch.), *Nervostrophia latissima* (Bouch.), *Theodossia uchtensis* Nal., остракодами *Mossolovella philippovae* (Eg.), *Knoxites menneri* Eg., *Donellina grandis* Eg. и конодонтами *Palmatolepsis semichatovae* Ovn., *Polygnathus aspelundi* Sav. et Fun. [32]. В Орловско-Тамбовской СФцЗ петинская свита представлена песками сероцветными, прослоями красноцветными, песчаниками разномерными кварцевыми, иногда гравелитами с углефицированными растительными остатками, алевролитами, глинами красно-бурыми и зеленовато-серыми фосфатизированными, с прослоями мергелей и известняков глинистых с брахиоподами, остракодами, пелециподами. Мощность свиты во Владимиро-Рязанской СФцЗ – до 40 м, в Орловско-Тамбовской СФцЗ – до 20 м.

Алатырская свита выделяется в Сыктывкаро-Токмовской и Саратовско-Волгоградской СФцЗ. На подстилающих отложениях залегает согласно. Она сложена известняками серыми, буровато-серыми, тонко-мелко-кристаллическими, неравномерно глинистыми и мергелями темно-серыми плотными, тонкогоризонтальнослоистыми. В породах известны брахиоподы *Theodossia uchtensis* Nal., остракоды *Bairdia uchtensis* Eg. Мощность – 23–94 м.

Мендымская свита выделяется в Волго-Уральской СФцЗ. На подстилающих отложениях залегает согласно. Она сложена известняками и мергелями темно- и зеленовато-серыми мелкокристаллическими глинистыми, битуминозными и аргиллитами темно- и зеленовато-серыми плотными, известковистыми. В породах известны брахиоподы *Theodossia uchtensis* Nal., *Gypidula* ex gr. *brevirostris* (Phill.) [46]. Мощность – 10–38 м.

Воронежская свита залегает на петинских отложениях согласно. Нижняя граница проводится в кровле известняка с обедненным петинским комплексом фауны. Свита представлена переслаивающимися глинами, мергелями и известняками; внизу преобладают глинистые породы, вверху – карбонатные. По литолого-фаунистическим особенностям свита может быть разделена на две подсвиты: нижнюю и верхнюю. Нижняя подсвита представлена чередующимися глинами зеленовато- и коричневатого-серыми карбонатными, мергелями зеленовато- и голубовато-серыми, с прослоями известняков органогенно-обломочными, с тонкими прослоями брахиоподовых ракушечников и конгломерата известнякового. Верхняя подсвита отличается преобладанием мергелей зеленовато-серых однородных и известняков светло- и зеленовато-серых пелитоморфных, сильно глинистых, органогенно-обломочных, часто крупнодетритовых со скоплением брахиопод *Theodossia tanaica* Nal., *Th. parva* Ljasch., с прослоями глин темно-зеленых, автохтонных конгломератов и гравелитов. Породы часто доломитизированы, с трещинами и кавернами, на севере территории выполненными кристаллами гипса, на юге – в основании сильно ожелезненные, с примесью фосфатного материала. Возраст свиты подтверждается конодонтами *Polygnathus unicornis* Mull., остракодами *Knoxites menneri* Eg., *Donellina grandis* Eg., *Acratia voronegiana* Eg., *A. evlanensis* Eg., споровыми комплексами *Verrucosisorites grumosus* (Naum.), *Hymenozonotriletes imperfectus* Naum и др. Мощность воронежской свиты во Владимирско-Рязанской СФЦЗ – до 55 м, в Орловско-Тамбовской СФЦЗ – до 45 м.

Евлановская свита распространена повсеместно. Литологически евлановские породы схожи с воронежскими, на которых залегают согласно. Нижняя граница устанавливается по смене брахиопод *Theodossia tanaica* Nal. на *Th. evlanensis* Nal. Свита сложена известняками органогенными и органогенно-обломочными с прослоями мергелей и глин. В основании и в кровле прослеживаются зеленовато-серые глины и реже мергели с железистыми оолитами и скоплением растительного детрита. Для свиты характерны брахиоподы *Schuchertella donica* Nal., *Cyrtospirifer markovskii* (Nal.), *Atrypa tanaica* Nal., остракоды *Evlanella tichonovitschi* Eg., конодонты *Polygnathus brevis* Mill. et Young., миоспоровые комплексы *Hymenozonotriletes deliquescens* Naum., *Membraculisporis radiatus* (Naum.) и др. [32]. Мощность свиты – до 80 м.

Ливенская свита согласно залегает на евлановской, составляя с ней единый седиментационный ритм. Для ливенской свиты характерно однообразие литологического состава. Она сложена известняками светло- и зеленовато-серыми белыми, органогенными и органогенно-обломочными с прослоями глин и мергелей. Преобладают известняки водорослевые, кораллово-строматопоровые с большим количеством органических остатков, с прослойками автохтонного конгломерата, в различной степени доломитизированные, особенно на севере северо-западной территории. Характерны брахиоподы *Schuchertella* cf. *donica* Nal., *Cyrtospirifer tribulatus* (Ljasch.), фораминиферы *Geinitziana* cf. *indigena* Вук., *Nodosaria devoniana* Lip., тентакулиты *Uniconus livnensis* G. Ljasch, водоросли *Issinella devonica* Reithl., споры *Auroraspora speciosa* (Naum.), *Hymenozonotriletes hopericus* Naz. [32]. Мощность свиты – до 30–45 м.

Фаменский ярус

Фаменский ярус распространен на всей территории листа. В его составе выделяются три надгоризонта – липецкий, орловский и заволжский, представленные морскими и лагунно-морскими фациями. Фаменские отложения с размывом залегают на франских, несогласно перекрываются нижнекаменноугольными, мезозойскими и четвертичными образованиями. Образования этого возраста по условиям масштаба показаны на разрезе объединенными.

Задонская, елецкая, лебедянская, оптуховская, плавская, озерская и хованская свиты объединенные ($D_3zd \div hv$) общей мощностью 290 м выделяются в Орловско-Тамбовской и Владимиро-Рязанской СФцЗ, задонская и елецкая свиты, орловская серия, озерская и хованская свиты объединенные ($D_3zd \div hv$) общей мощностью до 305 м – в Сыктывкаро-Токмовской СФцЗ, задонская, елецкая, лебедянская, зимовская, сенновская и хованская свиты объединенные ($D_3zd \div hv$) общей мощностью до 204 м – в Саратовско-Волгоградской СФцЗ, липецкая и орловская серии, озерская и хованская свиты объединенные ($D_3lp \div hv$) общей мощностью до 376 м – в Волго-Уральской СФцЗ.

Липецкий надгоризонт объединяет **задонский и елецкий горизонты**, которым соответствуют одноименные свиты, составляющие единый ритм осадконакопления. В Саратовско-Волгоградской СФцЗ выделяются нерасчлененные задонско-елецкие отложения.

Задонская свита характеризуется сильной изменчивостью по площади. Нижняя граница четкая, проводится по кровле ливенских известняков массивных водорослево-фораминиферовых или доломитов, сменяющихся глинисто-карбонатными породами с характерными брахиоподами *Cyrtospirifer*. На всей площади в основании свиты залегают известняки сильно глинистые, с прослоями зеленых глин и мергелей, иногда с гравелитами, мелкогалечными конгломератами, ракушечниками, с органогенно-обломочными известняками, железистыми оолитами, с гнездами гипса. Выше залегают известняки светло-желтовато- и зеленовато-серые глинистые. На севере территории увеличивается глинистость и доломитизация пород, имеются прослой вторичных доломитов. Встречаются многочисленные брахиоподы *Cyrtospirifer archiaci* (Murch.), *C. asiaticus* Brice., *C. zadonicus* Ljasch., *Ripidiorhynchus zadonicus* (Nal.), остракоды *Acratia zadonica* Eg., *Serenida carinata* Pol., *S. zadonica* Pol., конодонты *Icriodus iowaensis* Young, et Peters и миоспоры *Hymenozonotriletes rugosus* Naum., *H. radonicus* Naum., *Archaeotriletes honestus* Naum. [32]. Мощность свиты – до 20 м.

Елецкая свита согласно залегает на задонских отложениях. Свита по всей территории представлена известняками серыми, белыми микро- и мелкозернистыми, часто перекристаллизованными, с прослоями глин и мергелей в средней части; известняки пятнисто доломитизированы, с прослоями вторичных доломитов, с крупными кавернами и трещинами, выполненными кальцитом, гипсом, целеститом. Во Владимиро-Рязанской СФцЗ степень доломитизации пород увеличивается, в разрезе преобладают доломиты пелитоморфные с гнездами гипсов, селенитов. Для свиты характерны брахиоподы *Cyr-*

tospirifer brodi Wen., *Ripidiorhynchus brodicus* (Nal.), *Athyris concentrica* Buch., остракоды *Plavskella famensis* Sam., *Serenida carinata* Pol. и комплексы миоспор *Archaeozonotriletes volgagradicus* Nar., *Lagenosporites immensus* (Naz. et Negr.). [32]. Мощность свиты – до 100 м.

Липецкая серия выделяется только на юго-востоке территории листа. Представлена известняками светло- и зеленовато-серыми глинистыми и доломитами темно-бурыми, изредка с включениями ангидрита и гипса. Характерны остракоды *Famenella inconditis* Pol., *Serenida carinata* Pol., *Bairdia subleziiana* Pol. [46]. Мощность серии – до 154 м.

Орловский надгоризонт включает **лебединский, оптуховский и плавский горизонты** региональной стратиграфической шкалы, которым соответствуют одноименные свиты. Отложения представлены глинисто-карбонатными породами с прослоями и кристаллами гипса, ангидрита.

Лебединская свита со следами размыва залегает на елецкой. Граница между ними не всегда четкая, так как между ними существует переходная пачка, содержащая виды брахиопод широкого распространения. В Орловско-Тамбовской СФцЗ лебединская свита сложена в основном известняками голубовато- и желтовато-коричневыми, серыми, белыми мелко- и тонкозернистыми слоистыми органогенно-обломочными конгломератовидными, с прослоями ракушечников, доломитов, доломитовых мергелей и глин. Во Владимиро-Рязанской и Саратовско-Волгоградской СФцЗ увеличивается степень доломитизации пород. В разрезе преобладают доломиты, доломитизированные известняки, с прослоями гипса и ангидрита, гнезда и линзы селенита, реже целестина. Свита охарактеризована брахиоподами *Cyrtospirifer lebedianicus* Nal., *C. postarchiaci* Nal., двустворчатými моллюсками *Parallelodon orelianus* (Vern.), конодонтами *Pelekysgnathus curtus* Arist., миоспорами *Cornispora monocornata* Naz., *C. bicornata* Naz., *Lophozonotriletes lebedianensis* Naum. [32]. Мощность лебединской свиты – до 35 м.

Оптуховская свита распространена в Орловско-Тамбовской и Владимиро-Рязанской СФцЗ. Свита согласно залегает на лебединской, имеет с ней четкую границу. В Орловско-Тамбовской СФцЗ отложения традиционно делились на мценские и киселево-никольские слои, которые во Владимиро-Рязанской СФцЗ могут выделяться лишь условно. Мценские слои (до 14 м) сложены доломитами от светло-желтых до буровато-серых массивными или толстоплитчатыми, песчаниковидными, перекристаллизованными кавернозными, иногда загипсованными, с гнездами гипса, ангидрита и остатками рыб. В низах разреза на юго-западе территории встречаются прослои известняков микро- и тонкозернистых, местами брекчиевидных, иногда органогенно-детритовых с брахиоподами *Cyrtospirifer* aff. *lebedianicus* Nal., *Streptorhynchus orelianus* Ljasch., *Productella schemardensis* Ljasch., остракодами *Illativella clivosa* Zan., *Cryptophyllus socialis* (Eichw.) и конодонтами *Polygnathus streeli* Dr. Киселево-никольские слои (до 39 м) представлены чередующимися сероцветными микрозернистыми доломитами глинистыми слоистыми, с прослоями глин и мергелей, гипса и ангидрита без органических остатков. На юго-западе территории киселево-никольские слои представлены доломитами желтовато- и коричневатого-серыми тонко- и мелкозернистыми, слоистыми, неравномерно глинистыми и известняками доломитизированными, брекчиевидными

ми, прослоями органогенно-детритовыми, конгломератовидными, местами перекристаллизованными. В отложениях свиты известны брахиоподы *Streptorhynchus orelianus* Ljasch., *Productella schemardensis* Ljasch., остракоды *Illativella clivosa* Zan., *Cryptophyllus socialis* (Eichw.), конодонты *Polygnathus streeli* Dr., миоспоровые комплексы представлены *Hymenozonotriletes rugosus* Naum., *H. mucronatus* Kedo., *Stenozonotriletes laevigatus* Naum. Мощность свиты – до 53 м.

Зимовская свита распространена в Саратовско-Волгоградской СФцЗ, где согласно залегает на лебедянской свите. Она представлена известняками серыми органогенно-обломочными слоистыми, чередующимися с мергелями, алевролитами, аргиллитами и песчаниками. Мощность – до 140 м.

Плавская свита залегает на оптуховской согласно или со следами незначительного размыва, занимая ту же площадь распространения. Свита представлена доломитами мелко- и тонкозернистыми, реже известняками доломитизированными с прослоями мергелей и глин. В полных разрезах свита делится на тургеневские и кудеяровские слои. Тургеневские слои (30–45 м) на большей части территории Владимиро-Рязанской СФцЗ представлены известняками желтыми, серыми, темно-серыми массивными строматолитовыми, прослоями органогенно-обломочными и доломитами массивными конгломератовидными, с редкими прослоями мергелей и глин с примесью песчаного материала. На севере территории отмечается доломитизация разреза. Здесь развиты доломиты белые, зеленовато-серые, желтые пелитоморфные слоистые, загипсованные, переслаивающиеся с доломитовыми глинами, мергелями, гипсами и селенитами. Кудеяровские слои залегают согласно на тургеневских и представлены доломитами желтоватыми, темно-серыми буроватыми мелко- и среднезернистыми массивными или толстослоистыми, с прослоями известняков доломитизированных, с крупными кавернами, заполненными кальцитом, гипсом, целестином. Слои содержат богатую фауну: брахиоподы *Sinotectirostrum otrada* (Ljasch.), *S. machlaevi* (Ljasch.), *S. nugrensis* (Ljasch.), конодонты *Antognathus volnovachensis* Lip. и миоспоровые комплексы подзоны *Hymenozonotriletes papulosus* – *Archaeozonotriletes distinctus* [32]. Мощность свиты – до 60 м.

Орловская серия выделяется в Сыктывкаро-Токмовской и Волго-Уральской СФцЗ. Она представлена доломитами серыми, буровато-серыми крепкими мелкокристаллическими органогенными, со стилолитовыми швами, неравномерно кавернозными, выщелоченными и доломитизированными известняками пелитоморфными, мелко- и крупнокристаллическими, часто пористыми, трещиноватыми. Встречаются гнезда серых ангидритов. Мощность – 172–206 м.

Заволжский надгоризонт включает **озерский** и **хованский горизонты** региональной стратиграфической шкалы, которым соответствуют одноименные свиты, которые, как правило, литологически не отделяются друг от друга. Отложения представлены осадками лагун с повышенной соленостью и охарактеризованы в основном миоспоровыми комплексами. На территории листа они распространены почти повсеместно. Залегают согласно на среднефаменских отложениях.

Озерская свита на большей части территории сложена известняками светло- и желтовато-серыми, на востоке – темно-серыми, черными плитчатыми глинистыми, местами перекристаллизованными и доломитизированными, мергелями, доломитами и глинами зелеными. На восток увеличивается степень доломитизации и глинистости пород, отмечаются тонкие прослои песков, аргиллитов и алевритов. Конодонты представлены *Pelekyognathus peejayi* Druce, *Bispathodus aculeatus plumulus* (Rhod., Aust. et Druce) [32]. Мощность свиты – до 50 м.

Сенновская свита распространена только в Саратовско-Волгоградской СФцЗ. Она представлена известняками серыми микрозернистыми органогенными глинистыми и доломитами серо-зелеными тонкослоистыми. Мощность – до 150 м.

Хованская свита согласно залегает на озерской или сенновской, не всегда четко отделяется от них, перекрывается нижнекаменноугольными и мезокайнозойскими отложениями. Свита характеризуется постоянством литологического состава. На большей части территории она сложена внизу доломитами пелитоморфными массивными, вверх сменяющимися известняками доломитизированными и чистыми белыми, светло-серыми слоистыми, с включением кремней, редкими органическими остатками. Южнее развиты известняки белые, светло-серые микро- и мелкозернистые, внизу с редкими прослоями доломитов и конгломератов известняковых со строматолитами, харовыми водорослями, серпулами, спорами подзоны *Retispora lepidophyta*; характерны остракоды *Kirkbya chovanensis* Sam. et Sm., *Healdianella punctata fallax* (Pand.) [32]. Мощность свиты на территории листа – 10–12 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольные образования развиты на всей площади листа, однако полнота разреза и мощности отложений различны. Она увеличивается с запада на восток, юго-восток и с севера на юг. Изменения мощности связаны с отсутствием в присводовой части Токмовского свода турнейских и нижневизейских отложений, а также с размывом пород верхнего и, частично, среднего карбона в предмезозойское время.

Отложения каменноугольной системы представлены морскими, мелководными карбонатными и терригенно-карбонатными породами, а также образованиями континентального генезиса. В основном разрезы состоят из карбонатных отложений с преобладанием известняков; терригенные породы повсеместно приурочены к нижней части визейского и московского ярусов. В западной части территории терригенные образования отмечаются в основании касимовского яруса.

Каменноугольные отложения изучены в разрезах скважин и, в меньшей степени, в карьерах, поэтому дробность их расчленения, обоснование границ подразделений зависит от степени выхода керна и изученности палеонтологического материала. Карбонатные толщи керна охарактеризованы слабо, вследствие чего не всегда возможно даже выделение в них отдельных региональных горизонтов. На западе и юго-востоке листа известны немногочис-

ленные выходы каменноугольных пород на земную поверхность в долинах рек и карьерах.

Стратификация разреза карбона проведена с учетом литологических особенностей и органических остатков, в соответствии с Унифицированной стратиграфической схемой Русской платформы [107] и последующими решениями МСК (рис. 7). На основе указанных источников, нижняя граница системы проводится в основании зоны *Siphonodella sulcata*, верхняя – в основании зоны *Sphaeroschwagerina fusiformis* – *Sph. vulgaris*.

Каменноугольные отложения повсеместно залегают на породах девона, перекрыты они на большей части территории несогласно пермскими образованиями или слагают домезозойскую эрозионную поверхность.

По соотношению мощностей, стратиграфической полноте и фациальным особенностям разрезов проведено структурно-фациальное районирование территории листа. Характеристика разрезов дана в стратиграфической последовательности с учетом их структурно-фациальной приуроченности.

Каменноугольная система на площади изучения подразделяется на нижний, средний и верхний отделы.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Отложения нижнего карбона установлены почти на всей территории листа, кроме крайнего юго-запада.

В морском раннекаменноугольном бассейне, охватывавшем центральную и восточную части листа, выделяются СФцЗ, отвечающие начавшим формироваться в раннегерцинский этап Токмовскому (Токмовская СФцЗ) и Жигулевско-Пугачевскому (Северо-Нижневожская СФцЗ) сводам. Мощность нижнекаменноугольных отложений на этой площади листа не превышает 100 м. В западной его части выделяются Калужско-Тульская, Окско-Муромская и Сердобская СФцЗ. Мощность нижнего карбона в первой составляет 90 м, в последней – 250 м и более. Полный разрез нижнекаменноугольных отложений представлен западнее за пределами листа.

Нижний карбон подразделяется на турнейский, визейский и серпуховский ярусы. В связи со слабой изученностью на площади данного листа отложения на разрезах выделяются как нижний отдел каменноугольной системы нерасчлененный (С₁) общей мощностью до 147 м.

Турнейский ярус

Отложения турнейского яруса локально распространены на территории листа, полностью отсутствуя в Калужско-Тульской, Окско-Муромской и Сердобской СФцЗ. Мощность их увеличивается с запада на восток. При этом отложения представлены известняками и доломитами, реже терригенно-карбонатными осадками, что свидетельствует об их накоплении преимущественно в центральных частях бассейна седиментации с более спокойной гидродинамической обстановкой. Небольшие мощности связаны с последующими размывами, обусловленными дальнейшими поднятиями и положением их в сводовой части Токмовской вершины.

Определение нижней границы яруса, а также расчленение разреза на горизонты из-за слабой освещенности керном не всегда возможно. Наиболее детально изучены разрезы опорных скважин, с которыми проведено сопоставление разрезов и остальных скважин. Турнейский ярус подразделяется на два подъяруса, нижнему из которых отвечает ханинский, а верхнему – шуриновский надгоризонты, которым соответствуют одноименные серии. Нижнетурнейский подъярус на территории листа представлен **малевским и упинским горизонтами**, отложения гумеровского горизонта отсутствуют. Верхний подъярус турнейского яруса на площади листа представлен **черепетским** и – фрагментарно – **кизеловским горизонтами**, отложения козьвинского горизонта отсутствуют.

Ханинская серия на площади Токмовской и Северо-Нижневолжской СФцЗ несогласно залегает на породах фаменского яруса. Ее нижняя граница проводится по смене карбонатных пород заволжского надгоризонта терригенно-карбонатными отложениями малевского горизонта, что обосновано сменой комплексов фораминифер. Серия сложена карбонатными и терригенно-карбонатными отложениями малевского и упинского горизонтов. В нижней части разреза преобладают известняки глинистые с прослоями черной глины, с включениями гипса и ангидрита, выше развиты доломиты серые кристаллические с фауной фораминифер *Bisphaera irregularis* Bir., *B. malevkensis* Bir. Мощность серии на территории листа не превышает 55 м.

Нижняя часть *шуриновской серии*, равная по объему черепетскому горизонту, широко развита в Северо-Нижневолжской и Токмовской СФцЗ, отсутствуя только в центральной части последней. Серия несогласно залегает на нижнетурнейских отложениях и представлена известняками серыми детритовыми. В основании разреза выделяется глинисто-мергелистая (агеевская) толща. Верхняя часть шуриновской серии соответствует по объему кизеловскому горизонту. Отложения распространены в Токмовской и Северо-Нижневолжской СФцЗ восточнее левобережья Волги и повсеместно в зоне своего развития представлены известняками серыми органогенными, с прослоями мергелей и глин. Граница несогласного залегания кизеловских известняков на подстилающих породах проводится в основании прослоя глин, что четко фиксируется на каротажных диаграммах и подтверждено богатой и разнообразной фауной фораминифер зоны *Spinoendothyra costifera* – *Tuberendothyra tuberculata*, характерной для кизеловского горизонта. Общая мощность серии не превышает 50 м.

Визейский ярус

Отложения визейского яруса развиты повсеместно и представлены фациями от нормально-морских до прибрежно-континентальных и континентальных. В пределах площади листа отложения этого возраста с размывом залегают на подстилающих породах. Визейский ярус подразделяется на нижний и верхний подъярусы, представленные терригенными и карбонатными породами. Расчленение отложений проводится в основном по фораминиферам, а также по брахиоподам, остракодам и спорам. На территории листа выделяются кожимская серия, по объему соответствующая кожимскому надгоризон-

ту региональной шкалы, объединяющему **радаевский** и **бобриковский горизонты** нижневизейского подъяруса, и окская серия, охватывающая интервал верхней части визейского яруса в объеме окского надгоризонта, объединяющего в свою очередь **тульский, алексинский, михайловский** и **веневский горизонты** верхневизейского подъяруса. Базальная часть в объеме **радаевского горизонта** отсутствует по всей площади листа, что связано с продолжавшимся до начала поздневизейского времени перерывом в осадконакоплении и размывом поднимавшейся Волго-Уральской антеклизы.

Таким образом, кожимская серия представлена на площади листа только породами **бобриковского горизонта**, которому соответствует *бобриковская свита*, распространенная в Токмовской и на пониженных участках площади Северо-Нижневолжской СФцЗ. Нижняя граница, независимо от возраста подстилающих пород, проводится в основании прослоя песчаников бобриковской свиты, четко выделяющейся на каротажных диаграммах. Достоверность границы подтверждается комплексом спор, характерным для бобриковского времени. В Токмовской СФцЗ в разрезе свиты преобладают песчаные породы, как правило, залегающие со стратиграфическим и структурным несогласием на кизеловских или черепетских образованиях. На востоке СФцЗ свита сложена алевролитами, переслаивающимися с углистыми глинами, песками, песчаниками, углями и углистыми сланцами, характерна насыщенность нефтью. В Северо-Нижневолжской СФцЗ бобриковская свита представлена песчаниками кварцевыми с глинистым, кремнистым, реже с углистым цементом, со спорами, подтверждающими возраст. Мощность свиты – до 23 м.

Окская серия (*С_{ок}*) распространена на всей площади листа. Ввиду слабой охарактеризованности керном литологически однообразной карбонатной толщи верхнего визе, выделение алексинского, михайловского и веневского горизонтов достоверно лишь в опорных скважинах, в остальных разрезах расчленение проводится по сопоставлению с ними. В связи с этим, в Токмовской, Сердобской и Северо-Нижневолжской СФцЗ выделяется окская серия, в Калужско-Тульской и Окско-Муромской СФцЗ возможно выделение тульской, алексинской, михайловской и веневской свит.

Отложения **тульского горизонта** на площади листа развиты повсеместно и отсутствуют лишь у его северной рамки. Они представлены *тульской свитой*. В Калужско-Тульской, Окско-Муромской и Сердобской СФцЗ она залегает несогласно на верхнедевонских или турнейских отложениях, с размывом перекрываясь алексинскими и юрскими образованиями. На востоке, в Токмовской и Северо-Нижневолжской СФцЗ свита без следов перерыва залегает на породах бобриковского горизонта. Контакт бобриковской и тульской свит проходит в литологически однородной песчано-глинистой или карбонатно-терригенной толще, и его положение устанавливается по комплексу спор. Фациальный состав тульской свиты разнообразен, отмечается закономерная смена фаций в соответствии с наступлением трансгрессии с юго-востока на северо-запад от морских до континентальных терригенных пестроцветов. В этом же направлении отмечается и сокращение мощности от 86 м на смежной с востока территории (скв. Новосергиевская) до 10 м в центральной части листа N-38 (скв. Прудовская-1).

Практически повсеместно тульская свита сложена двумя литологически отличными толщами – нижней терригенной, терригенно-карбонатной и верхней карбонатной, литологическая граница между которыми четко выражена в разрезах, на каротажных диаграммах и является надежным маркирующим репером при структурных построениях. Свита представлена внизу чередованием сероцветных песков, песчаников, алевролитов и глин, с редкими прослойками угля, а сверху – известняками светло-серыми органогенно-детритовыми, участками окремненными и глинами (с прослоями алевролитов), реже – песков. На крайнем северо-западе Сердобской СФцЗ развиты известняки темно-серые, серые, в основном органогенно-обломочные, местами с прослоями глин черных и доломитов.

Для отложений свиты характерны споры *Lycospora pusilia* Ibr. emend. Somers., *Cingulizonates bialatus* (Wallz.) Kedo и др., фораминиферы *Endothyranopsis compressa* (Raus. et Reitl.) и др., подтверждающие тульский возраст. В Сердобской СФцЗ мощность свиты – до 37 м. В Токмовской СФцЗ нижнюю, терригенную часть разреза составляют глины, аргиллиты пестроокрашенные с углистыми прослоями, выше которых залегает пачка известняков с прослоями доломитов с остатками фораминифер, брахиопод, остракод *Endothyra prisca* Raus., *E. parve* Moell. и др. Мощность тульской свиты – от 9 м на смежной с востока территории (скв. Охотничья) до 89 м на территории листа (скв. Порецкая-1 – рис. 17).

Только на крайнем западе на картографируемую поверхность листа выходят алексинская, михайловская и веневская свиты объединенные (С_{al-vn}).

Алексинский горизонт представлен *алексинской свитой*, которая имеет повсеместное развитие. Ее нижняя граница согласная, достаточно условная и устанавливается по смене тульского фораминиферового комплекса на алексинский. Свита слагается преимущественно известняками серыми органогенными, органогенно-обломочными и доломитами с включениями гипса и ангидрита. В известняках встречаются остатки кораллов, брахиопод, криноидей, водорослей и многочисленных фораминифер. На смежной территории, в скв. Сызрань-30 свита представлена известняками с редкими прослоями доломитов, с остатками фораминифер *Bradyina rotula* (Eichw.), *Archaediscus gigas* Raus. и др.

Михайловский и веневский горизонты представлены на территории листа соответственно *михайловской* и *веневской свитами*, развитыми повсеместно, литологически выраженными морскими карбонатными отложениями – известняками и доломитами – с неотчетливыми латеральными границами. Выделение свит и установление границ региональных подразделений, определение положения контактов с ниже- и вышележащими подразделениями возможно только при наличии остатков фауны. Керном разрезы михайловской и веневской свит охарактеризованы слабо, поэтому для них дается общая характеристика. Отложения представлены известняками светло-серыми органогенными с прослоями доломитов серых афанитовых, перекристаллизованных.

Общая мощность объединенных алексинской, михайловской и веневской свит – до 70 м.

Окская серия нерасчлененная залегает на бобриковской свите в Токмовской и Северо-Нижневолжской СФцЗ, а в Сердобской СФцЗ – на породах де-

вона. Представлена мощной, однообразной толщей, преимущественно карбонатных пород, имеющих сходный литологический и фаунистический состав. На значительной территории Токмовской и Сердобской СФцЗ описываемые породы трансгрессивно перекрываются среднекаменноугольными, а в Сердобской СФцЗ – и юрскими отложениями. Толща представлена известняками светло-серыми, белыми, желтовато-белыми, бурыми органогенными крупно-детритовыми, сильно перекристаллизованными, местами окремненными и доломитизированными, с прослоями доломитов глинистых, иногда брекчиевидных, редко – мергелей, глин и песчаников. Верхние слои «карбонатной толщи» часто сильно размыты, кавернозны, трещиноваты, на контакте с юрскими отложениями превращены в опал-халцедоновую массу. Фауна представлена в основном видами широкого стратиграфического диапазона. Принадлежность к алексинско-веневскому возрасту подтверждается находками брахиопод *Semiplanus semiplanus* (Schw.), *Striatifera striata* (Fisch.), *Gigantoproductus giganteus* (Sow.) и др. [32]. Мощность серии в Токмовской СФцЗ – до 47 м, в Сердобской и Северо-Нижневолжской СФцЗ – до 146–151 м.

Серпуховский ярус

Развит на большей части территории исследований и подразделяется на нижний и верхний подъярусы. В Токмовской и Сердобской СФцЗ отложения этого возраста распространены на очень ограниченной площади. Они, залегая согласно на визейских, перекрываются со значительным стратиграфическим перерывом московскими, а местами башкирскими породами. Мощность их в Токмовской СФцЗ – до 43 м и более, в Сердобской СФцЗ – до 65 м и более, в Северо-Нижневолжской СФцЗ – до 122 м. В Окско-Муромской СФцЗ нерасчлененные серпуховские отложения достигают мощности 20 м или размыты, в Калужско-Тульской СФцЗ они отсутствуют.

Нерасчлененная однородная карбонатная толща нижнего подъяруса, соответствующая по объему **тарусскому и стешевскому горизонтам**, выделена в Сердобской, Токмовской и Северо-Нижневолжской СФцЗ как **заборьевская серия (C₂b)**. Она вскрыта редкими скважинами, обычно без выхода керна, поэтому выделение тарусского и стешевского горизонтов далеко не всегда возможно. В Сердобской СФцЗ нижняя граница с окской серией согласная, довольно условная, верхняя – с протвинской свитой – проводится более уверенно и обосновывается появлением пород с протвинским комплексом фораминифер. Серия представлена известняками белыми, серыми, местами «сахаровидными», с прослоями доломитов желтовато-серых с фораминиферами *Globoendothyra globula* (Eichw.), брахиоподами *Striatifera striata* (Fisch.) и *Latiproductus latissimus* (Sow.) и др. [32]. В Токмовской СФцЗ серия представлена известняками серыми органогенно-обломочными, доломитами с остатками фауны тарусского и стешевского возраста. На севере листа выделяется нерасчлененная толща карбонатных пород, которая по своему положению в разрезе и по остаткам фауны в целом относится к серпуховскому ярусу. Она залегают согласно на верхневизейских отложениях, связана с последними постепенным переходом и перекрывается нижнемосковскими образованиями. Серия состоит из доломитов и известняков серых микро- и мелко-

зернистых массивных, с включениями гипса и ангидрита. В Северо-Нижневолжской СФцЗ заборьевская серия выделяется условно на основании сопоставления каротажных диаграмм с соседними площадями. Мощность серии в Сердобской СФцЗ – до 46 м, в Токмовской СФцЗ колеблется от 30 м (скв. Прудовская-1, оп.) до 111 м (скв. Сызрань-30 за пределами листа), в Северо-Нижневолжской СФцЗ – до 84 м.

Верхний подъярус серпуховского яруса, отвечающий по объему старобешевскому надгоризонту, представлен лишь **протвинским горизонтом**, которому соответствует протвинская свита. Отложения запалтубинского горизонта отсутствуют по всей площади листа.

Протвинская свита распространена в тех же границах, что и заборьевская серия. Нижняя ее граница условная, проходит внутри карбонатной толщи и устанавливается по смене доломитов заборьевской серии протвинскими известняками, а на площадях преимущественного развития известняков – по смене фаунистических комплексов. Верхняя граница четкая, со следами регионального предсреднекаменноугольного размыва, вследствие которого закономерность в изменении мощности не установлена. В Сердобской СФцЗ к югу от р. Исса свита представлена однородной толщей «сахаровидных» известняков. Нижняя ее граница проводится по появлению *Bradyina ex gr. cribrostromata* Raus. et Reitl. Верхняя граница четкая и несет следы древнего карста в форме каверн, заполненных терригенным материалом. Для свиты характерны фораминиферы *Eostaffellina decurta* (Raus.), *Eostaffella subsphaerica* Gan., *E. pseudostruvei* (Raus. et Bel.) и др. В восточной части Токмовской СФцЗ опорными скважинами вскрыт разрез протвинской свиты, где нижняя его часть представлена доломитами и доломитизированными известняками, выше которых залегают известняки белые, сахаровидные с фауной фораминифер *Eostaffellina protvae* (Raus.), *Globoendothyra globula* (Eichw.) и др. В Северо-Нижневолжской СФцЗ свита представлена известняками серыми, темно-серыми, частично окремненными, с остатками фораминифер. Мощность свиты в Сердобской СФцЗ – до 20 м, в Токмовской СФцЗ – до 56 м, в Северо-Нижневолжской СФцЗ – до 48 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднекаменноугольные отложения распространены повсеместно, за исключением юго-западной части территории листа. Они представлены преимущественно карбонатными осадками, и лишь среднюю часть разреза слагают терригенные образования. Нижняя граница среднего карбона отчетливая, совпадает с поверхностью регионального размыва, а также подтверждается резкой сменой комплексов фауны фораминифер, брахиопод и др. Накопление осадков в среднекаменноугольную эпоху проходило в условиях чередования восходящих и нисходящих тектонических движений, в результате которых значительная часть площади листа то выводилась из-под уровня моря и подвергалась интенсивной денудации, то затапливалась водами мелководного бассейна. В среднем карбоне выделяются башкирский и московский ярусы.

Башкирский ярус

Башкирские отложения широко развиты на площади листа, отсутствуют они на крайнем западе территории (Калужско-Тульская и Окско-Муромская СФцЗ), в центральной части Токмовской СФцЗ и Сердобской СФцЗ, за исключением крайнего юго-востока последней, где присутствуют отложения только верхней части яруса. На всей рассматриваемой территории из разреза выпадают **вознесенский, краснополянский и северокельтменский горизонты**. Башкирские отложения несогласно залегают на размытой поверхности протвинских известняков, а на участках их отсутствия – на породах заборьевской серии. Их нижняя граница в разрезах проводится по резкому изменению состава фауны фораминифер и брахиопод, а также по смене литологического состава пород. Выражена она в переходе от светлых сахаровидных известняков протвинской свиты к органогенным и органогенно-обломочным известнякам башкирского яруса. Мощность отложений башкирского яруса регионально сокращается с востока на запад от 120 м до полного выклинивания, что связано с выпадением из разреза нижних горизонтов, а также размывом верхней части. Башкирский ярус представлен преимущественно известняками и доломитами, накопление которых проходило в условиях прибрежной равнины, временами заливавшейся морем.

На разрезе отложения башкирского яруса по условиям масштаба показаны совместно с нижнемосковскими как прикамская, черемшанская, мелекесская свиты, верейская и каширская серии объединенные ($C_{2pk} \div K_{\mathcal{S}}$). Мощность объединенных стратонов – до 291 м.

На площади листа отложения нижней части башкирского яруса представлены **прикамским горизонтом**, которому соответствует прикамская свита.

Прикамская свита распространена только в Северо-Нижневолжской СФцЗ. Ее нижняя граница четкая, со следами перерыва в осадконакоплении и характеризуется перекристаллизацией, кавернозностью, закарстованностью кровли пород протвинской свиты. Прикамская свита представлена известняками светло-серыми органогенно-обломочными с прослоями доломитов. Характерны остатки фораминифер *Staffellaeformis staffellaeformis* (Kir.), *Pseudostaffella praegorskyi* Raus., *Ps. proozawai* Kir., *Asteroarchaediscus baschkiricus* (Krest. et Theod.) и др. [114]. Мощность свиты – до 40 м.

Площадь распространения отложений верхней части башкирского яруса значительно шире. Они согласно залегают на подстилающих башкирских образованиях или трансгрессивно перекрывают размытую и закарстованную поверхность серпуховских отложений. Верхняя часть яруса подразделяется на **черемшанский и мелекесский горизонты**, которым соответствуют одноименные свиты, не всегда достаточно четко отделяющиеся друг от друга.

Черемшанская и мелекесская свиты распространены в Сердобской и Токмовской СФцЗ. Южнее г. Пенза в скв. Широкополье-1 отложения этого возраста перекрывают нижнекаменноугольные, причем граница проводится условно в карбонатной толще. Представлены они известняками серыми и белыми микрозернистыми органогенными, слабо доломитизированными, иногда пропитанными нефтью, участками окремненными, в кровле выветрелыми. На юге Токмовской СФцЗ близ Пензы в разрезе появляются глины песча-

но-алевритовые, с растительными остатками и морской фауной. Роль известняков уменьшается, они постепенно выклиниваются. Одновозрастные (предположительно) разрезы близ пос. Исса представлены глинами темно-серыми с лингулами и растительными остатками и песчаниками черными углистыми с конгломератом. Позднебашкирский возраст отложений подтверждается фораминиферами *Ozawainella pararhomboidalis* Man., *Eofusulina triangula* (Raus. et Bel.) и др. [42, 43, 53]. Мощность – до 25 м.

В Северо-Нижневолжской СФцЗ мелекесскому и черемшанскому горизонтам соответствует *тепловская серия* двучленного строения. В нижней части она представлена известняками конгломератовидными, вверху – глинами и известняками. Мощность серии – до 44 м [114].

Московский ярус

Отложения московского яруса развиты на всей площади исследования и разделяются на четыре подъяруса, одноименных горизонтам Унифицированной региональной схемы каменноугольных отложений Русской платформы (верейский, каширский, подольский и мячковский) [107]. Они трансгрессивно залегают на различных горизонтах башкирского и серпуховского ярусов. Наблюдается сокращение общей мощности отложений московского яруса с востока на запад, что связано с уменьшением мощности каждого горизонта, а также с предмезозойским размывом его верхних горизонтов в юго-западной части территории. Московский ярус представлен в нижней части терригенными или терригенно-карбонатными отложениями, выше которых залегают толща карбонатных пород, значительно превышающая их по мощности.

Нижним подъярусам соответствуют **верейский** и **каширский горизонты** региональной шкалы, а им в свою очередь – одноименные серии.

Верейская серия (C_2IV) распространена повсеместно, выходит на дневную поверхность на западе площади листа, в бассейне р. Цна. Она сложена терригенно-карбонатными отложениями с фауной фораминифер зоны *Schubertella pauciseptata* – *Aljutovella aljutovica* [76]. Нижняя граница литологически хорошо выражена сменой карбонатов башкирского яруса терригенными или терригенно-карбонатными образованиями, обоснована фауной и прослеживается на каротажных диаграммах. Для верейской серии характерен пестрый литологический состав пород, резко изменяющийся как в разрезе, так и на площади.

В Окско-Муромской СФцЗ верхняя часть верейской серии вскрыта карьером у дер. Ямбирно и представлена белыми доломитами мощностью 2 м. Здесь, в нижней части разреза преобладают глины, верхняя сложена преимущественно доломитизированными и конгломератовидными известняками [76]. На востоке Токмовской СФцЗ и на севере Северо-Нижневолжской СФцЗ верейская серия состоит из известняков органогенно-обломочных, глинистых с редкими прослоями доломитов (нижняя часть) и чередования глин и алевритов с подчиненными прослоями известняков (верхняя часть). В юго-восточной части территории, в Северо-Нижневолжской СФцЗ серия представлена преимущественно терригенными отложениями: песчаниками полевошпатовыми, кварцевыми мелкозернистыми, с прослоями алевролитов, глин темно-серых,

углей, углистых сланцев известняков и доломитов. Для этого района характерна смена пород как снизу вверх по разрезу, так и по площади – частые замещения песчаников алевролитами, глинами или известняками. Из отложений серии известны фораминиферы *Aljutovella lepida* Leont., *Al. aljutovica* (Raus.), *Al. conspecta* Leont., *Schubertella pauciseptata* Raus. и брахиоподы *Choristites inferus* Ivan., подтверждающие их возраст [114]. Полная мощность верейской серии на юге Окско-Муромской СФцЗ достигает 23 м, в Токмовской СФцЗ и на севере Северо-Нижневолжской – до 77–82 м.

Каширская серия ($C_2kš$) развита на площади повсеместно, выходит на поверхность на западе территории листа, в бассейне р. Цна (карьер Ямбирно) [76] и на юге у пос. Новые Бурасы (Тепловский карьер). Нижняя граница проводится по смене верейских терригенно-карбонатных пород известняками с фауной каширского возраста. Контакт верейской и каширской серий используется при структурных построениях как маркирующая поверхность. В Окско-Муромской СФцЗ серия представлена известняками органогенными, органогенно-детритовыми с разнообразной фауной. В восточной части Токмовской СФцЗ каширская серия представлена в нижней части известняками с прослоями доломитов, тонкими прослоями глин и включениями ангидритов, в верхней – переслаиванием известняков и доломитов. Для низов разреза характерны фораминиферы *Shubertella gracilis znensis* Raus., *Depratina prisca timanica* Kir., *Priscoidella priscoidea* (Raus.) и конодонты *Neognathodus bothrops* Mer., *N. colombiensis* (Stib.), *N. tsnensis* Al. et Ger., *Idiognathodus delicatus* Gun. и др., для верхов – фораминиферы *Neostaffella ozawai compacta* (Man.), *Taitzehoella pseudolibrovichi atelica* Raus., *Hemifusulina communis* Raus. Мощность серии в Окско-Муромской СФцЗ – около 9 м, в других районах – до 90 м.

На разрезах показаны верейская и каширская серии объединенные ($C_2vr+kš$) общей мощностью до 134 м. В Северо-Нижневолжской СФцЗ они объединены по условиям масштаба с отложениями башкирского яруса, общая мощность с которыми достигает 291 м.

Верхним подъярусам московского яруса соответствуют **подольский** и **мячковский горизонты** региональной шкалы, а им в свою очередь – одноименные серии.

Подольская (C_2pd) и мячковская ($C_2mč$) серии распространены практически повсеместно, отсутствуют лишь в северо-западной, юго-западной и, частично, в юго-восточной частях территории листа, где уничтожены предмезозойским размывом. Только в Окско-Муромской (карьер Малый Студенец у западной кромки листа, смежный лист N-37-XVIII) и Сердобской СФцЗ (бассейн р. Исса) подольские известняки выходят на поверхность. Они согласно залегают на каширских известняках, граница проходит в однородной карбонатной толще и устанавливается по появлению подольского комплекса фораминифер. Подольские и мячковские образования слабо охарактеризованы kernom, изучены они в основном по разрезам опорных скважин и сходны литологически, контакт подольского и мячковского горизонтов определяется только по присутствию фауны и поэтому здесь дается их общее описание. На карте серии показаны разделенными, по материалам ГК-200 в западной и центральной частях листа – в локальных районах выхода на картографируемую поверхность.

В Окско-Муромской СФцЗ подольская и мячковская серии сложены известняками белыми, светло-серыми, чередующимися с доломитами, для которых характерны маломощные прослои мергелей и глин, гипсов и ангидритов, а также желваки кремня. На востоке Токмовской СФцЗ отложения этого возраста представлены органогенными известняками и микрозернистыми глинистыми доломитами. В Северо-Нижневолжской СФцЗ серии представлены известняками глинистыми, пелитоморфными, слабобитуминозными и глинами, с характерной пиритизацией и доломитизацией. На крайнем юго-востоке Сердобской СФцЗ подольская и мячковская серии выделяются, предположительно, по сопоставлению с однотипными разрезами Саратовского Правобережья (Северо-Нижневолжская СФцЗ) и представлены известняками слабоглинистыми, с прослоями доломитов с водорослями, в средней и верхней частях разреза преобладают чистые известняки. Отложения верхней части московского яруса характеризуются богатым комплексом фауны, среди которых для подольского горизонта характерны фораминиферы *Fusiella praetypica* Saf., *F. praebocki* Raus., *Pseudomelia sphaeroides* (Ehrenb.) и др., брахиоподы *Meekella eximia* (Eichw.), *Orthotetes radiata* Fisch., *Chonetes carboniferus* Keys., *Ch. dalmanoides* Nik. и др., для мячковского горизонта – фораминиферы *Schubertella inflata* Raus., *Fusulina cylindrica* Fisch., *Ozawainella angulata* (Coll.) и др. [33]. Мощность подольской серии на территории листа достигает 134 м, мячковой серии – до 148 м.

На разрезах по условиям масштаба показаны подольская и мячковская серии объединенные (C_2pd+mc), общая мощность которых – до 200–250 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Отложения верхнего карбона широко развиты на рассматриваемой территории. Отсутствуют они в юго-западной ее части, в Калужско-Тульской и Сердобской СФцЗ, в южной части Токмовской СФцЗ, на севере Северо-Нижневолжской СФцЗ, а также в центральной части Окско-Муромской СФцЗ, где частично размыты в предмезозойское время. На всей площади распространения верхнекаменноугольные образования, с незначительными местными размывами, налегают на породы мячковского горизонта. Нижняя граница проводится по подошве пестроцветных глин, залегающих в основании кривякинской серии касимовского яруса; там, где эта граница в разрезах выражена менее четко, ее положение определяется по смене мячковского комплекса фораминифер кривякинским. Перекрываются верхнекаменноугольные образования на преобладающей части территории отложениями ассельского яруса, а в зоне их отсутствия – трансгрессивно породами мезозоя или кайнозоя. Разрез верхнего карбона слабо охарактеризован керном, наиболее изучен только в опорных скважинах, где представлен известняками и доломитами, терригенные отложения в нем имеют подчиненное значение. Мощность верхнекаменноугольных отложений увеличивается с запада на восток, на юго-восток – до 440 м. Верхний карбон расчленяется на касимовский и гжельский ярусы, подразделяющиеся на соответствующие горизонты, а они в свою очередь на одноименные серии.

Касимовский ярус

Кревякинская, хамовническая и дорогомилловская серии объединенные ($C_3kr=dr$) на изученной территории представляют собой касимовский ярус с одноименными **кревякинским, хамовническим и дорогомилловским горизонтами**. На картографируемую поверхность они не выходят и показаны на разрезах объединенными. Отложения представлены преимущественно известняками с подчиненными прослоями доломитов.

Кревякинская серия в Окско-Муромской СФцЗ вскрыта скважинами на глубине до 200 м и представлена известняками серыми и зеленовато-серыми тонкокристаллическими с прослоями мергелей и глин, на смежной территории в Северо-Нижеволжской СФцЗ – известняками серыми органогенно-обломочными, доломитами известковистыми, с включениями ангидритов с богатым и разнообразным комплексом фораминифер зоны *Protriticites pseudomontiparus* – *Obsoletes obsoletus* [30, 237]. В Токмовской СФцЗ серия распространена в северной части листа N-38-XIV. Абс. отм. кровли изменяются – от 28 до 62 м, глубины залегания – от 59 до 131 м. Здесь она сложена известняками с прослоями доломитов и мергелей, глин и алевролитов, линзами конгломератов. Возраст отложений подтверждается определениями брахиопод *Kozłowska spinosa* (Ivan.), *K. cf. borealis* (Ivan.), фораминифер *Obsoletes obsoletes* (Schwelw.), *O. plicatissimus* Kir., *O. minutus* Kir., *Ozawainella nikitovkensis* (Brazhn.), *Protriticites pseudomontiparus* Putr., конодонтов *Idiognathodus cf. delicatus* Gun. и др. В скв. Теньгушево-1 разрез представлен известняками и доломитами, в основании – глины с фораминиферами *Fusiella lancetiformis* Putr., *Pulchrella pulchra* (Raus. et Bel.), *Protriticites cf. ovatus* Putr., *P. aff. pseudomontiparus procera* Kir., *Obsoletes aff. mirabilis* Kir., *Quasifusulinoides fusulinoides* (Putr.) [114] и конодонтов *Idiognathodus arendti* Barskov et Alekseev, *I. trigonolobatus* Barskov et Alekseev, *Streptognathodus cancellosus* Gunnell, *S. subexcelsus* Alekseev et Goreva и др. [121]. Мощность серии в Окско-Муромской СФцЗ – 12–19 м, в Токмовской СФцЗ – 17–36 м.

Хамовническая серия в Токмовской и Окско-Муромской СФцЗ согласно залегает на кревякинской и представлена известняками с редкими прослоями (пропластками) доломитов и мергелей. Известняки белые, серые, желтовато-серые пелитоморфные мелкозернистые, прослоями органогенные, с желваками кремней и вкрапленностью пирита. В шлифах в редких зернах присутствует целестин. Доломиты и мергели желтовато- и коричневатого-серые, часто глинистые. Возраст отложений установлен определениями фораминифер зоны *Montiparus montiparus* с *Montiparus montiparus* (Ehrenb. et Moell.), *M. umbonoplicatus* (Raus. et Bel.), *M. paramontiparus* Roz., *Triticites whitei* Raus. et Bel., *T. dictyophorus* Roz. и др., конодонты *Streptognathodus minutus* Ellison. Мощность серии – 15–60 м.

Дорогомилловская серия в Токмовской и Окско-Муромской СФцЗ залегает согласно на хамовнической. Она сложена известняками серыми, желтовато-серыми пелитоморфными, участками органогенными тонкослоистыми со стилолитовыми поверхностями, с мелкими вкраплениями пирита, с прослоями доломитов и желваками кремней. В шлифах в единичных кристаллах присутствует целестин. В отложениях известны фораминиферы *Rauserites quasi-*

arcticus (Sol.), *R. acutus* Dunb. et Condra, *R. irregularis* (Schellw. et Staff.), *R. arcticus* Schellw. и др. В скв. Теньгушево-1 в разрезе присутствуют известняки с прослоями доломитов с *Quasifusulina longissima* (Moell.), *Rauserites quasiarcticus* (Sol.), *R. acutus* Dunb. et Condra, *R. fortissimus* Raus., *Schwageriniformis schwageriniformis* (Raus.), *Rugosofusulina prisca* (Ehrenb.) [237]. Мощность серии – 13–60 м.

Мощность кривякинской, хамовнической и дорогомилловской объединенных серий на территории листа – до 135 м.

Гжельский ярус

На изученной территории гжельский ярус представлен **добрятинским, павловопосадским, ногинским и мелеховским горизонтами**, которым соответствуют одноименные серии.

На картографируемую поверхность они локально выходят в центральной и западной частях листа. Отложения представлены известняками и доломитами, мощность которых возрастает с запада на восток до 350 м. В известняках встречены многочисленные остатки фауны фораминифер, систематика которых является основой подразделения гжельского яруса на горизонты. Достоверно подразделение карбонатной толщи яруса и выделение горизонтов проведены лишь в скважинах опорного бурения, в остальных разрезах, ввиду отсутствия керна, – по сопоставлению с ними.

Добрятинская серия (C_3db) выходит на поверхность за пределами листа в карьере у пос. Добрятино, расположенном к западу от рассматриваемой территории. Она залегает согласно на породах дорогомилловской серии. Серия представлена переслаивающимися известняками светло- и желтовато-серыми органогенными, доломитизированными, глинистыми и доломитами пелитоморфными, окремнелыми с маломощными и редкими прослоями глин, сланцев, ангидритов. Для отложений характерно присутствие многочисленной и разнообразной фауны фораминифер, брахиопод, криноидей, подтверждающей возраст вмещающих пород. Характерны фораминиферы *Rauserites rossicus* (Schellw.), *R. stuckenbergi* (Raus.), *Earlandia rugosa* Jgon., *E. Samarensis* Jgon. и конодонты *Streptognathodus simulator* Ell. В скв. Теньгушево-1 серия представлена доломитами с прослоями известняков с *Rauserites paraarcticus* (Raus.), *R. proculomensis* (Roz.), *R. condensus* (Roz.), *R. rossicus* (Schellw.), *R. stuckenbergi* (Raus.) [237]. Мощность серии – до 20–55 м.

Павловопосадская серия (C_3pp) в Токмовской СФцЗ согласно залегает на добрятинских отложениях, положение в разрезе устанавливается по смене добрятинских фораминифер комплексом видов, характерных для зоны *Jigulites jigulensis*. В восточной части территории листа серию слагают известняки светло-серые органогенно-обломочные доломитизированные, перекристаллизованные и доломиты светло-серые окремнелые, кавернозные. В породах известны фораминиферы *Jigulites jigulensis* (Raus.), *J. volgensis* (Raus.), *Quasifusulina longissima* Moell., *Rugosofusulina* cf. *aktjubensis* Raus. и др. В скв. Теньгушево-1 серия представлена известняками и доломитами с прослоями известняков с *Rauserites* aff. *morkvashensis* (Roz.), *Jigulites jigulensis* (Raus.), *J. dagmarae* (Roz.), *J. intermedius* (Roz.), *J. volgensis* (Raus.) [237]. Мощность серии – до 36–55 м.

В юго-восточном углу Северо-Нижневолжской СФцЗ, на левобережье р. Волга развиты отложения, условно относимые к гжельскому ярусу [46]. Они показаны на разрезе как добрянтинская и павловопосадская серии нерасчлененные (C_3db-pp) и представлены известняками светло-серыми и доломитами зеленовато-серыми, с включениями гипса и ангидрита. Мощность этих отложений – до 63 м.

Вышележащие образования гжельского яруса распространены только в Окско-Муромской и Токмовской СФцЗ, где согласно залегают на павловопосадской серии. На картографируемую поверхность они выходят локально на западе и в центре территории листа.

Ногинская и мелеховская серии нерасчлененные ($C_3ng-mlh$) в большинстве случаев представлены однородной толщей доломитов и доломитизированных известняков. Общая мощность этих отложений достигает 70 м.

Ногинская серия в Токмовской СФцЗ сложена известняками светло-серыми и серыми, прослоями органогенными (фораминиферовыми) и доломитами серыми и белыми, мелкокавернозными и пористыми, с остатками фораминифер *Daixina sokensis* (Raus.), *Jigulites volgensis* (Raus.) и др. В скв. Теньгушево-1 серия сложена доломитами с подчиненными прослоями известняков с *Jigulites longus* (Roz.), *J. magnus* (Roz.), *Rugosofusulina stabilis* (Raus.), *Daixina baituganensis* (Raus.), *D. sokensis* (Raus.) [237]. В Окско-Муромской СФцЗ наличие отложений ногинской серии может быть определено в составе нерасчлененной толщи доломитов светло-серых, серых и желтовато-серых скрыто- и тонкокристаллических, плотных, часто окремнелых, переслаивающихся с доломитизированными известняками светло-серыми, серыми тонкокристаллическими, часто органогенно-обломочными, иногда глинистыми. В основании толщи прослеживаются прослой коричневого и розовато-серых мергелей и глин. Она содержит комплекс фораминифер биостратиграфической зоны *Daixina sokensis*: *Daixina sokensis* (Raus.), *D. Baituganensis* (Raus.).

Мощность серии в Токмовской СФцЗ – 20–55 м, в Окско-Муромской СФцЗ – 25–33 м, на юге Окско-Муромской СФцЗ в долине р. Мокша мощность ногинских отложений существенно сокращается до 5 м.

Мелеховская серия предположительно выделяется в северной части Окско-Муромской и Токмовской СФцЗ. Полный разрез серии вскрывается карьерами северо-западнее за пределами рассматриваемой территории (смежный лист О-37-XXXVI). На площади Окско-Муромской СФцЗ серия входит в состав нерасчлененной толщи доломитов и доломитизированных известняков с прослоями глин, содержащих *Pseudofusulina anderssoni* Schellw. В Токмовской СФцЗ мелеховская серия также условно выделена по материалам ГДП-200 в восточной части территории листа, где залегают согласно на образованиях ногинской серии. Отложения представлены доломитами светло-серыми песчаниковидными, с пустотами от выщелоченных раковин фузулинид. Максимальная мощность – до 13–15 м.

На разрезе, по условиям масштаба, в Токмовской СФцЗ показаны добрянтинская, павловопосадская, ногинская и мелеховская серии объединенные ($C_3db-mlh$). Их общая мощность достигает 141 м.

Общая стратиграфическая шкала			Региональная стратиграфическая шкала	Структурно-фациальные зоны					
Система	Отдел	Ярус	Горизонты	Ярославско-Шарьинская СФЗ	Кировско-Нижегородская СФЗ	Вятско-Казанская СФЗ			
П Е Р М С К А Я	Татарский (верхний)	Вятский	Жуковский	Обнорская свита	?	?			
			Нефедовский		Моломская свита	Нефедовская свита			
			Быковский		Луптюгская свита	Быковская свита			
		Северодвинский	Путятинский		Замошниковская свита	Путятинская свита	Путятинская свита		
			Сухонский		Юрпаловская свита	Юрпаловская свита	Юрпаловская свита		
					Слободская свита	Слободская свита	Слободская свита		
	Биярмийский (средний)	Уржумский	Уржумский	Дьяконовская свита	Уржумская серия	Верхняя подсерия	Сырьянская свита		
				Галичская свита			Нижняя подсерия	Белохолуницкая свита	
		Казанский	Поволжский	Опаринская свита		Опаринская свита	Опаринская свита		
			Немдинский	Немдинская свита		Немдинская свита	Немдинская свита		
		Приуральный (нижний)	Уфимский	Шешминский		[Линейный узор]	Солигаличская свита	Любимская свита	Сульфатно-доломитовая толща
				Соликамский					
	Кунгурский		Иренский						
			Филипповский						
			Саранинский						
	Артинский		Саргинский						
			Иргинский						
			Бурцевский						
	Сакмарский		Стерлитамакский						
			Тастубский						
Ассельский	Шиханский								
	Холодноложский								

Рис. 8. Схема корреляции стратиграфических подразделений перми. Составила Г. В. Котляр.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские отложения на территории листа N-38 распространены ограниченно – в его северной части и представлены приуральским (нижним), биармийским (средним) и татарским (верхним) отделами. Пермские отложения вскрыты скважинами и выходят на дневную поверхность по долинам рек. Они без видимого перерыва залегают на отложениях мелеховского горизонта гжельского яруса и с несогласием перекрываются юрскими, неогеновыми или четвертичными образованиями. Пермские отложения представлены карбонатными морскими и сульфатно-карбонатными лагунно-морскими, пестроцветными континентальными и озерно-лагунными фациями нижнего, среднего и верхнего отделов. Согласно актуализированной Центрально-Европейской серийной легенде [177], все нижнепермские отложения листа N-38 относятся к одной СФцЗ – Ярославско-Ульяновской. Средне-верхнепермские отложения принадлежат к трем СФцЗ: Ярославско-Шарьинской, Кировско-Нижегородской и Вятско-Казанской.

Расчленение пермских отложений проведено в соответствии с обновленной Общей стратиграфической шкалой [99], с учетом Решений Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы [7, 8], актуализированной Центрально-Европейской легендой [177], а также на основе современных опубликованных данных, литологических особенностей пород, фаунистической характеристики и результатов палеомагнитных данных (рис. 8). Пермские отложения подразделяются на ярусы, подъярусы, горизонты. В них выделены толщи и свиты, прослеживаемые на большие расстояния.

ПРИУРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ

Нижняя пермь в пределах всей территории листа представлена ассельским и сакмарским ярусами общей мощностью до 118 м.

Ассельский ярус

Ассельский ярус соответствует **холодноложскому** и **шиханскому горизонтам** региональной стратиграфической шкалы Русской платформы. Отложения этого возраста имеют наиболее широкое распространение среди нижнепермских образований листа. Они обнажаются в долинах притоков р. Ока – Теша, Сережа, Малой и Большой Кутра. Без следов размыва они залегают на мелеховских отложениях верхнего карбона, граница с которыми проводится по смене фауны фораминифер в кровле зоны *Daixina bosbytauensis* – *D. robusta* [96]. Перекрываются ассельские отложения сакмарскими, казанскими, уржумскими, юрскими, неогеновыми или четвертичными образованиями. Литологически отложения ассельского яруса сходны с верхнекаменноугольными, их нижняя граница в отдельных, недостаточно палеонтологически охарактеризованных разрезах нередко проведена довольно условно.

Ассельский ярус представлен **сульфатно-доломитовой** толщей (P₃sd). Она сложена белыми, светло-желтыми и кремовыми доломитами в

различной степени загипсованными, окремненными, кавернозными, реже доломитизированными известняками. Местами верхняя часть толщи разрушена до состояния доломитовой муки.

Отложения охарактеризованы фузулидами зоны *Sphaeroschwagerina moelleri* – *Pseudofusulina fecunda*, а также видами *Sphaeroschwagerina shamowi* Scherb., *Sph. sphaerica* Scherb., *Sph. pavlovi* Raus., характерными для холоднотемпературного и шиханского горизонтов. Мощность сульфатно-доломитовой толщи достигает 58 м.

Сакмарский ярус

Сакмарские отложения в составе **тастубского и стерлитамакского горизонтов** залегают согласно на ассельских и распространены в долинах притоков р. Ока.

Любимская и солигаличская свиты объединенные (P_{lb+sg}) отнесены к отложениям сакмарского яруса в соответствии с Центрально-Европейской серийной легендой Госгеолкарты-1000/3 [177] и Легендой Московской серии листов Госгеолкарты-200 [146]. Нижняя граница сакмарских отложений проведена в кровле разрушенных доломитов ассельского возраста, содержащих крупные швагериниды или округлые пустоты от фузулинид. Любимская и солигаличская свиты сложены переслаивающимися гипсами, ангидритами, доломитами, известняками. Доломиты светло-серые, бурые, иногда пестроокрашенные. Известняки белые и светло-серые, участками с зеленоватым и розоватым оттенками, загипсованные. Сакмарские отложения содержат остатки моллюсков *Bakewellia* cf. *ceratophaga* Schl., *Tuberculopecten trisinata* Sibirtz. Мощность отложений достигает 121 м.

На разрезе отложения ассельско-сакмарского возраста показаны, по условиям масштаба, как приуральный отдел нерасчлененный (P_1). Их общая мощность – до 118 м.

БИАРМИЙСКИЙ ОТДЕЛ

Средняя пермь представлена на территории листа казанским и уржумским ярусами.

Казанский ярус

Казанский ярус подразделяется на нижний и верхний подъярусы, которым соответствуют **немдинский и поволжский горизонты** [100]. На территории листа казанские отложения распространены почти повсеместно, вскрыты скважинами и обнажены в долинах рек Волга, Ока и их притоков. Они трансгрессивно с глубоким размывом залегают на ассельских или сакмарских отложениях. Нижняя граница казанских отложений проводится по появлению доломитов и мергелей. Нижнеказанский подъярус представлен морскими, преимущественно лагунно-морскими, сероцветными карбонатными и сульфатно-карбонатными породами немдинской свиты. Верхнеказанский подъярус представлен лагунно-морскими отложениями опаринской свиты, характеризующимися повсеместной доломитизацией и загипсованностью пород.

Ввиду малой мощности отложений ниже- и верхнеказанского подъярусов на листе показаны немдинская и опаринская свиты объединенные ($P_{2пт+ор}$), общей мощностью до 107 м.

Немдинская свита представлена доломитами пелитоморфными глинистыми, известняками доломитизированными и органогенными. Породы неравномерно и в различной степени окремнены и загипсованы, содержат включения красно-коричневых кремневых конкреций, прослои гипса, глин и мергелей доломитовых трещиноватых кавернозных, участками выщелоченных. В Ярославско-Шарьинской СФцЗ свита расчленена на три пачки: нижняя (6 м) – известняки серые, глинистые доломитизированные, с прослоями глин темных, мергели доломитизированные, с гнездами гипса, включениями кремней и остатками брахиопод *Lingula orientalis* Gol., *Licharewia rugulata* Kut.; средняя (15–18 м) – известняки и известковистые доломиты светло-серые органогенные (мшанково-брахиоподовые, криноидно-брахиоподовые) с прослоями глин и фауной брахиопод *Aulosteges horrescens* (Vern.), *Licharewia rugulata* Kut., *L. stuckenbergi* Netsch., мшанок, двустворчатых моллюсков; верхняя (до 7 м) – доломиты светло-серые с прослоями известняков оолитовых с брахиоподами *Aulosteges horrescens* (Vern), *Canocrinella cancrini* Vern., *Licharewia rugulata* (Kut.), двустворчатых моллюсков. В Кировско-Нижегородской СФцЗ отложения свиты выходят на поверхность в долине р. Пьяна и вскрыты рядом скважин. Они расчленены на три подсвиты: нижняя (18 м) – доломиты серые и светло-серые, участками огипсованные, в основании с линзами конгломерато-брекчий, с фауной брахиопод *Aulosteges horrescens* (Vern.) и двустворок; средняя (12 м) – вторичные доломиты, доломитизированные органогенные известняки, в верхней части оолитовые доломиты с двустворками; верхняя (7–9 м) – доломиты и доломитизированные известняки, переслаивающиеся с доломитами глинистыми. В Вятско-Казанской СФцЗ свита сложена известняками серыми доломитизированными, прослоями глинистыми, в нижней части – переходящими в глины, в верхней части – участками с доломитами пелитоморфными, реже оолитовыми с прослоями известняков и мергелей светло-серых, с фауной брахиопод *Aulosteges horrescens* (Vern.), *Globiella hemisphaerium* (Kut.), *Licharewia rugulata* (Kut.), *L. stuckenbergi* (Netsch.), двустворок. Мощность свиты в Ярославско-Шарьинской СФцЗ достигает 30 м, в Кировско-Нижегородской СФцЗ – до 40 м, в Вятско-Казанской СФцЗ изменяется от 30 до 80 м.

Опаринская свита, перекрывающая согласно немдинскую, содержит ангидриты голубовато-серые, с гнездами гипса, загипсованные доломиты и мергели, известняки, глины. В свите присутствуют двустворки *Nuculana kazanensis* (Vern.), *Lithophaga consobrina* (Eichw.), гастроподы, брахиоподы *Canocrinella cancrini* (Vern.). Мощность и стратиграфическая полнота разреза свиты увеличивается в восточном направлении от 24 м в Ярославско-Шарьинской и Кировско-Нижегородской СФцЗ до 62 м в Вятско-Казанской СФцЗ.

Уржумский ярус

Согласно решениям МСК [99], уржумский ярус в объеме **уржумского горизон**та региональной шкалы Восточно-Европейской платформы отнесен к

биармийскому отделу. Уржумские отложения развиты на всей площади распространения перми. Они вскрыты скважинами и обнажаются по долинам рек. Красно- и пестроцветные континентальные и озерно-лагунные породы уржумского яруса трансгрессивно с глубоким размывом залегают на ассельских, сакмарских или казанских отложениях. Их нижняя граница легко устанавливается по появлению красноцветных терригенных фаций. Перекрываются уржумские отложения северодвинскими, юрскими, неогеновыми и четвертичными образованиями. Мощность их увеличивается с запада на восток до 80–100 м.

Галичская и дьяконовская свиты нерасчлененные (P_{2gl-dk}) на карте показаны в пределах Ярославско-Шарьинской СФцЗ. Уржумские отложения разделяются на две литологически обособленные части, однако граница между ними не всегда отчетливая. Общая мощность – до 50 м.

Галичская свита сложена пестроцветными загипсованными алевролитами с прослоями кварцевых песчаников и красноцветных и сероцветных глин, реже белых и розовых доломитов, мергелей, гипсов. Мощность свиты – до 32 м.

Дьяконовская свита представлена розовато-серыми, коричневато-серыми доломитистыми мергелями и темно-серыми массивными известняками с прослоями глин черных, темно-серых, переслаивающихся с мергелями и глинами, редкими прослоями алевролитов, песчаников и доломитов, с пленками палыгорскита. Мощность свиты – до 18 м.

В Кировско-Нижегородской и Вятско-Казанской СФцЗ уржумский ярус представлен уржумской серией (P_{2ur}).

В Кировско-Нижегородской СФцЗ она расчленяется на две подсерии. Нижняя подсерия (до 50 м) представлена кварцевыми песчаниками с прослоями красных глин, алевролитов, мергелей, известняков, доломитов. Содержит остракоды *Paleodarwinula kassini* Bel., *P. sokolovi* Bel, двустворки *Prilukiella mirabilis* (Gus.), *P. nitida* (Gus.). Верхняя подсерия (до 42 м) также состоит из карбонатно-терригенных пород – аргиллитов красновато-коричневых с прослоями доломитов, мергелей и черных сланцеватых глин. Содержит остракоды *Paleodarwinula fragiliformis* Kash., *P. elongata* (Lun), двустворки *Prilukiella nitida* (Gus.), *P. lata* (Netsch.), *P. pugnatoria* (Gus.). Общая мощность серии – до 92 м.

В пределах Вятско-Казанской СФцЗ уржумская серия по литологическим признакам расчленяется также на две части, традиционно картируемые как нижне- и верхнеуржумская подсерии [35, 51], которые, на основании палеонтологических данных, могут быть сопоставлены с развитыми восточнее и северо-восточнее максимовской, ильинской, белохолуницкой и сырьанской свитами (рис. 8).

Максимовская свита представлена часто переслаивающимися песчаниками, алевролитами загипсованными, глинами, пестрыми мергелями и известняками. Содержит остракоды *Paleodarwinula chramovi* (Gleb.), *P. kassini* Bel., *P. teodorovichii* Bel., двустворки *Palaeomutela krotowi* Netsch., *P. doratioformis* Gus., *Prilukiella lata* (Netsch.).

Ильинская свита состоит из глин и алевролитов красновато-коричневых известковистых с прослоями мергелей и известняков. Содержит остракоды *Paleodarwinula chramovi* (Gleb.), *P. kassini* Bel., *Suchonellina fragilis angusta* (Schneid.), *Prasuchonella stelmachovi* (Spizh.), гиригониты харовых водорослей.

Белохолуницкая свита представлена песчаниками, глинами и алевролитами. Содержит остракоды *Paleodarwinula perlonga* Schar., *Suchonellina fragilis angusta* (Schneid.), *Placidea lutkevichi* (Spizh.), двустворки *Prilukiella subovata* (Jones), *P. pugnatoria* Gus., *Anadontella volgensis* (Gus.).

Сырьянская свита состоит из глин и алевролитов красновато-коричневых, мергелей пестроцветных и известняков. Содержит остракоды *Paleodarwinula fragiliformis* Kash., *P. elongata* Lun., *P. aff. chramovi* (Gleb.), *Prasuchonella stelmachovi* (Spizh.), *P. nasalis* (Shar.), двустворки *Palaeomutela extebsiva* Gus., *Prilukiella mirabilis* (Gus.), *P. nitida* Gus., *P. pugnatoria* Gus.

Общая мощность серии в пределах Вятско-Казанской СФцЗ – до 120–130 м.

ТАТАРСКИЙ ОТДЕЛ

Верхняя пермь представлена на территории листа северодвинским и вятским ярусами. Каждый ярус расчленяется на два подъяруса.

Северодвинский ярус

В составе северодвинского яруса выделяется два подъяруса – нижний и верхний, которым соответствуют **сухонский** и **путятинский горизонты** [101]. Сухонский горизонт принят в объеме остракодовой зоны *Suchonellina inornata* – *S. daedala* – *Prasuchonella nasalis*, путятинский – в объеме остракодовой зоны *Suchonellina inornata* – *Prasuchonella stelmachovi*. Верхняя часть отложений путятинского горизонта содержит неморские остракоды зоны *Wjatkellina fragilina* – *Dvinella cyrta* вятского яруса.

Слободская, юрпаловская и путятинская свиты объединенные ($P_3slb \neq pt$) на территории листа распространены в пределах Кировско-Нижегородской и Вятско-Казанской СФцЗ и представлены северодвинско-вятскими образованиями.

Слободская свита сложена пестроцветными мергелями, известняками серыми, глинами красновато-коричневыми, алевролитами. В основании свиты присутствуют линзы песков. Характерны остракоды *Prasuchonella stelmachovi* Spizh., *P. nasalis* Spizh., флора.

Юрпаловская свита состоит из мергелей, глин, алевролитов, в основании свиты прослеживаются линзы полимиктовых песчаников. Для отложений характерны двустворчатые моллюски *Paleomutella wohrmani* Amal., *P. subparallela* Amal., *Anthraconaja trapezoidalis* Amal., остракоды *Prasuchonella stelmachovi* Spizh., *Sinusuella ignota* Spizh., тетраподы.

Путятинская свита представлена переслаивающимися глинами красновато-коричневыми, алевролитами и мергелями серыми. В верхней части свиты в глинисто-карбонатной пачке – «гастроподовом горизонте» – присутствуют гастроподы *Surella blomi* Gus., *Gorkyella lutkevichi* (Rev.), остракоды *Prasuchonella stelmachovi* Spizh., *P. nasalis* (Sharp.), *Wjatkellina fragilis* (Schn.), *Dvinella cyrta* (Zek.), *Gerdalia tuba* Misch., *Volganella magna* (Spizh.), *Placidea lutkevichi* (Schn.), *Darwinuloides tataricus* (Posn.), двустворки *Palaeomutela ovalis* Amal., *Opokiella ignatjevi* Gus. вятского возраста.

Общая мощность свит увеличивается с запада на восток от 30 до 105 м.

Вятский ярус

Вятский ярус в составе двух подъярусов первоначально был выделен в объеме вятского горизонта региональной шкалы [99]. В настоящее время он расчленен на **быковский** и **нефедовский горизонты**, соответствующие нижнему и верхнему подъярусам [101]. Быковский горизонт принят в объеме остракодовой зоны *Wjatkellina fragilina* – *Dvinella cyrta*, нефедовский – в объеме остракодовой зоны *Wjatkellina fragioides* – *Suchonella typica*. В настоящее время в терминальной части вятского яруса выше нефедовского выделяется вязниковский [74] или **жуковский** [116] **горизонт** в объеме остракодовой зоны *Suchonellina perelubica* – *Suchonella gusovi* – *S. posttypica*, рыбной зоны *Gnathorhiza otschevi* – *Mutovinia sennikovi* и тетраподовой зоны *Archosaurus rossicus*, номенклатура и объем которого еще официально не утверждены. Несмотря на то, что палеонтологически охарактеризованные разрезы расположены в непосредственной близости (в южной части площади смежного листа О-38), присутствие отложений терминальной перми на рассматриваемой территории достоверно не установлено.

Обнорская свита (P_3ob) отнесена к вятскому ярусу в пределах Ярославско-Шарьинской СФцЗ. На рассматриваемой территории, так же как и в юго-западной части площади смежного листа О-38, северодвинские отложения отсутствуют и свита залегает непосредственно на загипсованных галичско-дьяконовских образованиях уржумского яруса. Она сложена в основании пачкой песчаников зеленовато-серых и серых полимиктовых, косослоистых с прослоями песчаных алевролитов, с линзами мелкогалечниковых конгломератов. Выше залегает пачка красноцветных глин известковистых, переслаивающихся с мергелями и известняками светло-серыми неяснослоистыми. Характерны многочисленные остатки двустворок *Palaeomutela ovalis* Amal., *P. subcastor* Amal., остракод *Suchonellina inornata* Spizh., *S. inornata* var. *macra* Lun., *S. parallela* Spizh., *S. futschiki* (Kasch.), *S. trapezoida* (Sharap.), *Suchonella typica* Spizh., *S. cornuta* Spizh., *Wjatkellina fragiloides* (Zek.), *Darwinuloides tatarica* Posn., *Dvinella cyrta* (Zek.), указывающие на вятский возраст свиты. Мощность свиты – до 40 м.

Замошниковская, луптюгская и моломская свиты объединенные ($P_3zm=mlm$) представлены вятскими отложениями в Кировско-Нижегородской СФцЗ.

Замошниковская свита состоит из мергелей и глин, с песками в основании. Характерны остракоды *Suchonellina inornata* Spizh., *S. parallela* Spizh., *S. futschiki* Kash., *S. trapezoida* Shar., *Suchonella typica* Spizh., *S. stelmachovi* Spizh., *Darwinuloides tataricus* Posn.

Луптюгская свита представлена мергелями пестроцветными, глинами светло-коричневыми, в основании светлыми с растительным детритом и линзами песков и алевролитов, прослоями песчаников и конгломератов. Содержит остатки рыб *Toyemia tverdochlebovi* Minich., *Amblypterina pectinate* Esin, *A. pachicostata* Esin, *Isadia* cf. *aristoviensis* A. Minich.

Моломская свита состоит из чередования глин и мергелей, с песками полимиктовыми косослоистыми в основании (до 10 м). Содержит остатки тетрапод *Dvinosaurus purlensis* Shish., *Uralerpeton tverdochlebovae* Golub., *Archo-*

saurus rossicus Tatar. и др., характерных для верхней части гороховецкой пачки терминальных слоев пермской системы разреза Жуков овраг (смежный лист О-38-XXXI).

Общая мощность объединенных свит – до 40–50 м.

Быковская и нефедовская свиты объединенные (P₃bk+nf), представленные отложениями вятского яруса, выделены в Вятско-Казанской СФцЗ.

Быковская свита состоит из переслаивающихся глин, песчаников, известняков и мергелей, с мощными линзами песков и гравелитов в основании. Для свиты характерны многочисленные растительные остатки *Tatarina conspicua* S. Meyen, *T. mira* Gom., *Pursongia belousovae* (Radzh.) Gom. et S. Meyen, *Sashinia borealis* S. Meyen, остракоды *Paleodarwinula chramovi* (Gleb.), *Suchonella typica* Spizh., *S. cornuta* Spizh., *Suchonellina parallela* (Spizh.), *S. futschiki* (Kash.), *S. inornata* var. *macra* (Lun), *S. trapezoida* (Shar.), *Gerdalia longa* Bel., двустворки *Palaeomutela plana* Amal., гастроподы, тетраподы.

Нефедовская свита представлена переслаивающимися пестроцветными глинами и песчаниками с прослоями мергелей и алевритов. Свита содержит растительные остатки *Tatarina conspicua* S. Meyen, *T. mira* Gom., *Pursongia belousovae* (Radzh.) Gom. et S. Meyen, остракоды *Suchonella typica* Spizh., *Prasuchonella nasalis* (Shar.), *P. stelmachovi* (Spizh.), *Suchonellina inornata* Spizh., *S. trapezoida* Posn., *Darwinuloides tataricus* (Posn.), *Sinusuella ignota* Spizh., гастроподы, тетраподы.

Общая мощность объединенных свит – до 51 м.

На разрезе отложения казанско-вятского возраста показаны, по условиям масштаба, как биармийский и татарский отделы нерасчлененные (P₂₋₃). Их общая мощность – до 165 м.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Мезозойская эратема представлена на территории листа образованиями юрской и меловой систем, слагающими крупные наложенные структуры – Московскую впадину и Ульяновско-Саратовскую синеклизу.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения распространены почти повсеместно на территории листа, кроме ее северо-западной и северо-восточной частей, а также юго-западного угла в бассейне р. Ворона. Они обнажены в долинах рек Волга, Сура и их притоков, а также вскрыты в искусственных выработках и скважинах под меловыми и более молодыми образованиями, представлены морскими и континентальными фациями и характеризуются обычно незначительной мощностью и многочисленными стратиграфическими перерывами. Мощность юрских отложений достигает 200 м. Они с перерывом и угловым несогласием трансгрессивно залегают на подстилающих породах перми или среднего–верхнего карбона, перекрываются меловыми, неогеновыми или четвертичными образованиями. В юрской системе на рассматриваемой территории

выделяются только два отдела – средний и верхний. Стратиграфическое расчленение проведено на основе Унифицированных стратиграфических схем [125, 127] и материалов Центрально-Европейской серийной легенды [146, 177, 178] (рис. 9). В связи с маломощностью, недостаточной ясностью распространения отдельных стратонов и их невыдержанностью по простиранию использованы, как правило, индексы объединенных подразделений и указаны общие мощности для картографируемых единиц*. Решением бюро РМСК по центру и югу Русской платформы от 22.06.2015 г. [8а] в региональную стратиграфическую схему юрских отложений ВЕП предложено введение серий для различных уровней разреза путем объединения свит близкого возраста (например, байос-батского, келловей-кимериджского и титонского для Московской впадины). Однако в ряде случаев эти подразделения не имеют четкого стратиграфического выражения (например, починковская, мокшинская и елатьминская свиты являются составляющими элементами совершенно различных серий в нескольких СФцЗ) и определенной фациальной приуроченности (например, мешчерская и александровская серии объединяют в себе стратоны, образовавшиеся в резко отличных друг от друга палеогеографических обстановках). В связи с этим, их использование как достаточно искусственной и слабо обоснованной замены традиционно картографируемых единиц Общей стратиграфической шкалы представляется нам нецелесообразным. По стратиграфической полноте разрезов, литолого-фациальным особенностям и структурному положению выделено четыре СФцЗ: Окско-Донская, Сурско-Мокшинская, Симбирская, Саратовско-Волгоградская. Наиболее полные разрезы юры известны в двух последних зонах. В морских образованиях средней и верхней юры встречены аммониты, белемниты, брахиоподы, двустворки, фораминиферы. В континентальных и озерно-лагунных отложениях местами определены комплексы растительных спор и пыльцы. На рассматриваемой территории расположены стратотипические и опорные разрезы ряда местных подразделений.**

Отложения этого возраста показаны на разрезах по условиям масштаба как средний и верхний отделы юрской системы нерасчлененные (J_{2-3}). Их общая мощность – до 130 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Отложения среднего отдела юры распространены достаточно широко, присутствуя во всех СФцЗ. Они представлены образованиями верхнебайосского подъяруса, батского и келловейского ярусов. Достоверные образования нижнебайосского подъяруса и ааленского яруса (гнилушкинская свита), ука-

*Необходимо отметить, что многие местные подразделения (свиты и толщи) юрской и меловой систем входят в состав нескольких картографируемых единиц (объединенных стратонов), сохраняя при этом свои литологическую и палеонтологическую характеристики, поэтому они описываются только единожды при первом упоминании, повторное описание этих образований в тексте не приводится.

**При описании местных стратиграфических подразделений юрской, меловой и палеогеновой систем указаны только те стратотипические разрезы, которые расположены на территории листа.

Общая стратиграфическая шкала				Региональная стратиграфическая шкала			СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНЫЕ ЗОНЫ											
Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Региональный, региоподъярус		Надгоризонт					Горизонт	Окско-Донская	Сурско-Мокшинская	Симбирская	Саратовско-Волгоградская			
		ТИТОНСКИЙ	ВОЛЖСКИЙ	СРЕДНИЙ	Городищенский													
Ю Р А С С И Я	НИЖНИЙ ГЕТТАНСКИЙ - ТОАРСКИЙ	БАЙОССКИЙ	НИЖНИЙ	Шелпурский	Александровский	Чашканский	Гнилушкинский	Вертикальные линии										
													БЕЛГОРОДСКИЙ	НИЖНИЙ	Игуменковский	СРЕДНИЙ	ВЕЧКУССКИЙ	СРЕДНИЙ
	КЕЛЛОВЕИНСКИЙ		НИЖНИЙ			СРЕДНИЙ	КУРДЮМСКИЙ											
													КИМЕРИДЖСКИЙ	НИЖНИЙ		Мещерский	СРЕДНИЙ	БАТСКИЙ
	ОКСФОРДСКИЙ	НИЖНИЙ	НИЖНИЙ	ПОДЛУЖНЫЙ		ВЯЖНЕВСКАЯ ТОЛЩА	ПОЧИНКОВСКАЯ ТОЛЩА											
													ВЕРХНИЙ	ВЕХНИЙ	Унжинская свита		Малиноовражная свита	Малиноовражная свита
	ТИТОНСКИЙ	НИЖНИЙ	Унжинская свита	Малиноовражная свита		Малиноовражная свита	Малиноовражная свита											
													ТИТОНСКИЙ	НИЖНИЙ	Унжинская свита	Малиноовражная свита	Малиноовражная свита	Малиноовражная свита
	ТИТОНСКИЙ	НИЖНИЙ	Унжинская свита	Малиноовражная свита		Малиноовражная свита	Малиноовражная свита											
													ТИТОНСКИЙ	НИЖНИЙ	Унжинская свита	Малиноовражная свита	Малиноовражная свита	Малиноовражная свита
	ТИТОНСКИЙ	НИЖНИЙ	Унжинская свита	Малиноовражная свита		Малиноовражная свита	Малиноовражная свита											
													ТИТОНСКИЙ	НИЖНИЙ	Унжинская свита	Малиноовражная свита	Малиноовражная свита	Малиноовражная свита
	ТИТОНСКИЙ	НИЖНИЙ	Унжинская свита	Малиноовражная свита		Малиноовражная свита	Малиноовражная свита											
													ТИТОНСКИЙ	НИЖНИЙ	Унжинская свита	Малиноовражная свита	Малиноовражная свита	Малиноовражная свита
	ТИТОНСКИЙ	НИЖНИЙ	Унжинская свита	Малиноовражная свита		Малиноовражная свита	Малиноовражная свита											
													ТИТОНСКИЙ	НИЖНИЙ	Унжинская свита	Малиноовражная свита	Малиноовражная свита	Малиноовражная свита
	ТИТОНСКИЙ	НИЖНИЙ	Унжинская свита	Малиноовражная свита		Малиноовражная свита	Малиноовражная свита											
													ТИТОНСКИЙ	НИЖНИЙ	Унжинская свита	Малиноовражная свита	Малиноовражная свита	Малиноовражная свита

Рис. 9. Схема корреляции стратиграфических подразделений юры.
Составили В. Я. Вукс и А. Н. Кузьмин.

зываемые для территории Саратовско-Волгоградской СФцЗ в Унифицированных стратиграфических схемах, на площади листа не известны, что подтверждается материалами ГК-200.

Байосский ярус, верхний подъярус – батский ярус

Объединенные отложения байосского и батского ярусов распространены в Окско-Донской и Саратовско-Волгоградской СФцЗ и представлены мещерским надгоризонтом, который разделяется на **подлужный** (верхний байос – нижний бат) и **мокшинский** (средний – верхний бат) **горизонты**.

Вяжневская и мокшинская свиты объединенные ($J_2v\check{z}+mk$) распространены на западе площади листа в Окско-Донской СФцЗ.

Вяжневская свита залегает с размывом на каменноугольных отложениях. Она представлена глиной светло-серой и серой слюистой, с железистыми оолитами в нижней части и кварцевым песчаником в основании. Комплексы фораминифер в стратотипическом разрезе (на смежном листе N-37) и диноцист из скв. 121 у дер. Ласицы характеризуют возраст свиты как позднебайосский–раннебатский.

Мокшинская свита условно согласно залегает на вяжневской свите и несогласно – на починковской. Ее стратотип – скв. 121 (инт. 81,5–103,0 м) вблизи дер. Ласицы Рязанской области. Свита представлена глинами темно-серыми, с прослоями алевритов, редко – глинистых песков, с обугленными растительными остатками, конкрециями пирита, в основании – иногда с железистыми оолитами. Характерно присутствие пыльцы хвойных, а в споровой части спектра доминируют *Coniopteris* sp. и *Gleicheniaceae* [39].

Починковская и каменноовражная свиты объединенные ($J_2p\check{c}+km$) распространены на юге территории, в Саратовско-Волгоградской СФцЗ.

Починковская свита несогласно залегает на каменноугольных или пермских образованиях. Выделена в качестве толщи Е. Л. Писанниковой по типовому разрезу в скв. 9 (инт. 230–237 м) в окрестностях села Починки Нижегородской области [127]. В основании разреза свиты присутствуют конгломерато-брекчии, состоящие из гравия и щебня известняков, ожелезненных глин и алевролитов. Выше залегают глины серые, голубовато-серые алевритистые, слюдистые, с прослоями алевритов и песков серых, зеленовато-серых глинистых, слюдистых, горизонтальнослоистых, со стяжениями пирита и сидерита. Сидериты в толще образуют гнездовые скопления и невыдержанные по простиранию прослой мощностью 0,2–1 м. Среди фаунистических остатков известны характерные фораминиферы *Ammodiscus baticus* Dain, *Lenticulina volganica* (Dain), *L. minima* Bornem., *L. mironovi* (Dain), *Vaginulina dainae* (Kosyr.), остракоды *Palaeocytheridea aspera* Hab., *P. tricostata* Hab., двустворки *Meleagrinnella* aff. *doneziana* Bor., аммониты *Pseudocosmoceras masarovici* (Mourach.), *Parkinsonia pseudoferruginea* Nicol., комплекс спор с *Coniopteris divaricata* (Mal.) var. *arctica* K.-M., *Gleichenia angulata* Bolch., *Hausmannia alata* K.-M., *Toroisporis vulgaris* (Mal.) Barch. и др. [37, 44, 57].

Каменноовражная свита на подстилающих отложениях залегает согласно. Сложена песками и алевролитами серыми кварцевыми, слюдистыми

с прослоями глин темно-серых плотных. В верхней части свиты увеличивается количество глинистых прослоев и нередко они преобладают в разрезе. Из отложений свиты известны фораминиферы *Ammodiscus baticus* Dain [45, 57].

Общая мощность объединенных байос-батских отложений в Окско-Донской СФцЗ – до 48 м, в Саратовско-Волгоградской СФцЗ – до 138 м.

Байосский, батский и келловейский ярусы

По условиям масштаба в Сурско-Мокшинской и Симбирской СФцЗ байосские и батские стратоны объединены с образованиями нижней части александровского надгоризонта (келловей).

Починковская, мокшинская, елатьминская свиты, докучаевская толща и малиноовражная свита объединенные ($J_2\rho\acute{c}\div ml$) развиты в центральной части территории листа, в Сурско-Мокшинской СФцЗ. Починковская, лукояновская, елатьминская свиты и докучаевская толща объединенные ($J_2\rho\acute{c}\div dk$) представлены восточнее, в Симбирской СФцЗ.

Лукояновская свита установлена А. А. Лисенковым с типовым разрезом в скв. 573 (инт. 34,7–56,0 м) у села Иванцево Нижегородской области [127]. Она залегает с размывом на починковской свите либо с глубоким размывом на палеозойских образованиях и является фациальным аналогом мокшинской свиты. По всей видимости, она распространена также и в Сурско-Мокшинской СФцЗ, где связана с указанной свитой постепенными латеральными переходами. Свита выходит на поверхность в долинах рек северной части листа. Она сложена внизу глинами, алевролитами и песками серыми, темно-серыми, редко с прослоями более светлых алевролитов и песков, с конкрециями пирита, вверху – алевролитами светло- и желто-серыми, песками мелко- и тонкозернистыми, с прослоями глин и песчаников. Толща охарактеризована батскими аммонитами *Paracadoceras* spp. и *Kepplerites* spp., фораминиферами *Ammodiscus baticus* Dain, *A. tenuis* Starts., *A. colchicus* Thod., *Glamospirella tsessiensis* Thod., комплексами диноцист, пылью голосеменных *Picea* sp., *Podocarpus* sp., *Sciadopitys* sp., спорами *Coniopteris* sp. и *Lycopodiaceae* [38, 80].

Елатьминская свита залегает согласно на лукояновской свите, согласно или со следами перерыва – на мокшинской. Она вскрывается карьерами в северной и центральной частях территории листа и обнажается по долинам рек Сура, Алатырь и их притокам. В связи с упразднением ужовской толщи [125], область распространения свиты, первоначально выделявшейся только в Московской впадине, расширена на восток, в Ульяновско-Саратовскую синеклизу. Таким образом, предложенный А. А. Лисенковым для ужовской толщи типовой разрез в скв. 548 (инт. 16,5–53,3 м), расположенной в окрестностях села Ужово в Нижегородской области [128], может являться опорным для елатьминской свиты на рассматриваемой территории. Свита представлена глинами серыми, темно-серыми, иногда с коричневатым оттенком, безывестковистыми, местами песчанистыми, слоистыми, часто слюдистыми, с включениями пирита, с отдельными невыдержанными прослоями алевролитов и песков серых кварцевых мелко- и тонкозернистых. Среди органических

остатков известны аммониты *Macrocephalites macrocephalus* (Schloth.), *Cadoceras elatmae* (Nik.), *Kepplerites gowerianus* (Sow.), *Sigaloceras calloviense* (Sow.) и фораминиферы зоны *Haplophragmoides infracalloviensis* – *Guttulina tatarensis*, спорово-пыльцевые комплексы, характерные для нижнекелловейских отложений [33].

Докучаевская толща установлена А. А. Лисенковым с типовым разрезом в обнажении у дер. Докучаево Нижегородской области [127]. Она согласно залегает на елатминской свите. Толща вскрывается карьерами в северной и центральной частях площади листа и обнажается по долинам рек. Она сложена в нижней части глинами от светло- до темно-серых, слабоизвестковистыми, алевритистыми, прослоями оолитовыми, в верхней части – мергелями серыми и желтовато-серыми, местами оолитовыми, с прослоями известняков и песчаников, с конкрециями сидеритов. Однообразие литологического состава, выдержанность в пространстве оолитовых мергелей, резко отличающихся по облику от подстилающих пород, позволяет использовать толщу в качестве маркирующего горизонта. Характерны многочисленные аммониты *Kosmoceras jason* (Rein.), *Erymnoceras coronatum* (Brug.) и др. среднекелловейского возраста, белемниты *Lagonibelus beaumontiana* (d'Orb.), *Acroteuthis krimholzi* Gust., двустворки *Gryphaea dilatata* Sow., фораминиферы зоны *Lenticulina cultratiformis* – *L. pseudocrassa* [35, 38].

Малиноовражная свита распространена на ограниченной площади в центральной и юго-восточной частях территории листа. Она залегает согласно на докучаевской толще. В связи с упразднением горяшинской толщи [125], область распространения свиты, первоначально выделявшейся значительно южнее на смежном листе М-38, расширена на север, а предложенный Е. Л. Писанниковой типовой разрез толщи в обнажении на р. Сивинь у дер. Старые Горяши Республики Мордовия [127] может рассматриваться как опорный для малиноовражной свиты в Сурско-Мокшинской СФцЗ. Свита представлена глинами серыми и светло-серыми плотными известковистыми, с прослоями мергелей и известковистых песчаников. Отложения охарактеризованы аммонитами *Quenstedtoceras lamberti* (Sow.), *Q. henrici* Douv., *Q. omphaloides* (Sow.), *Cardioceras cordatum* (Sow.), фораминиферами зон *Lenticulina tumida* – *Epistomina elschankaesis* и *Ophthalmidium sagittum* – *Epistomina volgensis*, указывающими на смешанный позднекелловейско-раннеоксфордский возраст [45, 46, 57].

Общая мощность объединенных байос-келловейских образований в Сурско-Мокшинской СФцЗ – до 134 м, в Симбирской СФцЗ – до 106 м.

Келловейский ярус

Отложения келловейского яруса соответствуют нижней части александровского надгоризонта – **курдюмскому горизонту** региональной шкалы. В Сурско-Мокшинской и Симбирской СФцЗ они, по условиям масштаба, объединены со стратонами байос-батского возраста (см. выше).

Елатминская и криушская свиты объединенные ($J_2el+k\check{s}$) представлены ниже-среднекелловейскими образованиями и распространены в западной части площади листа (Окско-Донская СФцЗ).

Криушская свита имеет ограниченное распространение вблизи западной рамки листа, где несогласно залегает на елатьминской свите. Она сложена глинами и песками серыми разнозернистыми, глинистыми, известковистыми, с прослоями и конкрециями песчаников, мергелей оолитовых. Отложения охарактеризованы среднекелловейскими аммонитами *Kosmoceras jason* (Rein.), *Rondiceras milashevici* (Nik.) и др. [48].

Общая мощность ниже-среднекелловейских отложений в Окско-Донской СФцЗ – до 55 м.

СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Келловейский и оксфордский ярусы

В западной части территории листа (Окско-Донская СФцЗ) отображены верхнекелловейско-нижнеоксфордские образования – *унжинская свита*. В Саратовско-Волгоградской СФцЗ келловейские отложения показаны совместно с нижнеоксфордскими как хлебновская свита, докучаевская толща и малиноовражная свита объединенные ($J_2\text{-}3hl\div ml$).

Унжинская свита ($J_2\text{-}3un$) развита на небольших изолированных участках у западной рамки листа, где с размывом залегает на криушской свите. Она представлена глинами серыми и светло-серыми известковистыми, оолитовыми, с прослоями мергелей. Возраст установлен условно по фауне фораминифер *Lenticulina tumida* Mjatl. позднекелловейского возраста и аммонитов *Cardioceras cordatum* (Sow.), *C. rotundatum* (Nik.) нижнего оксфорда [48]. Мощность свиты достигает 11 м.

Хлебновская свита распространена на ограниченной площади в южной части листа, где условно согласно залегает на каменноовражной. Представлена глинами темно-серыми неизвестковыми, алевритистыми. Для свиты характерны нижнекелловейские аммониты *Macrocephalites macrocephalus* (Schloth.), *Cadoceras elatmae* (Nik.), *Kepplerites gowerianus* (Sow.), фораминиферы *Haplophragmoides infracaloviensis* Dain, *Guttulina tatarensis* Mjatl. и др. [46, 56].

Общая мощность объединенных образований в Саратовско-Волгоградской СФцЗ – до 69 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Оксфордский и кимериджский ярусы

Объединенные отложения оксфордского и кимериджского ярусов распространены в Сурско-Мокшинской СФцЗ и представлены средней и верхней частями александровского надгоризонта – **белгородским** (оксфорд – нижний кимеридж) и **игуменковским** (верхний кимеридж) **горизонтами**.

Вечкуская и новиковская толщи объединенные ($J_3v\check{c}+nv$) распространены в Сурско-Мокшинской СФцЗ.

Вечкусская толща установлена Е. Л. Писанниковой по типовому разрезу в скв. 2 (инт. 54,8–71,7 м) в 1,2 км юго-западнее с. Вечкусы Республики Мордовия [128]. Стратон с размывом залегает на докучаевской толще или малиноовражной свите. Толща обнажается в долинах р. Сура и ее притоков. Она сложена глинами известковистыми серыми, светло-серыми, прослоями алевритистыми, с конкрециями фосфоритов и включениями пирита. В нижней части разреза глины массивные мергелистые, с прослоями (0,4–2,5 м) мергелей темно-серых, переходящих в известняки светло-серые пелитоморфные. В верхней части разреза глины слоистые, с редкими прослоями (0,1–0,5 м) песчаника серого, зеленовато-серого мелко- и среднезернистого известковистого тонкослоистого. Отложения охарактеризованы аммонитами *Cardioceras cordatum* (Sow.), *C. vertebrale* (Sow.), *Amoeboceras alternoides* (Nik.), белемнитами *Pachyteuthis* spp., двустворками и комплексом фораминифер зон *Ophthalmidium strumosum* – *Lenticulina brestica* и *Epistomina uhligi* – *Lenticulina russiensis* [36, 38].

Новиковская толща, предложенная Е. Л. Писанниковой по типовому разрезу в скв. 15 (инт. 29,8–57,0 м) у дер. Новиковка Чувашской Республики [128]. Она распространена на меньшей площади, чем вечкусская, и залегает согласно на последней или с размывом на ней и докучаевской толще. Толща обнажается в долинах р. Сура и ее притоков. Она представлена глинами серыми, светло- и темно-серыми сильноизвестковистыми, обычно тонкослоистыми, с конкрециями фосфоритов и стяжениями пирита, с линзами и прослоями (до 0,4–0,6 м) горючих глинистых сланцев, мергелей, в нижней части с линзами и прослоями (до 0,2 м) песков и алевролитов зеленовато-серых кварцево-глауконитовых, с углефицированными и пиритизированными растительными остатками. Толща охарактеризована аммонитами *Desmosphinctes pralairi* (Favre), *Aulacostephanus eudoxus* (d'Orb.), *A. pseudomutabilis* (Loriol), *A. Subundorae* (Pavl.), двустворками, фораминиферами зон *Epistomina praetartariensis* – *Lenticulina kuznetsovae* и *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* – *Naplophragmidium monstratus* [35, 38, 49, 50].

Общая мощность объединенных оксфордско-кимериджских образований в Сурско-Мокшинской СФцЗ – до 21 м.

Оксфордский, кимериджский и титонский ярусы

Объединенные отложения оксфордского и кимериджского ярусов по условиям масштаба в Симбирской СФцЗ объединены с образованиями ветлянско-го горизонта и нижней части городищенского (титон). Здесь развиты образования, отнесенные к вечкусской, новиковской, тразовской толщам и промзинской свите объединенным ($J_3V\check{c}+pr$). Вечкусская и новиковская толщи описаны выше.

Тразовская толща залегает условно согласно на новиковской толще или с размывом на более древних отложениях. Она сложена переслаивающимися глинами серыми, зеленовато- и темно-серыми сильноизвестковистыми, местами алевритистыми, с конкрециями фосфоритов, линзами и прослоями (до 0,3–1,0 м) мергелей в основании. Толща охарактеризована двустворками и комплексом фораминифер зоны *Pseudolamarckina bieleskae* – *Verneulinoides*

kirillae, на смежной с востока территории (лист N-39) – также аммонитами зон Powaiskya klimovi, I. sokolovi и I. pseudoscythica и остатками позвоночных [33, 35].

Промзинская свита согласно или с небольшим размывом залегает на тразовской толще. Нижняя ее граница фиксируется появлением прослоев битуминозных глин или горючих сланцев. Свита представлена глинами серыми, темно-серыми сильноизвестковистыми, битуминозными, переслаивающимися с горючими сланцами темно- и коричневато-серыми до черных известковистыми тонкоплитчатыми. Она очень четко выражена на диаграммах гаммакаротажа показателями высокой естественной радиоактивности, выдержана по простирацию, и ее кровля может служить надежным маркирующим горизонтом при структурных построениях. Для свиты характерны аммониты *Dorsoplanites panderi* (d'Orb.), *Zaraiskites quenstedti* (Rouill.) и др., двустворки *Astarte mnevnikensis* (Milasch.), *Scurria maeotis* (Eichw.), комплекс фораминифер зоны *Lenticulina infravolgensis* – *Saracenaria pravoslavievi*, а на смежной территории (лист N-39) – также остатки позвоночных (ихтиозавры, плезиозавры) [33, 38].

Общая мощность объединенных свит в Симбирской СФцЗ – до 106 м.

Титонский ярус

Отложения титонского возраста распространены на ограниченных площадях в восточной части листа. Они соответствуют **ветлянскому** и **городищенскому горизонтам** региональной шкалы. В Симбирской СФцЗ нижняя часть разреза яруса, по условиям масштаба и литологического сходства, объединена со стратонами оксфорд-кимериджского возраста (см. выше).

Тразовская толща и промзинская свита объединенные (J_3tr+pr) выходят на картографируемую поверхность только на крайнем юго-востоке в Саратовско-Волгоградской СФцЗ.

Общая мощность объединенных тразовской толщи и промзинской свиты, описанные выше в Саратовско-Волгоградской СФцЗ – до 21 м.

ЮРСКАЯ И МЕЛОВАЯ СИСТЕМЫ

Титонский, берриасский, валанжинский и готеривский ярусы

В Симбирской (Ульяновской – для меловых отложений), Сурско-Мокшинской и Приволжской СФцЗ распространены маломощные отложения, стратиграфически относимые к верхам юрской и низам меловой системы. Ранее они традиционно рассматривались в составе юрской системы и с 1980-х годов выделялись как ундорская свита, но в связи с отнесением образований верхневолжского региоподъяруса к меловой системе [98], пограничные отложения стратиграфически «распались» на две части и свита получила новую индексацию. По условиям масштаба на карте осадки этого возраста в пределах Симбирской СФцЗ объединены с вышележащими стратонами берриасского, валанжинского и готеривского ярусов и показаны как ундорская свита, пехоркинская, марьевская толщи и климовская свита объединенные ($J_3-K_{ud}=km$).

Ундорская свита распространена в Симбирской СФцЗ фрагментарно и залегает с размывом на промзинской свите. В Сурско-Мокшинской СФцЗ как эквивалент ундорской свиты рассматриваются отложения упраздненной болтинской толщи [79], типовым разрезом которой является обн. 47 у дер. Болтинка Нижегородской области. По всей видимости, рассматриваемый стратон присутствует и в Приволжской СФцЗ, где он картировался как кашпирская свита. Последняя упразднена как излишний синоним верхней части ундорской свиты [125]. В последних двух СФцЗ отложения свиты не показаны на карте ввиду крайне ограниченного распространения. Верхняя ее часть входит в самарскую серию. По всей площади распространения свита представлена песчаниками и песками зеленовато-серыми, тонко- и мелкозернистыми, глауконитово-кварцевыми, участками косослоистыми. По простиранию пески фациально замещаются алевролитами крупнозернистыми глинистыми и алевритами неяснослоистыми с примесью фосфоритового материала. Песчаники преимущественно мелкозернистые, на известковисто-фосфоритовом цементе разной степени цементации, с гравием и крупной полуокатанной галькой кремнистых известняков, фосфоритов и фосфатизированных песчаников, в подошве свиты переходящие в конгломераты из песчанисто-фосфоритовых желваков. В нижней части свиты содержится комплекс фауны, включающий аммониты *Virgatites virgatus* (Buch), белемниты *Cylindroteuthis* spp., двустворки *Buchia russiensis* (Pavl.), *B. mosquensis* (Buch). Верхняя часть охарактеризована аммонитами *Epivirgatites nikitini* (Mich.), *E. cf. bipliciformis* (Nik.), *Kachpurites fulgens* (Trd.), двустворками *Buchia cf. fischeriana* (Orb.), *B. cf. russiensis* (Pavl.), *Astarte cf. mnevnikensis* (Milasch.), брахиоподами *Russiella cf. eichwaldi* (Lehm.) и др. На смежной территории (лист N-39) из отложений свиты известны остатки позвоночных [33, 38, 50].

В южной части Ульяновской СФцЗ и в Приволжской СФцЗ распространена *самарская серия*, включающая в себя верхнюю часть ундорской свиты, жигулевскую и марьевскую толщ. На карте эти отложения не показаны, так как не выходят на картографируемую поверхность.

Пехоркинская толща выделена В. В. Болховским в 1943 г. [128]. Стратотип расположен на правом берегу р. Меня у дер. Красномайская (бывш. дер. Пехорка), в Чувашской Республике (обн. № 311). Залегает несогласно на ундорской свите. Толща представлена песками, песчаниками кварцевой глауконитовыми, оолитовыми. В основании присутствует фосфоритовый конгломерат с *Riasanites rjasanensis* (Nik.), выше встречаются аммоноидеи *Temnoptychites simplex* (Bog.), *Surites tzikwinianus* (Bog.), *S. analogus* (Bog.), белемниты *Acroteuthis lateralis* (Phill.), *A. anabarensis* (Pavl.), *A. explanatoides* (Pavl.), двустворки *Buchia* ex. gr. *volgensis* Lah., что указывает на берриас-валанжинский возраст толщи [128].

Жигулевская толща несогласно залегает на ундорской свите или верхней юре, латерально замещает пехоркинскую толщу в южной части территории листа. Она представлена песчаниками мелкозернистыми кварц-глауконитовыми серыми и зеленовато-серыми и серыми песками со стяжениями фосфоритов. По наличию на смежном листе (N-39) в конкрециях раковин аммоноидей *Riasanites rjasanensis* (Nik.), *Surites spasskensis* (Nik.) и двустворок *Buchia volgensis* (Lah.) она отнесена к верхней части берриаса [33].

Марьевская толща залегает несогласно на пехоркинской и жигулевской толщах верхней части берриасского яруса или на ундорской свите. В ее основании выражен базальный слой фосфоритовых конгломератов с железистым цементом (0,2–0,5 м). Выше залегают пески кварцево-глауконитовых мелко- и тонкозернистых зеленовато-серых с прослоями кварцевых песчаников. По всему интервалу толщи распространены ростры белемнитов *Acroteuthis lateralis* (Phill.), *Pachyteuthis subquadratus* (Roem.), также характерны двустворки *Buchia keyserlingi* (Lah.), *B. crassicollis* (Keys.), аммониты *Polyptychites polyptychus* (Keys.) [33, 37, 38].

Климовская свита выделена коллективом авторов во главе с С. И. Кравцовым в 1987 г. как симбирскитовая толща [181]. Гипостратотип свиты, предложенный А. Г. Олферьевым [99], расположен в скв. 3 (инт. 215,8–274,0 м) в окрестностях дер. Тагай Ульяновской области, встречается по всей площади распространения бессоновской серии. Залегает согласно на долгорецкой свите или с размывом на марьевской толще и рыбкинкой свите валанжинского яруса, ундорской свите юрско-мелового возраста. Она представлена глинами слабоизвестковистыми слюдистыми от серых до черных, участками сланцеватыми, с включениями пирита и гипса, конкрециями сидерита (размером до 0,5 м в диаметре). В юго-восточной части территории листа глины содержат прослойки мелкозернистых глауконитовых песков, песчаников и алевролитов. В глинах содержатся богатые и разнообразные комплексы макрофауны. Они охарактеризованы аммонитами *Speetonicerias versicolor* (Trd.), *Simbirskites coronatiformis* M. Pavl. и др., двустворками *Astarte porrecta* Buch, белемнитами *Oxyteuthis jasykowi* (Lah.) и комплексами фораминифер зон *Cribrostomoides infracretaceus* – *Trochammina gyrodiniformis*, *Quinqueloculina micra* – *Marginulina comma*, *Spiroplectammina parvula* [38, 40].

Общая мощность объединенных титонских, берриасских, валанжинских и готеривских отложений в Симбирской (Ульяновской) СФцЗ – до 57 м.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые отложения широко развиты в пределах рассматриваемой территории, отсутствуя в ее северной и центральной частях. Они выходят на поверхность в долинах рек и оврагах, вскрываются карьерами и многочисленными скважинами. Меловые образования представлены морскими фациями и характеризуются обычно незначительной мощностью стратонев и многочисленными стратиграфическими перерывами. Они с размывом и угловым несогласием залегают на юрских, нижнекаменноугольных и девонских образованиях, перекрываются палеогеновыми, неогеновыми или четвертичными образованиями. В них установлено присутствие всех ярусов обоих отделов общей стратиграфической шкалы. На карте, по условиям масштаба и, зачастую, при невозможности расчленения из-за слабых литологических различий, большинство подразделений (свит, толщ) показаны объединенными (нерасчлененными) и указаны общие мощности для картографируемых единиц. На рассматриваемой территории расположены стратотипические разрезы многих местных подразделений [127, 128, 177, 178].

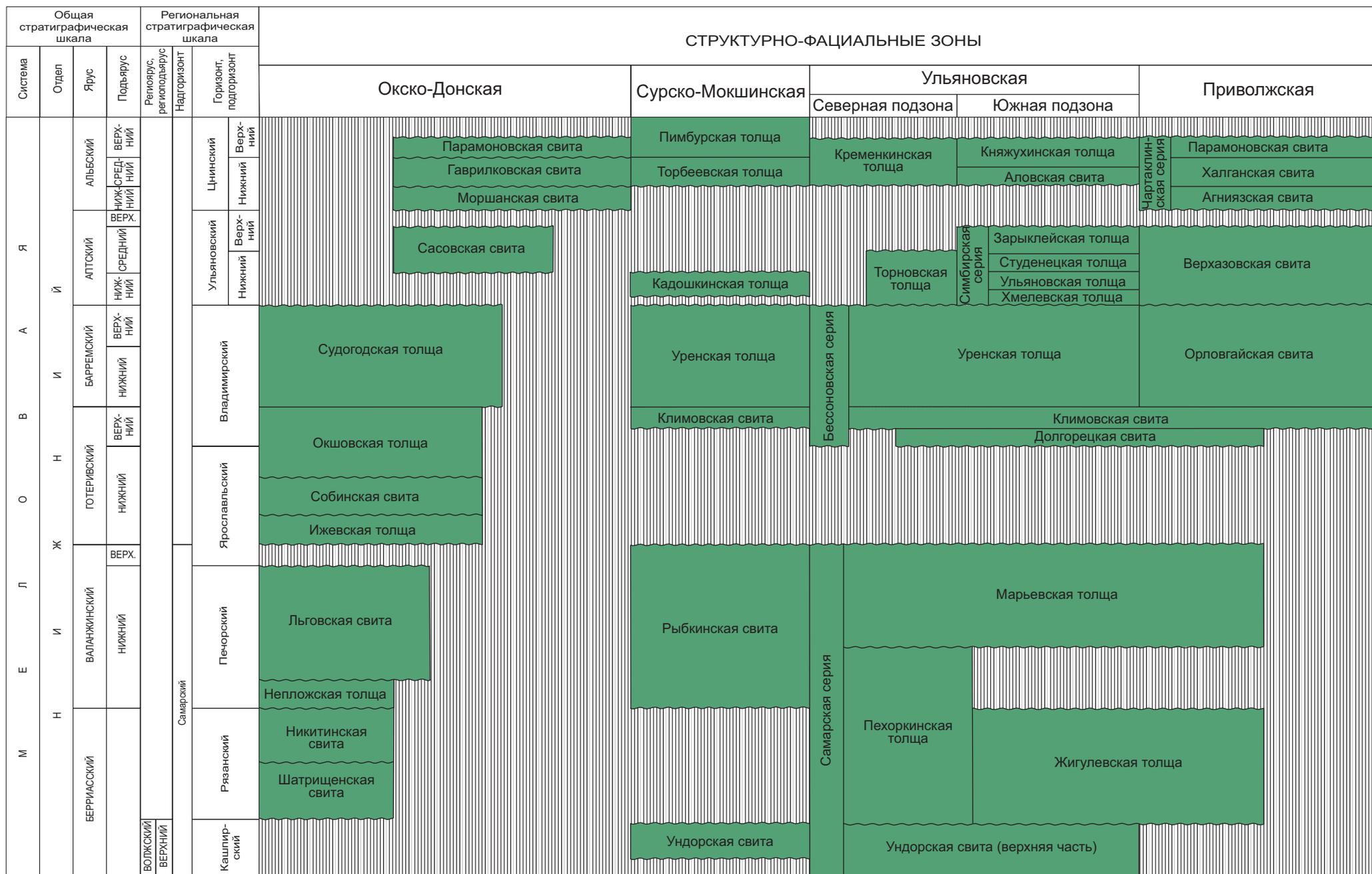


Рис. 10. Схема корреляции стратиграфических подразделений нижнего мела. Составили М. А. Алексеев и А. Н. Кузьмин.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

На территории листа нижний отдел меловой системы представлен образованиями всех шести ярусов – берриасского, валанжинского, готеривского, барремского, аптского и альбского. Расчленение отложений проведено на основе Унифицированных стратиграфических схем [127, 128] и материалов Центрально-Европейской серийной легенды [146, 177, 178] (рис. 10). По стратиграфической полноте разрезов, литолого-фациальным особенностям и структурному положению выделено четыре СФцЗ: Окско-Донская, Сурско-Мокшинская, Ульяновская, Приволжская. Их контуры в целом наследуют таковые для СФцЗ юрских отложений.

Эти отложения показаны на разрезе по условиям масштаба как нижний отдел меловой системы нерасчлененный (K_1). Их общая мощность – до 195 м.

Берриасский и валанжинский ярусы

На территории листа объединенные ярусы представлены **кашпирским** (нижняя часть берриаса, верхневолжский региоподъярус), **рязанским** (верхняя часть берриаса), **печорским** (нижний валанжин) **горизонтами** и нижней частью **ярославльского** (верхний валанжин). По условиям масштаба берриасские образования объединены с валанжинскими в Окско-Донской СФцЗ, в Ульяновской – также с ундорской свитой юрско-мелового возраста и климовской свитой готеривского яруса. Они показаны на карте соответственно как шатрищенская и никитинская свита, непложская толща и льговская свита объединенные ($K_1 \text{ št-lg}$), *ундорская свита*, *печоркинская*, *марьевская толща* и *климовская свита объединенные* (см. выше).

Шатрищенская свита выполняет эрозионные понижения в подстилающих юрских породах. Она представлена песками мелкозернистыми темно-зелеными глауконит-кварцевыми, алевритовыми, иногда глинистыми, содержащими стяжения фосфорита и линзы ракушечника. На смежном листе (N-37) к ней приурочены характерные для низов рязанского горизонта аммониты *Riasanites rjasanensis* (Ven.), *R. subrjasanensis* (Nik.), *Euthymiceras transfigurabilis* (Bog.), *Surites spasskensis* (Nik.) и др., указывающие на принадлежность отложений к верхней части берриаса [78].

Никитинская свита с размывом залегает на шатрищенской свите. Она представлена глауконитовыми мелкозернистыми песками и конгломератовидными песчаниками. На смежном листе охарактеризована аммонитами *Surites tzikwinianus* (Bog.), *S. kozakowianus* (Bog.) и *Peregrinoceras pressulus* (Bog.) [78].

Непложская толща распространена локально, залегает несогласно на породах берриаса. Толща представлена темно-серыми алевритовыми глинами с конкрециями фосфоритов. На смежном листе охарактеризована аммонитами *Pseudogarnieria undulato-plicatilis* (Stchir.) и *Proleopoldia* cf. *kurmyschensis* (Stchir.) нижнего валанжина [78].

Льговская свита распространена шире, чем непложская, на которой залегает с размывом. Она представлена песками мелко- и среднезернистыми жел-

товато- и зеленовато-серыми глауконит-кварцевыми, со стяжениями песчаных фосфоритов. Из отложений толщи на смежной территории (лист N-37) известны аммониты *Polyptychites keyserlingi* (Neum. et Uhlig), *Temnoptychites* spp., белемниты и двустворки верхов нижнего валанжина [32].

Общая мощность объединенных берриас-валанжинских образований в Окско-Донской СФцЗ – до 31 м.

Валанжинский ярус

На территории листа ярус представлен **печорским** (нижний валанжин) **горизонтом** и нижней частью **ярославльского** (верхний валанжин). По условиям масштаба валанжинские образования объединены в Окско-Донской СФцЗ с берриасскими (см. выше), в Ульяновской – с ундорской свитой юрско-мелового возраста, берриасскими и готеривскими стратонами (см. выше). В центральной части Сурско-Мокшинской СФцЗ распространена рыбкинская свита.

Рыбкинская свита (K_{rb}) выделена С. Г. Дубейковским в 1959 г. [128]. Стратотип находится в Республике Мордовия у села Рыбкино (обн. 489). Свита залегает с размывом на ундорской свите или верхнеюрских отложениях. Она представлена песками кварцево-глауконитовыми мелкозернистыми зеленовато-серыми, с гравием и галькой фосфоритов, глинами песчанистыми, слюдястыми темно-серыми, и редкими прослоями оолитовых мергелей. В основании свиты местами присутствуют фосфоритовые конгломераты. Свита охарактеризована аммонитами *Polyptychites keyserlingi* (Neum. et Uhlig), *P. lejanus* (Bog.), *P. expansus* (Bog.), *Temnoptychites lgovensis* (Nik.) и двустворками *Buchia crassicollis* (Sok.), *B. keyserlingi* (Lah.) и др. [36, 37]. Мощность – до 10 м.

Валанжинский и готеривский ярусы

Рыбкинская и климовская свиты объединенные (K_{rb+km}) распространены в северной части Сурско-Мокшинской СФцЗ. Общая мощность объединенных валанжин-готеривских отложений здесь – до 78 м.

Готеривский и барремский ярусы

На территории листа объединенные ярусы представлены верхней частью **ярославльского горизонта** (нижний готерив) и **владимирским горизонтом** (верхний готерив–баррем). По условиям масштаба готеривские образования объединены с барремскими в Окско-Донской (ижевская толща, собинская свита, окшовская и судогодская толщи объединенные – $K_{iž+sg}$), Сурско-Мокшинской (климовская свита и уренская толща объединенные – K_{km+ur}), Приволжской (климовская и орловгайская свиты объединенные – K_{km+or}) СФцЗ.

Ижевская толща выделена А. Г. Олферьевым в 1993 г. Стратотип – скв. 121 (инт. 60,0–64,0 м) у дер. Ласицы Рязанской области [127, 128]. Она несогласно залегает на льговской свите или среднеюрских образованиях. Толща сложена песками и песчаниками мелкозернистыми зеленовато-серыми

кварц-оолитовыми с известковым и глинисто-фосфатным цементом. На смежной территории (лист N-37) возраст толщи характеризуют двустворки *Buchia sublaevis* (Keys.), *B. crassicollis* (Keys.), *B. bulloides* (Pavl.) и белемниты *Pachyteuthis subquadratus* (Roem.) [32].

Собинская свита со следами незначительного размыва залегает на ижевской толще или льговской свите. Она представлена песками светлыми, коричневато-, желтовато- и зеленовато-серыми кварцевыми, с незначительной примесью глауконита, тонко-мелкозернистыми до среднезернистыми, с включениями гравийных зерен кварца, иногда с прослоями песчаников, алевроитов и алевроитовых глин светлой окраски. На смежной территории (лист N-37) из свиты известны аммониты *Simbirskites coronatiformis* M. Pavl., *Speetonicerias versicolor* (Trd.) [32].

Окшовская толща залегает с размывом на собинской свите. Она представлена тонким чередованием глин темно-серых и черных, алевроитовых, слюдистых, слоистых, с алевроитами серыми и светло-серыми (с текстурой «рябец»), с прослоями песков от светло- до темно-серых кварцевых, тонко- и мелкозернистых, слюдистых и песчаников зеленовато-серых глинистых. Из толщи известны фораминиферы *Globulina praelacrima* Mjatl., *Marginulinopsis spinulosa* (Mjatl.), *M. gracilissima* (Reuss), *M. striatocostata* Reuss, *M. zaspelovae* Mjatl., *Astacolus parallelaeformis* Rom. и др., аммониты *Simbirskites decheni* Roem., двустворки *Heteropteria aucella* (Trd.), *Maclearnia crassitesta* (Roem.) и др. [41].

На территории Ульяновской, Приволжской и Сурско-Мокшинской СФцЗ распространена *бессоновская серия*. Она объединяет долгорецкую, климовскую, орловгайскую свиты и уренскую толщу. На территории листа разрез серии, как правило, не полон.

Долгорецкая свита выделена коллективом авторов во главе с С. И. Кравцовым в 1987 г. по разрезам скважин в Ульяновской области [181]. Стратотип расположен в скв. 3 (инт. 106,0–108,4 м) в районе пос. Сурское Ульяновской области. Она залегает с размывом на марьевской или жигулевской толще и распространена ограниченно, в связи с чем на карте не показана. Свита представлена песками серыми и зеленовато-серыми мелкозернистыми и алевроитистыми, неравномерно-глинистыми косослоистыми, с прослоями дресвы, гравия фосфоритов, иногда образующих линзы конгломератов. В прослоях алевролитов обнаружены аммонит *Simbirskites coronatiformis* M. Pavl. и комплекс фораминифер зоны *Cribrostomoides infracretaceus* – *Trochammina gyroidiniformis* [38].

Судогодская толща залегает согласно на окшовской. Выделенные А. Г. Олферьевым в 1988 г. ласицкая и майданская толщи вошли в состав указанной толщи [177]. Типовые разрезы этих толщ (обн. 32 в овраге Малый Верестный у дер. Ласицы Рязанской области) можно рассматривать как опорные для судогодской толщи на описываемой территории. Она представлена алевроитами и песками буровато-серыми и серыми мелко- и тонкозернистыми кварц-полевошпатовыми с примесью глауконита, в нижней части разреза – с прослоями глин серых песчаных. Свита охарактеризована комплексами диноцист с *Pseudoceratium nudum* Gocht., спорами папоротников *Gleicheniaceae*, пылью хвойных, фораминиферами *Mjatliukaena chapmani* (Mjatl.), *M. multivoluta* (Roman.), *M. gaultina* (Berth.), двустворками и др. [39, 41].

Орловгайская свита на характеризуемой территории согласно перекрывает климовскую свиту верхнего готерива. Она представлена глинами темно-серыми с прослоями песчаников и алевролитов. В основании свиты прослеживается пачка песков и песчаников с прослоями глин общей мощностью 4–12 м. В глинах определены фораминиферы *Conobrinopsis barremicus* (Mjatl.), *Gyroidinoides sokolovi* (Mjatl.), *Marginulinopsis spinulosus* (Mjatl.) [45].

Уренская толща (K₁u₂) показана как самостоятельное картографируемое подразделение в северной части Ульяновской СФцЗ. Она выделена коллективом авторов во главе с С. И. Кравцовым в 1987 г. по разрезам скважин в Ульяновской области [181]. Стратотипом является скв. 4 (инт. 60,40–109,45 м) у дер. Кочугуры Республики Мордовия. Толща залегает согласно на климовской свите верхнего готерива. Она представлена глинами серыми и темно-серыми песчанистыми, с прослоями и линзами песков, песчаников и алевролитов (до 0,5 м мощностью), стяжениями пирита, в верхней части с конкрециями известняков. Толща охарактеризована фораминиферами *Conobrinopsis barremicus* (Mjatl.), *Gyroidinoides sokolovi* (Mjatl.), *Marginulinopsis spinulosus* (Mjatl.) и др., двустворками *Astarte* cf. *beaumonti* Leym. [51]. Ее мощность в этой части листа – до 69 м.

Общая мощность объединенных готерив-барремских образований в Окско-Донской СФцЗ – до 118 м, в Сурско-Мокшинской СФцЗ – до 93 м, в Приволжской СФцЗ – до 123 м.

Аптский ярус

На рассматриваемой территории ярус представлен **ульяновским горизонтом** и распространен во всех четырех СФцЗ. В Окско-Донской СФцЗ ему соответствует сасовская свита, в Сурско-Мокшинской – кадошкинская толща, в Ульяновской – торновская, хмелевская, ульяновская, студенецкая и зарыклейская толщи, в Приволжской – верхазовская свита.

Сасовская свита (K₁ss) залегает с разрывом на судогодской свите. Она представлена песками мелко- и среднезернистыми светло- и зеленовато-серыми полевошпат-кварцевыми, слюдистыми, с редкими прослоями невыдержанной мощности ожелезненных песчаников, серых и коричневатых алевролитов и глин. Из отложений известны остатки аммонитов *Deshayesites* cf. *multicostatus* (Sinz.) и двустворки [85]. Мощность – до 50 м.

Кадошкинская толща (K₁kd) выделена Е. Л. Писанниковой в 1983 г. Стратотип – скв. 5 (инт. 18,3–44,0 м) в районе ст. Кадошкино Республики Мордовия [128]. Стратон с разрывом залегает на уренской толще. Он представлен алевролитами серыми, темно-серыми до черных песчанистыми, слюдистыми тонкогоризонтальнослоистыми, со стяжениями пирита и сидерита, и глинами темно-серыми до черных плотными алевролитистыми, слюдистыми горизонтальнослоистыми, с тонкими прослоями и линзами песков и песчаников. Толща характеризуется аммонитами *Deshayesites deshayesi* (Leum.), *Sanmartinoceras trautscholdi* (Sinz.), фораминиферами *Lagenammia lagenoides* (Chapm.), *Haplophragmoides rosaceus* Subb., *H. variabilis* (Mjatl.) и др. [37, 49]. Мощность – до 105 м.

Торновская толща (K₁t_v) распространена в северной части Ульяновской СФцЗ, где залегает несогласно на уренской толще барремского яруса. Она представлена глинами темно-серыми алевритистыми, с редкими прослоями песков и глинистых сланцев. В основании толщи присутствует прослой (мощностью 0,4–1,0 м) сидеритового мергеля («аптская плита»). Из отложений известны аммониты *Deshayesites consobrinoides* (Sinz.), *Sanmartinoceras trautscholdi* (Sinz.) и др., фораминиферы *Lenticulina busatchensis* Vass., *Haplophragmoides variabilis* (Mjatl.) и др. [51]. Мощность – до 58 м.

Симбирская серия распространена в южной части Ульяновской СФцЗ. Она объединяет хмелевскую, ульяновскую, студенецкую и зарыклейскую толщи. На карте толщи не показаны ввиду значительного перекрытия их выходов на картографируемую поверхность палеогеновыми образованиями.

Хмелевская толща выделена коллективом авторов во главе с С. И. Кравцовым в 1987 г. [181]. Типовой разрез – скв. 506 (инт. 53,9–78,0 м) у села Русские Сыреси Ульяновской области. Толща со следами размыва залегает на уренских глинах, но граница не всегда четкая. Она представлена глинами серыми и темно-серыми плотными безызвестковистыми, слабоалевритистыми. В толще отмечаются редкие прослой алевритов серых глинистых, слюдяных (мощностью до 2,4 м), которые не выдержаны по простиранию, не имеют строгой приуроченности к определенному уровню в ее разрезе. На площади листа из толщи известны аммониты *Deshayesites deshayesi* (Leum.), *Sanmartinoceras trautscholdi* (Sinz.) и комплекс фораминифер зоны Mjatlukaena aptiensis – *Epistomina aptiensis* [44].

Ульяновская толща выделена коллективом авторов во главе с С. И. Кравцовым в 1987 г. [181]. Типовой разрез – скв. 10 (инт. 150,0–154,6 м) у села Белый Ключ Ульяновской области. Ульяновская согласно залегает на подстилающей хмелевской толще. Она представлена сланцами глинистыми и битуминозными, коричневато-серыми известковистыми, тонкосланцеватыми, участками тонкоплитчатыми алевритистыми, с редкими прослоями глин битуминозных и единичным прослоем (мощностью до 0,5–1,0 м) конкреционно-пластовых стяжений известняков глинистых, мергелей микрослоистых, тонкоплитчатых («аптская плита»). Толща охарактеризована аммонитами *Deshayesites deshayesi* (Leum.), *D. cf. volgensis* Sas., *Sanmartinoceras trautscholdi* (Sinz.) и др., комплексом фораминифер зоны Mjatlukaena aptiensis – *Epistomina aptiensis* [38].

Студенецкая толща выделена коллективом авторов во главе с С. И. Кравцовым в 1987 г. [181]. Типовой разрез – скв. 5 (инт. 45,1–61,6 м) вблизи села Студенец Ульяновской области. Толща согласно залегает на ульяновской. Она сложена однообразными глинами темно-серыми безызвестковистыми, неравномерно-алевритистыми и песчанистыми, с обилием желваков пирита и корочек лимонита, невыдержанными прослоями алевритов зеленовато-серых глинистых. Из толщи известны аммониты *Sanmartinoceras trautscholdi* (Sinz.), *Deshayesites deshayesi* (Leum.), *D. volgensis* Sas. и комплекс фораминифер зон Mjatlukaena aptiensis – *Epistomina aptiensis* (внизу толщи) и *Rosalina dampelae* – *Glandulina aptiensis* (вверху разреза) [38].

Зарыклейская толща выделена Е. Г. Сидоровым, В. П. Золотаревым и Г. А. Жуковой в 1992 г. [128]. Типовой разрез – скв. 20 (инт. 58,3–112,0 м)

у села Зарыклей Ульяновской области. Она согласно залегает на литологически сходных с ней студенецких образованиях. Толща сложена глинами серыми и темно-серыми некарбонатными, неравномерно алевритистыми и песчанистыми, с линзовидной микрослоистостью и частыми прослоями (мощностью до 2 м) алевритов, песков, реже – песчаников, с включением сидеритовых конкреций. Толща охарактеризована двустворками *Nucula pectinata caucasica* Mord., *N. oppeli* Trd., *Corbula striatula* Sow. и комплексом фораминифер зон *Rosalina dampelae* – *Glandulina aptiensis* и *Verneuillina kasachstanica* – *Gavelinella intermedia* [38].

Общая мощность серии – до 105 м.

Верхазовская свита (K_{1va}) залегает несогласно на орловгайской свите барремского яруса. В нижней части она сложена песками серыми и зеленовато-серыми кварцево-глауконитовыми, неравномерно глинистыми, тонко- и мелкозернистыми, с тонкими прослоями глин темно-серых и алевролитов. Выше по разрезу пески сменяются глинами темно-серыми до черных плотными слюдистыми, сланцеватыми, с линзами и прослоями песчаников коричневатого-серых известковистых, переходящими в алевролиты темно-серые глинистые, кварцево-глауконитовые, с прослоями глин и мелкозернистых песков. Свита характеризуется аммонитами *Deshayesites deshayesi* (Lum.), *D. volgensis* Sas., *Sanmartinoceras trautsholdi* (Sinz.), фораминиферами *Mjatlukaena gaultina* (Berth.), *Haplophragmoides rosaceus* Subb. и др. [45, 46]. Мощность свиты – до 124 м.

Альбский ярус

На рассматриваемой территории ярус представлен **цнинским горизонтом** и распространен во всех четырех СФцЗ. В Окско-Донской СФцЗ ему соответствует моршанская и гаврилковская свиты объединенные ($K_{1mr\dot{s}+gv}$) и парамоновская свита (K_{1pr}), в Сурско-Мокшинской – торбеевская и пимбурская толщи объединенные (K_{1tb+pb}), в Ульяновской – кременкинская толща (K_{1krm}), аловская свита и княжухинская толща, в Приволжской – агниязская, халганская и парамоновская свиты объединенные (K_{1ag+pr}).

Моршанская свита залегает несогласно на сасовской свите аптского яруса. Гипостратотипом свиты является обнажение на левом берегу р. Ворона в овраге между селами Ворона и Белынь Пензенской области [2, 99]. Свита представлена неритмичным чередованием глин и алевритов. Глины темно-серые алевритовые, известковистые, слюдистые, с прослоями песков и песчаников зеленовато-серых и темно-серых глауконитово-кварцевых разнозернистых, преимущественно мелко- и тонкозернистых, часто с гравием и конкрециями фосфоритов. Алевриты темно-серые, серые и зеленовато-серые, иногда «пятнистые» глауконитово-кварцевые, глинистые. Возраст пород определяется аммонитами *Otohoplites destombesi* Casey, *O. cf. nagy* Varab., *Arcthoplites cf. jachromensis* (Nik.), *Cleoniceras cf. cantianum* Casey, фораминиферами *Gyroïdina sokolovae* Mjatl., *Discorbis barremicus* Mjatl., *Lenticulina barremica* Agal. и др., комплексом диноцист и спорово-пыльцевым комплексом с *Gleicheniaceae* [39, 41].

Гаврилковская свита залегает несогласно на моршанской свите. Она представлена песками серыми и зеленовато-серыми разномыслистыми кварц-глауконитовыми, глинистыми, с прослоями песчаников железистых, многочисленными конкрециями песчаных фосфоритов. Свита охарактеризована аммонитами *Hoplites dentatus* (Sow.), *H. spathi* Breistr., *Archoplites* cf. *Jachromensis* (Nik.) и др., комплексом фораминифер зон *Evolutinella albensis* – *Dorothyia gragata* и *Haplophragmoides ultraminimus* – *Marginulina hangensis* [41].

Общая мощность объединенных моршанской и гаврилковской свит – до 64 м.

Парамоновская свита залегает несогласно на песках гаврилковской свиты и без видимых следов перерыва на халганской свите среднего альба. Она представлена преимущественно глинами серыми плотными алевритовыми, слюдяными, с прослоями алевролитов и песков тонкозернистых кварцево-глауконитовых. В подошве слоя в глинах увеличивается примесь алевритового материала, отмечаются включения крепких фосфатизированных песчаников и конкреции фосфоритов. На территории листа свита охарактеризована радиоляриями *Porodiscus kavilkiensis* Al., *Crolanium cuneatum* (Smirn. et Al.) и др., фораминиферами *Haplophragmoides rosaceus* Subb., *H. concavus* (Chapm.), *Reophax deckeri* Tapp., *Trochammina imiatensis* Tapp. и др., спорово-пыльцевым комплексом с преобладанием *Gleicheniaceae* [39, 41]. Мощность парамоновской свиты в Окско-Донской СФцЗ – до 61 м.

Чартаклинская серия объединяет агниязскую, халганскую и парамоновскую свиты в Приволжской СФцЗ.

Агниязская свита залегает несогласно на верхазовской свите. Она представлена песками кварцево-глауконитовыми разномыслистыми, серыми и желтовато-серыми, с прослоями песчаников ожелезненных и глин темно-серых. На площади листа свита фаунистически не охарактеризована, на смежной с юга территории (лист М-38) она содержит фораминиферы зоны *Conorboides mitra* – *Epistomina spinulifera* – *Orthokarstenia asperula* [30].

Халганская свита залегает согласно с четким контактом на агниязской свите. Свита представлена чередованием песчаников кварцево-глауконитовых мелкозернистых серых, алевролитов глинистых серых и глин темно-серых. На смежном с юга листе (М-38) свита охарактеризована аммонитами *Hoplites dentatus* (Sow.), двустворками *Inoceramus concentricus* Park. и фораминиферами *Dorothyia gradata* (Berth.), *Haplophragmoides nonioninoides* (Reuss) и др. [30].

Общая мощность альбских отложений в Приволжской СФцЗ – до 114 м.

Торбеевская толща выделена Е. Л. Писанниковой в 1983 г. как староалександровская толща. Типовой разрез – скв. 16 (инт. 10,0–59,6 м) у ст. Торбеево Республики Мордовия. Она несогласно залегает на кадошкинской толще. Стратон представлен песками серыми и темно-серыми, прослоями зеленовато-серыми мелкозернистыми до крупнозернистых кварцевыми, прослоями глауконитово-кварцевыми, в различной степени глинистыми, слюдяными, с прослоями (до 0,2 м) песчаников на железистом цементе и глин песчаных. Свита охарактеризована аммонитами *Hoplites tethydis* (Bayle), фораминиферами *Dorothyia gradata* (Berth.), *Proteonina sherborniana* (Chapm.) и др., спорами *Gleicheniaceae* [37, 42].

Пимбурская толща выделена Е. Л. Писанниковой. Типовой разрез – скв. 410 (инт. 42,2–51,9 м) у села Мордовский Пимбур Республики Мордовия. Толща сложена глинами серыми и темно-серыми до черных, алевритистыми и песчанистыми, слюдистыми, горизонтальнослоистыми, с прослоями песков светло-серых, серых и зеленовато-серых мелко- и среднезернистых кварцевых и глауконитово-кварцевых, глинистых и алевритов глинистых, слюдистых, со стяжениями пирита. Толща охарактеризована фораминиферами *Dorothia gradata* (Berth.), *Proteonina sherborniana* (Chapm.), *Haplophragmoides chapmani* Moroz., *Mjatliukaena gaultina* (Berth.), *Evolutinella albensis* Nik. et Vas. и др. [40, 43].

Общая мощность объединенных торбеевской и пимбурской толщ – до 124 м.

Кременкинская толща распространена в северной части Ульяновской СФцЗ, преимущественно к югу от р. Алатырь, где залегает несогласно на торновской толще. Она представлена глинами коричневатого и темно-серыми алевритистыми, безызвестковистыми, с тонкими прослоями алевролитов и песков мелкозернистых глауконит-кварцевых. В основании толщи присутствует базальный слой (мощностью до 0,4 м) песчаника разнозернистого. Стратон охарактеризован аммонитами *Hoplites dentatus* (Sow.), *H. interruptus* Brug. и фораминиферами *Dorothia gradata* (Berth.), *Proteonina sherborniana* (Chapm.), *Haplophragmoides nonioninoides* (Reuss) и др. [51]. Мощность толщи – до 51 м.

Аловская свита выделена коллективом авторов во главе с С. И. Кравцовым в 1987 г. по разрезам скважин в Ульяновской области [181]. Стратотипом является скв. 789 (инт. 13,8–32,5 м) вблизи села Алово Республики Мордовия. Она распространена в южной части Ульяновской СФцЗ, где с размывом залегает на зарыклейской толще аптского яруса. Стратон представлен глинами темно-серыми плотными алевритистыми, безызвестковистыми, тонкослоистыми, с прослоями и линзами (мощностью от 0,5 до 5,5 м) алевритов и песков разнозернистых, со значительным содержанием глауконита и пирита. В основании свиты чаще всего залегает базальная пачка (до 4–6 м) песков зеленовато-серых преимущественно кварцевых. Свита характеризуется аммонитами *Archoplites jachromensis* (Nik.), комплексом фораминифер зон *Haplophragmoides ultraminimus* – *Marginulina hangensis* и *Evolutinella albensis* – *Dorothia gradata*, радиоляриями *Porodiscus kavilkiensis* Al., *Orbiculiforma multangula* Pess. и др. [38].

Княжухинская толща выделена коллективом авторов во главе с С. И. Кравцовым в 1987 г. [181]. Стратотип – скв. 405 (инт. 4,30–12,35 м) у села Княжуха Ульяновской области. Она распространена в южной части Ульяновской СФцЗ, где имеет ограниченное распространение и согласно залегает на аловской свите. Стратон представлен глинами светло-зеленовато-серыми безызвестковистыми плотными, опоковидными, с кристаллами гипса, в верхней части – с прослоями опок (мощностью 0,20–0,35 м) желтовато-серых крепких. По простиранию опоки участками переходят в алевролиты сильнотонкослоистые или в глины кремнистые. Нередко в основании толщи прослеживается прослой песков мелкозернистых с гальками и гравием фосфоритов, местами переходящих в крепкие песчаники на фосфатном цементе. Толща

охарактеризована комплексом фораминифер зоны *Evolutinella albensis* – *Dorothia gradata* [38].

Аловская и княжухинская свиты на карте не показаны ввиду практически сплошного перекрытия их выходов на картографируемую поверхность палеогеновыми образованиями. Их общая мощность – до 100 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнемеловые отложения распространены достаточно широко, в центральной части территории листа, на юге, юго-западе и юго-востоке, но на меньшей площади, чем нижнемеловые. На территории листа верхний отдел меловой системы представлен образованиями всех шести ярусов – сеноманского, туронского, коньякского, сантонского, кампанского и маастрихтского. Их общая мощность – до 320 м. Стратиграфическое расчленение отложений проведено на основе Унифицированных стратиграфических схем [146] и материалов Центрально-Европейской серийной легенды [146, 177, 178] (рис. 11). По стратиграфической полноте разрезов, литолого-фациальным особенностям и структурному положению выделено четыре СФцЗ: Тамбовская, Пачелмско-Михайловская, Пензенско-Волгоградская, Ульяновско-Новоузенская.

Отложения показаны на разрезах по условиям масштаба как верхний отдел меловой системы нерасчлененный (K_2). Их общая мощность – до 75 м.

Сеноманский ярус

На рассматриваемой территории ярус представлен брянским надгоризонтом, объединяющим **полпинский** и **дятьковский горизонты**, и распространен во всех четырех СФцЗ. В Тамбовской СФцЗ ему соответствует полпинская свита, в Пачелмско-Михайловской – меловатская свита, в Ульяновско-Новоузенской – никольская толща. В Пензенско-Волгоградской СФцЗ образования сеноманского яруса по условиям масштаба объединены с туронскими, коньякскими и сантонскими.

Полпинская свита (K_2pl) с размывом залегает на различных горизонтах альба и распространена только на крайнем юго-западе листа. Она представлена песками светло-серыми и зеленоватыми глинистыми мелкозернистыми, с линзами грубозернистых. В основании выражен прослой рассеянной фосфоритовой и, реже, кремневой угловато-окатанной гальки. Свита охарактеризована аммонитами *Acanthoceras rhotomagense* Defr., белемнитами *Actinocamax intermedius* Arkh., двустворками, остатками позвоночных (зубы и позвонки рыб) [21, 22]. Мощность – до 25 м.

Меловатская свита (K_2mv) залегает с размывом на альбских образованиях. Она представлена песками грязно-зелеными, серовато-желтыми мелко- и среднезернистыми кварцево-глауконитовыми, слюдястыми, с фосфоритовыми горизонтами. Свита характеризуется присутствием двустворок, комплекса радиолярий *Crucella messinae* – *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala*, фораминифер зон *Gavelinella cenomanica* и *Lingulogavelinella globosa*, комплекса диноцист [39, 41, 216]. Мощность – до 68 м.

Никольская толща выделена С. И. Кравцовым и др. в 1987 г. Типовой разрез – обн. 35 в пос. Сурское Ульяновской области. Она с размывом залегает на альбских отложениях в северной части Ульяновско-Новоузенской СФцЗ, на карте не показана ввиду очень ограниченного распространения. Толща представлена песками мелко-тонкозернистыми, зеленовато-серыми, глауконит-кварцевыми и глауконитовыми, в основании – песчаниками с гальками фосфоритов. Толща охарактеризована белемнитами *Praeactinocamax plenus* (Blainv.), фораминиферами, радиоляриями, остатками позвоночных [119]. Мощность – до 6 м.

Туронский ярус

На рассматриваемой территории ярус представлен нижней частью губкинского надгоризонта – **банновским горизонтом** и распространен в Пачелмско-Михайловской, Пензенско-Волгоградской и Ульяновско-Новоузенской СФцЗ. В первой ему соответствует октябрьская свита, в последней – гулюшевская свита. В Пензенско-Волгоградской СФцЗ образования туронского яруса по условиям масштаба объединены с сеноманскими, коньякскими и сантонскими, в Ульяновско-Новоузенской СФцЗ – с коньякскими и сантонскими (см. ниже).

Октябрьская свита (K_2Ok) несогласно залегает на меловатской свите. Название предложено Е. Л. Писанниковой в 1986 г. со стратотипом в скв. 17 (инт. 74,9–86,0 м) у пос. Октябрьский Пензенской области [119]. Свита представлена песками желтовато-серыми и белесыми мелкозернистыми известковистыми с фосфоритами, переходящими вверх по разрезу в песчанистые мергели и далее в белые мелоподобные мергели. Свита охарактеризована белемнитами *Praeactinocamax plenus triangulus* Najd., двустворками *Inoceramus lamarcki* Park. и *Mytiloides labiatus* (Schloth.), фораминиферами зоны *Gavelinella moniliformis* [119]. Мощность – до 9 м.

Гулюшевская свита выделена С. И. Кравцовым и др. в 1987 г. со стратотипическим разрезом в обн. 109 у села Гулюшево Ульяновской области. На карте свита не показана ввиду крайне локального распространения. Она несогласно перекрывает образования альба или никольскую толщу. Свита представлена мелом белым, глинистым и мелоподобным мергелем с редкими прослоями глин. В подошве мел песчанистый, с гравием и галькой фосфоритов. Стратон охарактеризован аммонитами, белемнитами, двустворками *Inoceramus lamarcki* Park., брахиоподами, фораминиферами зоны *Gavelinella moniliformis* [40, 119]. Мощность – до 33 м.

Коньякский ярус

В пределах северной части Ульяновско-Новоузенской СФцЗ локально распространены образования нижней части **вольского горизонта** – кувайской толщи. На карте они не показаны.

Кувайская толща выделена Г. А. Жуковой в 1999 г. со стратотипом в скв. 126 (инт. 30–39 м) вблизи села Кувай Ульяновской области. Она согласно залегает на гулюшевской свите. Стратон представлен мергелями светло-серыми и серыми мелоподобными, по простиранию переходящими в сильно известковистые глины или песчанистый и алевролитистый грубый мел, с ред-

кими прослоями алевролитов кварцево-глауконитовых. Толща охарактеризована двустворками *Inoceramus wandereri* Andert и комплексом фораминифер зоны *Gavelinella kelleri* [38, 119]. Мощность – до 29 м.

Коньякский и сантонский ярусы

На рассматриваемой территории указанный интервал разреза представлен **вольским горизонтом** губкинского надгоризонта (коньяк), **терепшанским и подгорненским горизонтами** шиловского надгоризонта (сантон).

Борисоглебская толща, кирсановская и соколовская свиты объединенные ($K_2bgl \div sk$) распространены в Тамбовской и Пачелмско-Михайловской СФцЗ.

Борисоглебская толща выделена А. Г. Олферьевым в 1993 г. с типовым разрезом в обнажении на правом берегу р. Ворона у пос. Инжавино Тамбовской области. Она залегает несогласно на полпинской свите сеномана или октябрьской свите турона. Толща представлена песками желтовато-серыми мелкозернистыми кварц-глауконитовыми, алевритистыми, с фосфоритовой галькой в основании, переходящими вверх по разрезу в мергели желтовато-серые и глины. Из толщи известен комплекс фораминифер зоны *Gavelinella thalmani*, а также белемниты *Goniocamax lundgreni* (Stoll.), двустворки *Monticulina nikitini* (Ark.) и *Hyotissa semiplana* (Sow.) [119].

Кирсановская свита выделена А. Г. Олферьевым в 1986 г. со стратотипом в скв. 59 (инт. 41,0–68,3 м) у г. Кирсанов Тамбовской области. Она залегает с размывом на борисоглебской толще. Свита представлена разнозернистыми зеленовато-серыми глауконит-кварцевыми песками и светло-серыми трепельными глинами с прослоями темных опок. Свита содержит остатки губок (*Ortodiscus pedester* (Eichw.), *Etheridgea goldfussi* (Fisch.), *Coeloptychium agaricoides* Goldf. и др.), аммонитов *Baculites incurvatus* Dujard. и *Eupachydiscus isculensis* (Redten.), белемнитов *Belemnitella propinqua* (Mob.), двустворок, фораминифер, позвоночных [119].

Соколовская свита выделена А. Г. Олферьевым в 1986 г. со стратотипом в скв. 59 (инт. 19–41 м) у г. Кирсанов Тамбовской области. Она залегает с размывом на кирсановской свите. Свита представлена зеленовато-серыми глауконит-кварцевыми песками и песчаниками, переходящими вверх по разрезу в трепелы и трепельные глины. Свита охарактеризована остатками губок *Etheridgea* aff. *goldfussi* (Fisch.) и *Napaeana plicatopunctata* (Sinz.), белемнитов *Belemnitella praecursor* Stoll. и *Actinocamax verus* Mill., двустворок, фораминифер, позвоночных [119].

Общая мощность объединенных отложений – до 64 м.

Туронский, коньякский и сантонский ярусы

Отложения объединенных ярусов распространены в Ульяновско-Новоузенской СФцЗ, где представлены октябрьской, сурской, кирзятской и потьминской свитами объединенными ($K_2ok \div pm$) и банновской, вольской, можжевелооофражной и мезинолапшиновской свитами объединенными ($K_2bn \div ml$).

Сурская свита выделена С. И. Кравцовым и др. в 1987 г. со стратотипом в скв. 20 (инт. 18,1–50,8 м) у пос. Сурское Ульяновской области. Она распространена в северной части Ульяновско-Новоузенской СФцЗ, где согласно перекрывает кувайскую толщу или со следами перерыва – октябрьскую свиту. Свита сложена мелом светло-серым и белым глауконитовым, переслаивающимся с мелоподобными мергелями, реже мергелистыми глинами, алевролитами и известняками, иногда с линзами и прослоями окремнелых темно-серых мергелей (мощностью до 5 м). В подошве толщи часто залегают фосфоритовые желваки или фосфоритовый конгломерат (мощностью 0,5–1,0 м). Свита характеризуется присутствием двустворок *Volvicerasmus involutus* (Sow.), *Inoceramus percostatus* Mull. и др., белемнитов *Belemnitella propinqua* (Mob.), комплексом фораминифер зоны *Gavelinella thalmani* [38, 119].

Кирзятская свита выделена С. И. Кравцовым и др. в 1987 г. со стратотипом в скв. 110 (инт. 3,6–18,6 м) у села Полянки Ульяновской области. Она с размывом залегает на сурской свите. Стратон сложен мергелями белыми и светло-серыми мелоподобными, опоковидными, участками окремненными, переслаивающимися с мелом песчаным, глинами опоковидными и опоками. Свита охарактеризована двустворками *Sphenoceramus cardisoides* (Goldf.), белемнитами *Actinocamax verus* Mill., фораминиферами зоны *Gavelinella infrasantonica* [38, 119].

Потьминская свита выделена С. И. Кравцовым и др. в 1987 г. Стратотип – обн. 337 у села Потьма Ульяновской области. Залегает с размывом на кирзятской свите. Свита сложена мергелями опоковидными, от светло- до темно-серых, переслаивающимися с опоками и глинами трепеловидными, иногда с прослоями трепелов серых и желтовато-серых и мела песчанистого. Местами в низах свиты породы насыщены глауконитом. Из свиты известны двустворки *Oxytoma tenuicostata* (Roem.), белемниты *Belemnitella praecursor* Stoll. и др., фораминиферы зон *Gavelinella stelligera* и *G. clementiana clementiana* [38, 119].

Банновская свита распространена в южной части Ульяновско-Новоузенской СФцЗ, где с размывом залегает на парамоновской свите альба. Свита представлена ритмичным переслаиванием песчого мела белого и мергеля светло-серого. В нижней части стратона мел сильно опесчанен, в подошве залегают пески зеленовато-серые кварцево-глауконитовые с фосфоритовым галечником. Из отложений известны двустворки *Inoceramus lamarcki* Park. и др., комплекс фораминифер зоны *Gavelinella moniliformis* [46].

Вольская свита выделена Е. М. Первушовым, А. В. Ивановым, Е. В. Поповым в 1999 г. Стратотип – обн. в карьере «Коммунар» у г. Вольск Саратовской области. Она согласно перекрывает банновскую свиту туронского яруса. Свита сложена мелом белым и мергелем светло-серым мелоподобным. Свита охарактеризована остатками двустворок *Volvicerasmus involutus* (Sow.), *Inoceramus percostatus* Mull., *I. russiensis* Nik. и др., фораминифер зон *Gavelinella kelleri* и *G. thalmani* [46, 57, 119].

Можжевелоовражная свита залегает с размывом на вольской свите, распространена локально. Она представлена мергелем светло-серым глауконитовым, кремнеземистым, в верхней части – с прослоями опок голубовато-серых и глин темно-серых. Свита охарактеризована многочисленными остатками губок, двустворок, белемнитов, фораминифер, позвоночных [46, 57, 119].

Мезинолапшиновская свита перекрывает можжевелоовражную с размывом и совпадает с ней по области распространения. Стратон представлен чередованием мергелей кремнеземистых и мелоподобных, в верхней части разреза насыщенных глауконитом. Свита охарактеризована остатками двустворок *Oxytoma tenuicostata* (Roem.) и др., белемнитов *Actinocamax verus fragilis* Arkh., фораминифер [46, 119].

Общая мощность объединенных октябрьской, сурской, кирзятской и потьминской свит – до 107 м, объединенных банновской, вольской, можжевелоовражной и мезинолапшиновской свит – до 147 м.

Сеноманский, туронский, коньякский и сантонский ярусы

Меловатская, банновская, вольская, можжевелоовражная и мезинолапшиновская свиты объединенные ($K_2mv \div ml$) выходят на картографируемую поверхность на ограниченной площади в южной части листа N-38-XXXIV и распространены в Пензенско-Волгоградской СФцЗ. Общая мощность отложений этого возраста достигает 70 м.

Кампанский ярус

На рассматриваемой территории ярус представлен **алексеевским, масловским и терешкинским горизонтами** северского надгоризонта. Отложения этого возраста распространены в Пачелмско-Михайловской, Пензенско-Волгоградской и Ульяновско-Новоузенской СФцЗ. В первой СФцЗ, в связи с неоднозначностью литологических границ, они показаны на карте как **рыбушкинская, ардымская и налитовская свиты** нерасчлененные ($K_2r \acute{s} - nl$), в двух других – объединены по условиям масштаба с мастрихтскими образованиями (см. ниже).

Рыбушкинская свита с размывом залегает на соколовской свите сантонского яруса или аптских образованиях. Она представлена песками и песчаниками желтовато- и зеленовато-серыми разнородными, неравномерно известковистыми, биотурбированными. В основании свиты часто отмечается плита песчаника глауконит-кварцевого, кремнистого с фосфоритами. Свита охарактеризована остатками губок, двустворок, белемнитов, фораминифер, радиолярий, позвоночных [41, 119].

Ардымская свита выделена Е. М. Первушовым, А. В. Ивановым, Е. В. Поповым в 2000 г. со страторайоном в бассейне р. Ардым Пензенской области. Она залегает согласно на рыбушкинской свите. Стратон представлен светло-серыми опоками, переходящими вверх по разрезу в пески зеленовато-, желтовато- и светло-серые глауконит-кварцевые с прослоями песчаников. В основании свиты присутствует фосфоритовый конгломерат. Свита охарактеризована остатками аммонитов *Jeletzkytes compressus* (Roem.), белемнитов *Belemnitella langei* Schatsk., позвоночных и др. [55, 119].

Налитовская свита выделена С. И. Кравцовым и др. в 1987 г. со стратотипом в скв. 511 (инт. 1,0–11,8 м) между селами Налитово и Пальцо Республики Мордовия. Свита залегает с местным размывом или согласно на ардымской свите, а в северной части Ульяновско-Новоузенской СФцЗ – на сливатской свите. Она представлена глинами серыми и темно-серыми, локально –

опоковидными, с прослоями мергелей. Стратон охарактеризован белемнитами *Belemnitella langei* Schatsk., *Belemnella licharewi licharewi* Jeletz. и др., комплексом фораминифер зон *Globorotalites emdyensis* и *Spiroplectammina suturalis* [38, 119]. Общая мощность нерасчлененных свит – до 58 м.

Кампанский и маастрихтский ярусы

Отложения объединенных ярусов соответствуют северскому надгоризонту в полном объеме. С кампанским ярусом сопоставляются алексеевский, масловский и терешкинский горизонты в его составе, с маастрихтским – суджанский. Породы данного возраста распространены в Пензенско-Волгоградской СФцЗ и Ульяновско-Новоузенской СФцЗ. В первой их них они выходят на картографируемую поверхность на ограниченной площади в южной части листа N-38-XXXIV и показаны как пензенская серия.

В северной части Ульяновско-Новоузенской СФцЗ выделяются сенгилеевская, сливатская, налитовская, карсунская и нерлейская свиты объединенные ($K_2sn \div nr$), в южной части – сенгилеевская, сливатская, терешкинская, карсунская и радищевская свиты объединенные ($K_2sn \div rd$).

Пензенская серия (K_2pz) объединяет отложения пудовкинской, ардымской, терешкинской, лохской и николаевской свит. Разрез отличается значительной литологической изменчивостью, вследствие чего границы свит на рассматриваемой территории четко не установлены.

Пудовкинская свита с размывом залегает на отложениях сантонского яруса. Она представлена мергелями зеленовато-серыми кремнеземистыми, глауконитовыми, песчанистыми, с фосфоритами в подошве и средней части стратона. На смежной территории (лист М-38) стратон охарактеризован многочисленными остатками белемнитов, двустворок, губок, фораминифер, радилярий и позвоночных [119].

Терешкинская свита выделена В. В. Буцурой в 1951 г. как терешкинские слои [6]. Стратотипом являются обнажения на р. Терешка в северной части Саратовской области. Свита согласно или со следами местного размыва залегает на подстилающих кампанских образованиях. Она представлена мергелями зеленовато-серыми. Стратон охарактеризован белемнитами, двустворками, фораминиферами и др. [119].

Лохская свита выделена Е. М. Первушовым, А. В. Ивановым, Е. В. Поповым в 1999 г. Стратотип – обнажение в карьере у пос. Лох Саратовской области. Стратон с размывом перекрывает кампанские отложения или более древние меловые образования. Свита представлена мергелями серыми, с прослоями известковистых глин. В ее основании залегают пески и песчаники зеленовато-серые мелко- и среднезернистые карбонатные. Из отложений известны белемниты *Belemnella lanceolata* (Schloth.), двустворки *Pycnodonte praesinzowi* (Ark.) и др., фораминиферы зоны *Neoflabellina reticulata* [56, 119].

Николаевская свита залегает с размывом на лохской свите. Она представлена мергелями светло-серыми алевритовыми и песчаными, с песком тонкозернистым, глауконитовым в основании. Стратон охарактеризован аммони-

тами *Hoploscaphites* sp., белемнитами *Belemnella* ex gr. *sumensis* Jeletz., двустворками и радиоляриями *Amphipyndax* spp. [119].

Общая мощность серии – до 107 м.

Сенгилеевская свита выделена С. И. Кравцовым и др. в 1987 г. со стратотипом в скв. 511 (инт. 23,8–29,0 м) между селами Налитово и Пальцо Республики Мордовия. Она залегает с размывом на сантонских, туронских и альбских образованиях, сложена мергелями зеленовато-серыми мелоподобными, глауконитовыми, переслаивающимися с мелом белым мягким. В подошве свиты прослеживаются пески и песчаники зеленые, глауконитовые (в северной части Ульяновско-Саратовской СФцЗ) или мел глауконитовый (в южной части), с галькой фосфоритов. Из отложений известны многочисленные остатки белемнитов *Belemnitella mucronata* (Schloth.), *Belemnellocomax tammilatus* Najd., двустворок, иглокожих, фораминифер зоны *Cibicidoides temerensis* и *Brotzenella monterelensis* [38, 119].

Сливатская свита выделена С. И. Кравцовым и др. в 1987 г. со стратотипическим разрезом в обн. 2296 на р. Сливатка у села Кадышево Ульяновской области. Свита распространена несколько шире сенгилеевской, на которой залегает согласно или с местным размывом. Она сложена писчим мелом белым глинистым, с прослоями мергелей мелоподобных, в южной части Ульяновско-Саратовской СФцЗ – так называемым брекчированным мелом. В нижней части мел насыщен глауконитом и содержит гальку фосфоритов. Свита охарактеризована аммонитами *Baculites anceps* Lam., *Trachyscaphites* aff. *spiniger* (Schl.), белемнитами *Belemnitella mucronata* (Schloth.), *B. langei* Schatsk., двустворками *Cataceramus* spp., иглокожими *Echinocorys pyramidata* (Portl.), *E. ovata* Leske, *Conulus matesovae* Posl. et Moskv. и др., комплексом фораминифер зон *Brotzenella monterelensis* и *Globorotalites emdyensis* [38, 44, 119].

Карсунская свита выделена С. И. Кравцовым и др. в 1987 г. Стратотип – скв. 27 (инт. 20,4–36,4 м) у села Потьма Ульяновской области. Свита несогласно, с четким литологическим контактом перекрывает кампанские отложения. Она сложена писчим мелом белым, однородным. В подошве прослеживается мел глинистый, переходящий в мергель, с редкими гальками фосфоритов. Свита характеризуется многочисленными остатками аммонитов *Hoploscaphites constrictus* (Sow.), *Baculites anceps* Lam. и др., белемнитов *Belemnella lanceolata* (Schloth.), *B. sumensis* Jeletz. и др., двустворок, брахиопод, иглокожих, мшанок, фораминифер зон *Neoflabellina reticulata* и *Brotzenella complanata* [38, 44, 46, 87, 88, 119].

Нерлейская свита выделена Е. Л. Писанниковой в 1987 г. Стратотип – скв. 8 (инт. 96,0–104,2 м) у села Нерлей Республики Мордовия. Стратон согласно перекрывает карсунскую свиту в северной части Ульяновско-Новоузенской СФцЗ. Она представлена мергелями желтовато- и светло-серыми глинистыми, реже песчанистыми, участками окремненными. Из отложений известны белемниты и фораминиферы зоны *Brotzenella praeacuta* – *Hanzawaia ekblomi* [119].

Радищевская свита выделена Е. Г. Сидоровым, В. П. Золотаревым и Г. А. Жуковой в 1992 г. [217] со стратотипом в скв. 13 (инт. 60,8–81,6 м) у села Мосеевка Ульяновской области. Она согласно или со следами местного размыва залегает на карсунской свите в южной части Ульяновско-

Новоузенской СФцЗ. Свита представлена мелом белым, слабо ожелезненным, участками глинистым. В основании стратона повсеместно отмечается мергель зеленовато-серый. Свита охарактеризована комплексом фораминифер зоны *Brotzenella praeacuta* – *Hanzawaia ekblomi* [44, 46, 119].

Общая мощность объединенных кампан-маастрихтских образований в северной части Ульяновско-Новоузенской СФцЗ – до 179 м, в южной части – до 151 м.

Маастрихтский ярус

Отложения маастрихтского яруса (**суджанского горизонта**) показаны в Пачелмско-Михайловской СФцЗ как мокшанская и иссинская свиты нерасчлененные (*K₂mk-is*) – в северной части, сердобская и баландинская свиты нерасчлененные (*K₂srd-bln*) – в южной. Литологические границы между свитами устанавливаются с трудом, а конкретные области распространения не известны.

Мокшанская свита выделена А. Г. Олферьевым в 2000 г. Стратотип – обнажение на р. Мокша у села Мокшан Пензенской области. Свита с размывом залегает на налитовской свите или более древних верхнемеловых образованиях. Она представлена глинами темно- и зеленовато-серыми известковистыми, неравномерно алевритовыми, местами глауконитовыми, с прослоями и линзами песков и песчаников серых, глауконит-кварцевых и опок. Свита охарактеризована аммонитами *Hoploscaphites constrictus* (Sow.), белемнитами *Belemnella lanceolata* (Schloth.), двустворками *Pycnodonte praesinzowi* (Arkh.) и фораминиферами зон *Neoflabellina reticulata* и *Brotzenella complanata* [119].

Иссинская свита выделена Е. Л. Писанниковой в 1987 г. со стратотипом в скв. 15 (инт. 18,4–56,0 м) у села Болдово Республики Мордовия. Свита согласно залегает на мокшанской свите или альбских образованиях. Стратон в нижней части представлен песками и песчаниками темно- и зеленовато-серыми мелко-тонкозернистыми, глауконит-кварцевыми, неравномерно глинистыми, известковистыми и слюдистыми, в верхней части – глинами светло-серыми песчанистыми, слюдистыми, известковыми. Свита охарактеризована белемнитами *Neobelemnella kazimiroviensis* (Skol.), двустворками и фораминиферами зоны *Brotzenella praeacuta* – *Hanzawaia ekblomi* [119].

Общая мощность нерасчлененных мокшанской и иссинской свит – до 49 м.

Сердобская свита выделена Е. М. Первушовым, А. В. Ивановым, Е. В. Поповым в 2000 г. Стратотип – обнажение на р. Сердоба у села Малая Сердоба Пензенской области. Стратон с размывом перекрывает налитовскую свиту. Он сложен песками желтовато- и зеленовато-серыми разнозернистыми кварцево-глауконитовыми, неравномерно глинистыми, с желваками фосфоритов и прослоями алевритов глинистых, мергелей и опок. Отложения характеризуются остатками белемнитов *Belemnella lanceolata* (Schloth.), двустворок, брахиопод, позвоночных [119].

Баландинская свита выделена Е. М. Первушовым, А. В. Ивановым, Е. В. Поповым в 1999 г. Стратотип – обнажение на р. Пенза у бывшего села Веселовка (ныне в пределах г. Пенза). Свита согласно залегает на сердобской свите. Она представлена алевритами светло- и зеленовато-серыми глауконит-

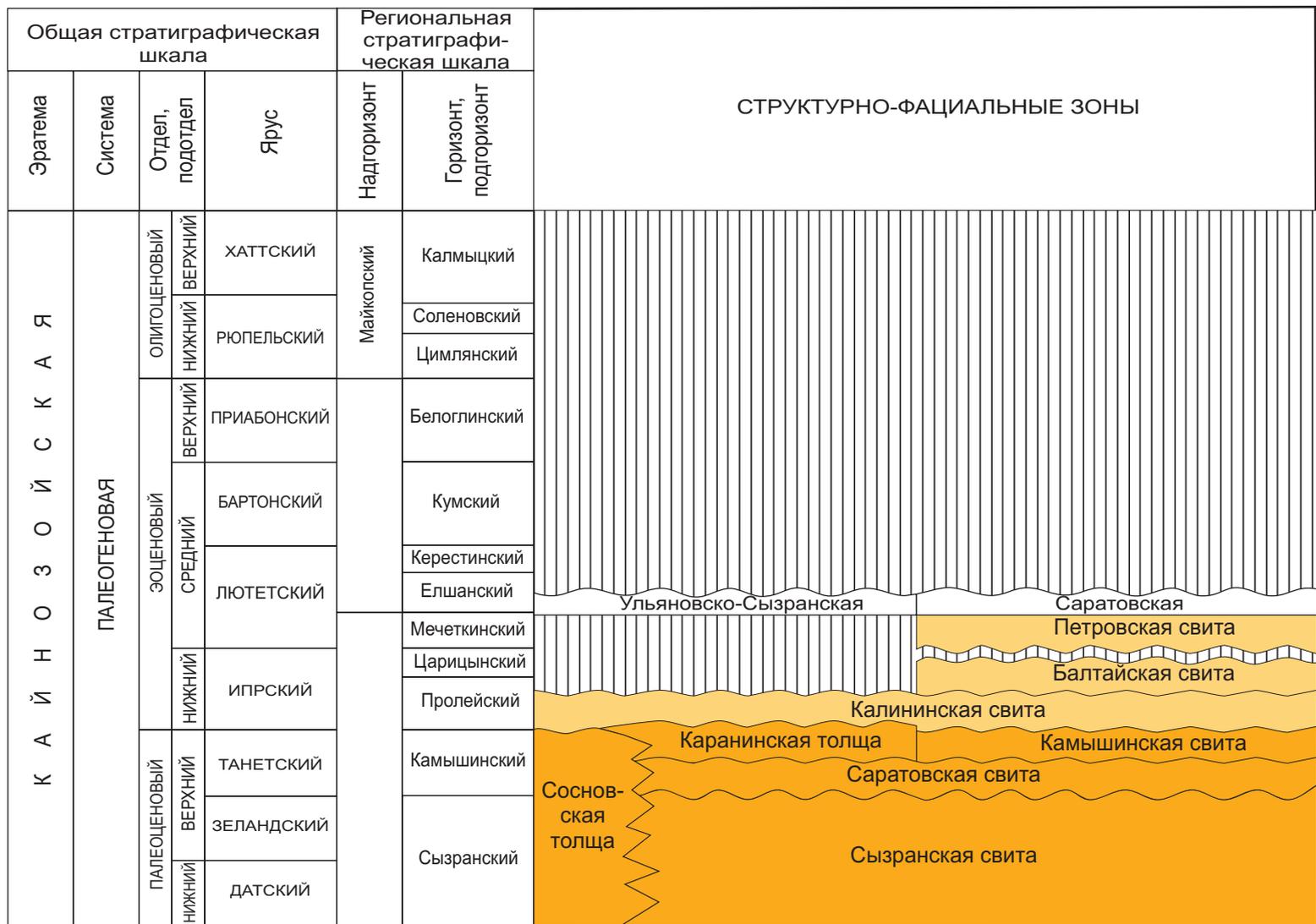


Рис. 12. Схема корреляции стратиграфических подразделений палеогена. Составил А. Н. Кузьмин.

кварцевыми, известковистыми. Стратон охарактеризован белемнитами *Neobelemnella kazimiroviensis* (Skol.), фораминиферами зоны *Brotzenella praeacuta* – *Hanzawaia ekblomi* [119].

Общая мощность нерасчлененных сердобской и баландинской свит – до 32 м.

ПАЛЕЗОЙСКАЯ И МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМЫ

В северо-восточной части территории, вблизи восточной рамки листа N-38-ХП, показаны нерасчлененные образования палеозой-мезозойского возраста (PZ-MZ). Они развиты в пределах Карлинской структуры центрального типа. В составе ее тектоногенного комплекса породы каменноугольного, пермского и юрского возраста (см. гл. «Тектоника»).

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Кайнозойская эратема представлена на территории листа преимущественно континентальными образованиями палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновые отложения широко распространены на юго-востоке территории листа, на Приволжской возвышенности, южнее широты г. Саранск. Они с размывом залегают на меловых отложениях, с несогласием перекрываются четвертичными и, реже, неогеновыми образованиями. Породы этого возраста часто обнажаются в долинах рек и на склонах водоразделов. Они представлены морскими терригенными и кремнистыми осадками общей мощностью до 130 м в бассейне р. Сердоба и 380 м в Кузнецком прогибе. В составе палеогена на территории листа выделяются нижний и средний отделы. Стратиграфическое расчленение проведено на основе Унифицированной стратиграфической схемы Поволжско-Прикаспийского субрегиона [1, 146, 177] и материалов Центрально-Европейской серийной легенды [146, 177] (рис. 12). На рассматриваемой территории расположены стратотипические разрезы ряда местных подразделений [177]. По стратиграфической полноте разрезов и литолого-фациальным особенностям выделено две СФцЗ – Ульяновско-Сызранская и Саратовская. Наиболее полные разрезы известны во второй из них.

ПАЛЕОЦЕНОВЫЙ ОТДЕЛ

Палеоценовые отложения представлены всеми тремя ярусами: датским, зеландским и танетским. Первым двум в региональной стратиграфической шкале соответствует **сызранский горизонт**, последнему – **камышинский**.

Отложения показаны на разрезах по условиям масштаба как палеоценовый отдел палеогеновой системы нерасчлененный (P₁). Их мощность – до 66 м.

Датский и зеландский ярусы

Ярусы представлены на территории листа сызранской свитой (P₁SZ), широко распространенной в обеих СФцЗ. По литолого-палеонтологическим данным, свита подразделяется на нижне- и верхнесызранскую подсвиты.

Нижнесызранская подсвита сложена опоками, трепелами, песчаниками, песками, глинами и диатомитами. Она залегает на междуречье Мокши и Иссы, Хопра и Суры с размывом на неравномерно денудированной поверхности верхнемеловых отложений, а на Сурско-Мокшинском и Кикинском поднятиях – на нижнемеловых образованиях. В основании разреза обычно залегает слой (0,2–0,6 м, редко до 1–1,5 м) песков и песчаников кварцево-глауконитовых, разнозернистых с галькой мела, опок и кремней, по простиранию переходящих в глауконитовую песчанистую опоку или песчанистые опокovidные глины. Подсвита охарактеризована многочисленными остатками двустворок *Nucula proava* Wood., *Ostrea sinzowi* Netsch., *Leda ovoides* Koen. и др., кораллов *Trochocyathus calcitrata* Koen., фораминифер *Nodosaria raphanistrum* L., *Cibicides lectus* Vass. и др. [40, 45, 46, 52, 57, 147].

Верхнесызранская подсвита согласно залегает на нижнесызранской. Она представлена песками и песчаниками опокovidными зеленовато-серыми, серыми, темно-серыми глауконитово-кварцевыми мелкозернистыми, алевролитами желтовато-серыми и опоками песчанистыми серыми, на севере и северо-востоке с прослоями (0,1–0,5 м, редко до 1,5–2,5 м) трепеловидных опок и трепелов светло-желтовато-серых, трепеловидных глин, диатомитов, а в верхней части – песков и песчаников кварцевых светло-серых. Отложения охарактеризованы остатками двустворок *Nucula krischtofowitschi* Arkh., *N. bowerbanki* Sow. *Ostrea reussi* Netsch. и др. [40, 44, 46].

Общая мощность сызранской свиты на территории листа – до 180 м.

Танетский ярус

Ярус представлен на территории листа саратовской и камышинской свитами, а также каранинской толщей.

Саратовская свита (P₁Sr) распространена в обеих СФцЗ на несколько меньшей площади, чем сызранская свита, на которой она залегает несогласно. Свита сложена в нижней части песками серыми, светло- и темно-серыми глауконитово-кварцевыми тонко- и мелкозернистыми глинистыми, с прослоями и линзами плитчатых сливных песчаников и трепелов. Верхняя часть свиты сложена песками и песчаниками светло-серыми, белыми кварцевыми мелко- и среднезернистыми, с прослоями и линзами крупно- и грубозернистых. Свита плохо охарактеризована органическими остатками, известны находки двустворок *Crassatella unioniformis* Netsch., *Cardita trigonica* Netsch. и др., брюхоногих *Haustator kamyschinensis* (Netsch.), *Athleta volginica* Netsch. [40, 44, 45] Мощность свиты – до 98 м.

Камышинская свита (P₁Kš) распространена в Саратовской СФцЗ, где залегает с размывом на саратовской свите. В основании она представлена чередованием опок серых и темно-серых плотных, алевролитов, глин серых и песчаников зеленовато-серых глауконитово-кварцевых мелкозернистых. Выше залегают пески зеленовато- и желтовато-серые, светлые кварцевые и

глауконитово-кварцевые мелко-среднезернистые, с прослоями песчаников светло-серых кварцевых. Свита охарактеризована остатками диатомовых водорослей *Paralia ornata* Grun., *Trinacria pileolus* Ehr., *Pyxidicula ferrox* Str. et Nik. и др., радиолярий, двустворок, листовой флоры *Quercus diplodon* Sap. et Mar. [43, 46, 52]. Мощность свиты – до 63 м.

Каранинская толща распространена в Ульяновско-Сызранской СФцЗ, где фациально замещает терригенные образования камышинской свиты. Точные данные о распространении стратона отсутствуют. На карте образования этого возраста показаны как камышинская свита, таким же образом они закартированы и на ГК-200/2 [40]. Внизу толща представлена песчаниками опокovidными темно-серыми глауконитово-кварцевыми мелко- и среднезернистыми, непосредственно в подошве толщи – грубозернистыми. Вверх по разрезу песчаники постепенно сменяются опоками темно-серыми и серыми трещиноватыми, крепкими, песчанистыми, редкими прослоями трепела. Верхняя часть разреза толщи представлена песками светло-, желтовато- и зеленоватосерыми кварцевыми и глауконитово-кварцевыми мелко- и тонкозернистыми, глинистыми, с прослоями и линзами сливных песчаников. Возраст толщи определяется положением ее в разрезе и ее фациальным соотношением с камышинской свитой. Мощность – до 80 м.

Датский, зеландский и танетский ярусы

Отложения этого возраста распространены на ограниченной площади в бассейнах рек Барыш и Сызранка. Они представлены сосновской толщей (P₁SS), фациально замещающей кремнистые породы сызранской свиты. Стратон несогласно перекрывает верхнемеловые породы. Толща сложена песками светло- и желтовато-серыми мелко- и тонкозернистыми, с прослоями и линзами сливных кварцитовидных песчаников светло-серых, серых, местами с прослоями (0,1–2,5 м) трепелов, трепеловидных глин и тонкослоистых диатомитов, опок. Возрастное соответствие сосновской толщи определяется, как правило, по положению в разрезе. Из отложений известны только редкие остатки коралла *Trochocyathus calcitrata* Коен., двустворки *Nucula proava* Wood. и диатомовых водорослей [40, 44, 126]. Мощность толщи – до 100 м.

ЭОЦЕНОВЫЙ ОТДЕЛ

Эоценовые отложения распространены на значительно меньшей площади, чем палеоценовые. Их выходы приурочены к наиболее высоким гипсометрическим отметкам на площади листа. Они представлены ипрским ярусом и низами лютетского. Первому из них в региональной стратиграфической шкале соответствуют **пролейский** и **царицынский горизонты**, второму – **мечеткинский**.

Ипрский ярус

Ярус представлен на территории листа калининской и балтайской свитами.

Калининская свита (P_{2kl}) распространена преимущественно в Саратовской СФцЗ, а также на отдельных участках в южной части Ульяновско-Сызранской СФцЗ. Стратотип – обнажение на левобережье р. Алай у села Столыпино (бывш. село Калинино) Саратовской области. Она с размывом залегает на образованиях танетского яруса. В нижней части свита представлена глинами зеленовато-, буровато- и темно-серыми плотными, участками опоковидными, с прослоями алевролитов различной плотности и песчаников зеленовато-серых глауконитово-кварцевых, плотных, слюдистых, участками окремненных. На них залегают пески зеленовато-серые мелко- и среднезернистые глауконитово-кварцевые, глинистые, слюдистые, с прослоями плотного песчаника. Свита охарактеризована диноцистами *Dracodinium varielongitudum* Will. et Dow., *D. politum* Вужак, силикофлагеллятами *Naviculopsis danica* Perch-Niels., спорово-пыльцевым комплексом с *Trudopollis pompeckji* Pfl., *Castanea* и *Castanopsis* [44, 46, 126]. Мощность свиты – до 35 м.

Балтайская свита (P_{2bt}) распространена в Саратовской СФцЗ, где с размывом залегает на калининской. Стратотип – обнажение на левом берегу р. Алай у села Балтай Саратовской области. Свита подразделяется на две подсвиты – нижнюю (хватовскую) и верхнюю (вершаутскую).

Хватовская подсвита сложена песками и песчаниками светло- и зеленовато-серыми тонко- и мелкозернистыми кварцевыми и кварцево-глауконитовыми, с прослоями (мощностью до 0,6 м) глин серых и разрозненными желваками песчаных фосфоритов. В подошве свиты залегает пласт (мощностью 0,2–0,8 м) грубозернистых песков с галькой фосфоритов. Из отложений известны ядра раковин моллюсков и зубы акул [126].

Вершаутская подсвита залегает на хватовской согласно. Она сложена глинами коричневыми, темно- и зеленовато-коричневыми плотными, плитчатыми, песчанистыми, с пятнами ожелезнения, прослоями алевролитов и песков тонкозернистых зеленовато-серых. Из отложений вершаутской подсвиты известны диатомовые водоросли *Puxilla gracilis* Temp. et Forti, *Riedelia borealis* Sheshuk. и др., силикофлагелляты *Naviculopsis minor* (Sch.), *N. danica* (Zemm.), *N. aspera* Sch. и др., радиолярии, остатки чешуи рыб [46, 52].

Общая мощность балтайской свиты – до 30 м.

Лютетский ярус

На территории листа ярус представлен петровской свитой.

Петровская свита (P_{2pt}) распространена на ограниченной площади в Саратовской СФцЗ, где с размывом перекрывает балтайскую свиту. Стратотип – обнажение на левобережье Алая вблизи села Большие Озерки Саратовской области. Свита представлена алевролитами и песками мелкозернистыми зеленовато-серыми кварцевыми и глауконит-кварцевыми, глинистыми с прослоями глин темно-серых алевролитовых. В основании стратона залегает базальный слой мощностью до 0,5 м конгломератов и песчаников разнозернистых темно-бурых кварцевых. Свита охарактеризована диноцистами *Wetzelia articulata* Eis., *Deflandrea arcuata* Vozzhn., *D. phosphoritica* Eis. и др.,

спорово-пыльцевым комплексом с *Pinus*, *Alnus*, *Betula* и *Quercus* [44, 52]. Мощность свиты – до 41 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Расчленение неогеновых отложений проведено на генетической и климато-стратиграфической основе в соответствии с Центрально-Европейской СЛ-1000/3 (2014 г.).

В пределах территории листа выделяются четыре структурно-фациальные зоны: Восточно-Приволжская, Западно-Приволжская, Окско-Донская и Прикаспийская. Неоген представлен миоценом и плиоценом. В миоцене преобладают аллювиальные, аллювиально-морские и лимно-аллювиальные отложения, относящиеся к системе палео-Дона. В плиоцене также встречаются аллювиальные и лимно-аллювиальные отложения палео-Дона, а также аллювий и аллювиомариний палео-Волги.

Неогеновые отложения подверглись значительной эрозии и экзарации в четвертичное время.

МИОЦЕНОВЫЙ ОТДЕЛ

В составе миоцена на листе выделены образования среднего и верхнего подотделов, приуроченные к долинам палео-Дона и палео-Волги.

Средний подотдел миоцена

В составе среднего миоцена выделены пять региональных горизонтов – **каменнобродский, уваровский, тамбовский, гуровский и горелкинский**. Первый соответствует по времени лангию, остальные – сerratвалю. Каменнобродский и уваровский горизонты объединены в бурнакский надгоризонт. Отложения среднего миоцена выделены только в пределах бассейна палео-Дона: в Окско-Донской и Западно-Приволжской СФцЗ. Каменнобродский, уваровский, тамбовский и гуровский горизонты представлены аллювием и аллювиомарином ламкинской серии, горелкинский горизонт – аллювиомарином горелкинской серии.

Аллювий, аллювиомариний ламкинской серии (*a,amN₁lm*) сохранился на ограниченных участках в пределах Окско-Донской и Западно-Приволжской СФцЗ. Распространен на водоразделах рек Мокша и Вад, Ворона и Хопёр. Литологически представлен песками с прослоями серых глин.

Отложения выполняют долины притоков палео-Дона, глубоко врезаемых в породы юры и мела. Абсолютные отметки подошвы серии колеблются от 90 м на листе N-38-XXXI (в бассейн р. Ворона) до 165 м на листе N-38-XIX (бассейн р. Вад). Серия перекрыта более поздними отложениями неогена и квартера.

Отложения серии подвергались активной речной эрозии на протяжении плиоцена и эоплейстоцена, а также ледниковой экзарации донского оледенения (нижнее звено неоплейстоцена). Серия выходит на дневную поверхность в обрывах долины р. Ворона и в ее притоках.

Отложения ламкинской серии представлены преимущественно песками глауконитовыми, кварцевыми разнозернистыми, с прослоями серых глин. В подошве, как правило, присутствуют гравий и галька. В прибортовых частях палеодолин преобладают глины и алевроиты, прослои песков имеют подчиненное значение. На листе N-38-XIX в большей части скважин в разрезе серии преобладают серые глины.

На листе N-38-XXXI наиболее полный разрез ламкинской серии вскрыт в скв. 24, где на аптских песках залегают (снизу вверх):

1. Пески ржаво-желтые с мелкой галькой мела и мергеля	1,5 м
2. Пески белые мелко- и среднезернистые кварцевые с прослоями (до 5 см) зеленовато-желтых глин. В верхней части пески приобретают зеленоватый оттенок и сменяются однородными мелкозернистыми	2,2 м
3. Глины зеленовато-желтые с тонкими прослоями песков	1,3 м
4. Светлые пески разнозернистые, с галькой и кремнем	2 м
5. Пески зеленовато-серые тонкозернистые слюдистые	4 м
6. Глины зеленовато-серые, сверху грязно-серые комковатые песчанистые	6,3 м

Общая мощность по разрезу составляет 20,3 м.

Состав прозрачных минералов тяжелой фракции песков на листе N-38-XXXI резко отличается от состава песков меловых отложений незначительным содержанием граната (обычно 0–5, редко до 10 %) и относительно высоким содержанием силлиманита (1–12, в среднем 5 %). Характерно высокое содержание циркона (18–48, в среднем около 30 %), дистена (8–35, в среднем 23 %), рутила (в среднем 17 %), ставролита (в среднем 12 %) и незначительное содержание эпидота (менее 5 %) [22].

На листе N-38-XIX минералогический состав тяжелой фракции песчаных отложений ламкинской серии характеризуется содержанием таких минералов как ильменит (до 11–20 %), дистен (до 6,5–15 %), ставролит (до 3,5–6 %), гранат (до 4–13,7 %). На листе N-38-XIV тяжелая фракция представлена магнетитом и ильменитом (61–64 %), группой эпидот-цоизита (7 %), цирконом (5–8 %), рутилом (4–5 %), гранатом (2 %), лейкоксеном (3 %), дистеном (3–6 %), ставролитом (3–5 %) и силлиманитом (3–4 %). В составе легкой фракции преобладает кварц (78–99 %), присутствует полевой шпат (1–5 %) [188].

На листе N-38-XXXI в глине в верхней части серии спорово-пыльцевой анализ показал преобладание пыльцы хвойных (60–65 %) и таксодиевых пород (14–19 %). Широколиственные породы представлены *Fagus* (до 13,7 %), *Quercus*, *Carpinus*, *Juglans*. В небольшом количестве встречаются также тропические растения из семейств Ginkgoaceae, Podocarpaceae [22].

На листе N-38-XIX характерным для выделенной серии является преобладание сосновых *Pinus* subgen. *Diploxylon* (16,8–40,0 %), *Pinus* subgen. *Haploxylon* (6,25–20,0 %), различных видов рода *Picea* (3–8,75 %). В значительном количестве представлена пыльца семейства таксодиевых (8–29,6 %). Небольшая роль пыльцы лиственных растений, которые уступают по количеству и видовому разнообразию голосеменным. Среди лиственных пород преобладает пыльца семейства Fagaceae рода *Fagus* (0–7,5 %) и *Quercus* (0–1,5 %), в небольшом количестве присутствуют зерна *Juglans*, *Betula*, *Corylus* [38].

Максимальная мощность серии – 52,3 м (скв. 24).

Аллювиомариний горелкинской серии (amN_1gr) литологически представлен мелкозернистыми песками и алевритами, слагает самую высокую террасу в бассейне р. Хопер с абс. выс. ложа 190–240 м. На водоразделах Мокши и Инсара подошва серии приурочена к абс. отм. 215–250 м, выполняя эрозионную ложбину шириной до 20 км. Отложения приурочены к долинам притоков палео-Дона, встречаются в пределах Окско-Донской и Западно-Приволжской структурно-фациальных зон. Серия залегает с размывом на породах юры, мела и ламкинской серии среднего миоцена. Перекрыта отложениями плиоцена и квартера.

На водоразделах Мокши и Инсара серия представлена светлыми песками косослоистыми мелко- и среднезернистыми с линзами галечника палеогеновой опоки и песчаника, с прослоями зеленоватого алеврита, кверху сменяющимися глинами серыми или зеленоватыми монтмориллонитовыми обохренными, со слоями слюдистого алеврита.

На водоразделах рек Мокша, Сарма и Ломовка отложения горелкинской серии представлены песками кварцевыми, обычно хорошо отсортированными, слоистыми, с прослоями песков глинистых и конкрециями песчаников. В подошве серии иногда прослеживаются линзы гравелитов мощностью до 1,4 м, с редкой мелкой галькой кварца, глинистых сланцев и кварцитов.

На листе N-38-XIV серия представлена песками с прослоями глин и алевритов. Мощность песков достигает 38 м, мощность глин – 6 м. Пески белые, серые, зеленовато-серые, преимущественно мелкозернистые, до грубозернистых, кварцевые, прослоями глинистые и ожелезненные. Гранулометрический состав песков фракции > 2 мм составляет 0–1,0%, 2–1 мм – 0,1–1,2%, 1–0,5 мм – 1,7–9,4%, 0,5–0,25 мм – 58,4–62,6%, 0,25–0,1 мм – 28,2–33,2%, менее 0,1 мм – 2,4–9,3%. Химический состав песков: $Fe_2O_{3\text{общ}}$ – 0,05–0,41%, SiO_2 – 92,52–98,76%, CaO – 0,07–1,57%, MgO – 0,4–3,3%, Al_2O_3 – 0,1–0,57%, TiO_2 – 0,1–0,2%. В составе легкой фракции преобладает кварц (92–98%), присутствует полевой шпат (2–5%). Тяжелая фракция представлена магнетитом и ильменитом (51–64%), группой эпидот-цоизита (2–7%) [37].

Глины слюдистые серые, темно-серые, зеленовато-серые дисперсные, в различной степени алевритистые и песчанистые, линзовидно- и горизонтальнослоистые.

Спорово-пыльцевые спектры серии, по сравнению со спектрами ламкинской свиты, отражают значительное похолодание, смену хвойно-широколиственных лесов хвойными с преобладанием *Pinus (Haploxylon)* и незначительной примесью экзотических теплолюбивых растений: *Fagus*, *Nyssa*, *Taxodiaceae*, *Tsuga*, *Keteleeria*, *Cupressaceae*, *Pterocarya*, *Carya*, *Juglans* и др. [37].

Максимальная вскрытая мощность серии достигает 43 м (скв. 18).

Верхний подотдел миоцена

Отложения верхнего миоцена встречаются только в пределах бассейна палео-Волги в Восточно-Приволжской структурно-фациальной зоне. Здесь они представлены **дивеевским** региональным **горизонтом**, который по стратиграфическому объему соответствует тортонскому ярусу, и **бушуевским**, соответствующим нижней части мессинского яруса. Дивеевскому горизонту

соответствует лимноаллювий дивеевской свиты, бушуевскому горизонту – лимноаллювий бушуевской свиты.

Лимноаллювий дивеевской свиты (laN_4dv) выполняет карстово-эрозионную впадину (диаметром до 4 км) на листе N-38-VIII. Представлен песками, бурыми углями, глинами они вскрыты скважинами, на поверхность не выходят. Лимноаллювий залегает на глубоко размытой закарстованной поверхности пермских пород. Абс. отм. подошвы свиты – менее 55 м ниже уровня моря, кровли – 158 м.

Стратотипический разрез свиты вскрыт в скв. 9, где выделяются три пачки: нижняя (песчаная), средняя (глинисто-углистая) и верхняя (углисто-глинистая).

Нижняя пачка мощностью более 75 м сложена песками светло-серыми, серыми кварцевыми мелкозернистыми, часто алевритистыми, с линзами и прослоями (до 3 м) серых и светло-серых алевритов и глин. В подошве пачки пески разнозернистые, с гравием и редкой галькой кремней и кварцитов. Выше по разрезу преобладают глины темно-серые и черные с линзами (до 24 м) бурых, реже лигнитовых углей [36].

Средняя пачка сложена углями бурыми, неравномерно глинистыми, образующими линзы и слои общей мощностью до 43 м, переслаивающимися с глинами (до 12 м) темно-серыми, черными неяснослоистыми монтмориллонит-каолинитовыми, реже – каолинитовыми, с обилием растительного детрита. На периферии впадины пачка сложена глинами, переслаивающимися с песками (до 6 м) серыми, темно-серыми (кварцевыми) разнозернистыми и, реже, углями торфянистыми (до 2 м).

Верхняя пачка (до 30 м) представлена глинами темно-серыми, черными и коричневыми, преимущественно гидрослюдисто-каолинитового и монтмориллонит-каолинитового состава, с прослоями и линзами (до 5 м) углей торфянистых.

Пыльцевые спектры в нижней пачке свойственны сосново-мелколиственным лесам с примесью широколиственных (*Ulmus*, *Pterocarya*, *Corylus*), в средней пачке – елово-сосново-широколиственным лесам с заметным участием *Quercus*, *Carya*, *Pterocarya*, *Myrica*, *Castanea*, Juglandaceae, в верхней пачке – елово-сосновым лесам с примесью широколиственных пород и березово-сосново-широколиственным лесам с теплолюбивыми *Rhus*, *Plex*, *Podocarpus*, Taxodeaceae, *Nyssa*. Состав семян (более 70 видов) включает олигоценовые реликты: *Sparganium euricatum* Dor., *Comptonia costata* Dor. и др.; преобладающие позднемiocеновые *Aldrovanda elevatum* Dor., *Pilularia miocenica* Dor. и др.; а также представителей кинельской флоры: *Epipremnum crassum* C. et E. Reil. и др.

Палеомагнитные исследования показали преобладающую обратную полярность пород нижней и средней пачек и прямую – верхней пачки [36].

Мощность свиты – более 207 м.

Лимноаллювий бушуевской свиты ($laN_4b\check{s}$) широко развит на водоразделах рек Мокша, Алатырь и Теша, сложен песками, алевритами, глинами. С размывом залегает на подстилающих пермских, юрских, меловых, ламкинских и дивеевских отложениях. Перекрыт в основном ледниковыми

отложениями квартера. Выходит на поверхность в обрывах долин притоков рек Теша и Мокша.

Свита выполняет обширные (до 50 км) плоскодонные депрессии с абс. отм. ложа от 118 до 201 м. Ее стратотип выделен в скв. 11, где выделены две пачки.

Нижняя пачка мощностью до 40 м сложена песками светло-серыми, серыми кварцевыми мелкозернистыми, в подошве разнозернистыми до грубозернистыми, с гравием кварца, кремней, кварцитов, с прослоями (до 5 м) алевроитов зеленовато-серых, светло-серых, белых и глин (до 3 м) зеленовато- и светло-серых монтмориллонит-каолинитовых и каолинитовых.

Верхняя пачка (до 20 м) представлена глинами голубовато- и светло-серыми, серыми гидрослюдисто-каолинитовыми, каолинит-монтмориллонитовыми, переслаивающимися с алевроитами и песками кварцевыми мелкозернистыми.

В генетическом отношении это ритмично построенная озерно-аллювиальная толща с характерной минералогической ассоциацией дистен-ставролит-силлиманитовой группы, содержание которой в мезозойских и кайнозойских осадках не достигает таких величин. Содержание кварца в легкой фракции песков бушуевской свиты достигает 89–100 %, полевых шпатов – до 6 %, в тяжелой фракции содержание черных рудных составляет 18–73 %, эпидотцоизита – ед.–47 %, дистена – ед.–18 %, циркона – ед.–16 %, рутила – 2–13 %, ставролита – ед.–13 % [36].

Для нижней части свиты характерны спорово-пыльцевые спектры березово-сосново-широколиственных и листопадно-широколиственных лесов с преобладанием *Quercus* и *Ilex*, с присутствием *Carpinus*, *Ulmus*, *Acer*, *Pterocarya*, *Platycarya*, *Corylus*, *Castanea*, *Tsuga*, *Ginkgo*, *Myrica*. Для верхней пачки характерно преобладание елово-сосново-березовых лесов с заметным участием ольшаников, широколиственных (*Carpinus*, *Quercus*), с примесью *Ulmus*, *Acer*, *Corylus*, *Pterocarya*, *Tilia* [36].

Максимальная мощность свиты составляет 60 м.

ВЕРХНИЙ МИОЦЕН – НИЖНИЙ ПЛИОЦЕН

Мессинский – занклский ярусы

Отложения распространены в пределах бассейна палео-Дона: в Окско-Донской СФцЗ выделен аллювий усманской серии, в Западно-Приволжской СФцЗ – аллювий ергенинской серии.

Аллювий усманской серии (αN_{1-2US}), представленный песками с прослоями глин, распространен в юго-западной части территории листа, в пределах бассейна р. Ворона. Выходит на поверхность в обрывах долины р. Ворона и ее притоков.

Залегает на размытой поверхности меловых пород и пород ламкинской серии, выполняющая палеодолину. Минимальные отметки подошвы этой долины составляют 97 м над уровнем моря. Максимальные абс. выс. кровли усманских отложений – 165–170 м. В составе усманской свиты выделяют две толщи. Наиболее полный разрез вскрыт в скв. 25.

Нижняя толща представлена светло-серыми, желтовато-серыми и зеленовато-серыми тонко- и мелкозернистыми песками кварцевыми, обычно с небольшим процентом слюды и глауконита. В песках встречаются тонкие прослои зеленовато-серых или зеленовато-желтых глин. Местами пески в верхней части толщи сменяются глинами (мощностью до 3–4 м) зеленовато- или желтовато-серыми жирными и тонкослоистыми, с присыпками тонкозернистого песка. Мощность всей нижней толщи достигает 20–23 м. В основании нижней толщи изредка встречается галька опоки, железистых песчаников и серых глин.

Верхняя толща прислонена к нижней, в основании ее отмечается галька опоки, кварца и кусочки серой жирной глины. Толща сложена песками желтовато-бурыми, желтовато-серыми косослоистыми разнозернистыми кварцевыми. Встречаются прослои глин, количество прослоев увеличивается в верхней части толщи. Глины светло-серые комковатые и тонкослоистые. Мощность их достигает 5–6 м. В целом схожи с глинами нижней толщи [22].

В минералогическом составе характерно отсутствие или небольшое содержание граната и относительно высокое содержание силлиманита, рутила, циркона. По сравнению с ламкинской серией значительно меньше полевых шпатов, эпидота.

Максимальная мощность серии – 33 м.

Аллювий ергенинской серии (αN_{1-2er}) распространен в южной части территории листа и слагает вторую террасу палео-Хопра. Абс. отм. подошвы – 195–205 м. Выходы на дневную поверхность отсутствуют.

Образования представлены в нижней части крупнозернистыми песками, в верхней части тонкозернистыми песками с высоким содержанием кварца. Кверху пески сменяются глинами серыми с прослоями охристых и зеленоватых, содержащими степную пыльцу *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, *Polygonaceae* [22].

Максимальная мощность – 42 м.

ПЛИОЦЕНОВЫЙ ОТДЕЛ

Плиоцен представлен нижним подразделом, отвечающим занклийскому ярусу, и верхним, отвечающим пьаченцкому ярусу. Отложения плиоцена на территории листа встречаются только в пределах Восточно-Приволжской структурно-фациальной зоны бассейна палео-Волги, где выделены **челнинский** и **сокольский** региональные горизонты. Сокольский горизонт представлен апастовской свитой, плиоцену в полном объеме соответствует карлинская свита.

Верхний подраздел плиоцена

Пролювий, лимний карлинской свиты (ρ, lN_2kl) – глины, алевроиты – выделен в пределах Карлинской тектонической структуры в среднем течении р. Карла, в восточной части территории листа, где он выполняет глубокую чашеобразную впадину площадью 24 км². На дневную поверхность отложения свиты не выходят, перекрыты аллювиальными и лессовыми, элю-

виальными образованиями. Залегают на тектонитах каменноугольного и пермского возрастов.

Отложения представлены глинами светло- и темно-серыми алевритистыми, известковистыми тонкослоистыми и алевритами серыми, зеленовато-серыми с обугленным растительным детритом и раковинами остракод. Слоистость глин в верхней части горизонтальная, с глубиной наклон слоёв увеличивается до 50–70°. В подошве разреза отмечены древесно-галечные отложения карбонатных пород (до 2,5 м).

Гранулометрический состав глин (%): фракции более 0,1 мм – 0,2–1,6; 0,1–0,05 мм – 2,9–10,8; 0,05–0,01 мм – 6,1–15,3; 0,01–0,005 мм – 3,6–14,1; менее 0,005 мм – 66,8–84,3.

Минералогический состав алевритов в тяжелой фракции (%): черные рудные – 14–43, минералы группы эпидот-цоизита – 18–55, циркон – 4–16, гранат 7–16, рутил 4–12. Из аутигенных присутствует пирит (до 50%), сидерит, окислы железа. В составе легкой фракции содержание аллотигенных (%): кварца 63–80, полевых шпатов 10–24, глауконита 1–7, обломков пород 8–14 [35].

В глинах определены солоноватоводные остракоды *Cytherissa lacustriformis* M. Popova, *Prolimnocythere tenuireticulata* (Suzin), *Candona neglecta* Sars [35].

Палинологические исследования отложений выявили спектр, характеризующийся доминированием пыльцы хвойных пород. Выделен богатый комплекс пресноводных, солоноватоводно-морских, галофильных диатомовых водорослей. Наибольшим обилием и разнообразием характеризуется род *Cyclotella*. Большим количеством видов представлены также *Stephanodiscus*, *Aulacoseira*, *Navicula*, *Fragilaria*, *Achnanthes*, *Cymbella*, *Cocconeis*. Диатомеи из изученного комплекса отличаются от современных размерами и структурой [35].

Мощность отложений карлинской свиты составляет 183 м.

Аллювий апастовской свиты (aN_2ap) сложен глинами, песками, гравием, галькой с песчаным, реже глинистым заполнителем. Отложения встречаются лишь в северо-восточной части территории листа. С размывом залегают на породах уржумского и казанского ярусов перми, выполняя эрозионный врез в пределах долин р. Кубня и нижнего течения р. Аль, а также на склонах водораздела этих рек. Выходят на дневную поверхность в обрывах по берегам этих рек. Абс. отм. подошвы отложений – от 10 до 66 м. Перекрыты голоценовым и верхнеплейстоценовым аллювием, элювиально-делювиальными образованиями склонов.

В основании залегают базальный горизонт (мощностью до 3,8 м), представленный галькой, гравием, щебнем с песчаным, реже глинистым, заполнителем. Выше залегают пески и глины. Пески желто-коричневые, серовато-желтые, серые кварцевые, в разной степени глинистые, преимущественно средне-мелкозернистые, с редким гравием и мелкой галькой карбонатных и кремнистых пород. Глины желтовато-серые, коричневые, прослоями темно-серые до черных, известковистые, прослоями песчаные, в подошве часто со щебнем и окатанной галькой известняков, мергелей.

Гранулометрический состав песков (%): более 1 мм – 4; 1–0,5 мм – 2; 0,5–0,25 мм – 30; 0,25–0,1 мм – 40; менее 0,1 мм – 24. Минеральный состав на 99% представлен кварцем, обломки пород – 1%. В составе тяжелой фракции

(0,44%) содержится (%): минералов группы черных рудных – 37, эпидотцоизита – 11, дистена – 12, силлиманита – 10, ставролита – 9, граната – 4, турмалина – 5, циркона – 1, рутила – 3, сфена – 1, лейкоксена – 2 [35].

Спорово-пыльцевые спектры отражают лесные фитоценозы – содержание пыльцы древесных и кустарничковых пород составляет от 50,9 до 85,9%. Доминирует группа хвойных пород, представленная пыльцой ели и сосны. Почти постоянно присутствует пыльца пихты (0–4,9%). Пыльца листопадных древесных пород в спектрах до 29%, среди них преобладает пыльца *Tilia*, *Betula*, *Ulmus*, *Alnus*. Из травянистых растений постоянно присутствует пыльца *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Compositae* [35].

По данным палеомагнитных исследований, отложения сопоставляются с эпохами п-V и г-Гильберт [35].

Мощность отложений – до 38 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ПЛИОЦЕН – ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА, ГЕЛАЗСКИЙ ЯРУС

В пределах бассейна палео-Волги развиты отложения акчагыльского региона, в состав которого входят **нижнеакчагыльский, среднеакчагыльский и верхнеакчагыльский горизонты.**

Аллювиомариний, аллювий акчагыльского надгоризонта ($am, aN_2 - P_{gl}a$) встречается в юго-восточной части территории листа, в пределах внеледниковой области Нижневолжского страторегiona – Нижневолжской морфолитогенетической зоны. Отложения заполняют долину рек Волга, Терешка и Терса. Залегают трансгрессивно на разновозрастных породах – от нижнемеловых до палеогеновых. Выходят на поверхность в бортах долины р. Терешка и ее притоках. Перекрыты маломощным прерывистым плащом элювиальных суглинков и супесей.

В наиболее глубоких частях долин, в основании разреза выделяется пачка песков серых, светло-серых, зеленовато-серых мелко-среднезернистых кварцевых, глинистых, нередко с обуглившимися растительными остатками, гравийным и галечным материалом, с прослоями зеленовато-серых, темно-коричневых алевритистых глин. Перекрыта она переслаивающимися глинами с песками. Пески серые мелко-среднезернистые глинистые. Прослой глин не выдержаны по мощности и площади. Глины зеленовато-серые, буровато-серые горизонтальнослоистые алевритистые, песчаные, слюдястые, с обуглившимися растительными остатками. Мощность прослоев глин – от нескольких сантиметров до 18 м.

В глинах определен комплекс солоноватоводных остракод *Cypreideis torosa* (Gones) и фораминифер *Ammonia beccarii* (Linne), макрофауна: *Cerastoderma dombra* (Andr.), *Potamides caspius* Andr [22].

В палиноспектрах характерно преобладание пыльцы древесных: *Tilia*, *Alnus*, *Betula*, *Pinus*, *Picea* и незначительное содержание пыльцы травянистых и спор [22].

Вскрытая мощность отложений – 140 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Расчленение четвертичных образований проведено на генетической и климато-стратиграфической основе в соответствии с Центральное-Европейской СЛ-1000/3 [223], а также региональными схемами Центрального региона (2016 г.) и Прикаспия (2014 г.). Четвертичная система представлена плейстоценом (гелазием, эоплейстоценом и неоплейстоценом) и голоценом.

В пределах территории листа выделяется два страторегiona: Центральный и Нижневолжский. В состав первого входят две области: область донского оледенения и внеледниковая. В области донского оледенения выделены две морфолитогенетические зоны: Донская и Средневолжская. В состав внеледниковой области входит только Волго-Камская морфолитогенетическая зона.

Нижневолжский страторегion на листе представлен только внеледниковой областью – Нижневолжской морфолитогенетической зоной.

ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЙ НАДРАЗДЕЛ

Гелазский ярус – эоплейстоценовый раздел

Нерасчлененные аллювиальные гелазские–эоплейстоценовые отложения в Центральном страторегione, области донского оледенения, Донской морфолитологической зоне объединены в кривоборскую свиту. По стратиграфическому объему кривоборская свита соответствует **кривскому, ливенцовскому, терешковскому, свапскому, несмияновскому, ногайскому, острогожскому и морозовскому горизонтam**.

Аллювий кривоборской свиты (α Pgl–Ellkr) заполняет глубоко врезанную часть погребенной долины палео-Хопра. Абс. отм. подошвы свиты – 140–150 м. Перекрыт аллювиальными отложениями ильинского–моисеевского горизонтов, ледниковыми образованиями донского горизонта.

Представлена свита светлыми аллювиальными песками разнoзернистыми до гравелистых с однонаправленной косо́й слоистостью, в основании – с галькой опок и гравием кварца, кверху переходящими в зеленоватые и голубоватые тонкослоистые или комковатые глины.

В глинах на листе N-38-XXVII найдены пресноводные и наземные моллюски *Pisidium annicum* Mull. и остракоды *Candoniella albicans* (Brady), *Ilyocypris bradyi* Sars, *Candoniella subellipsoida* (Scharp.) [32].

Мощность комплекса – до 20 м.

Эоплейстоценовый раздел

Эоплейстоцен представлен нижним и верхним звеньями. В Центральном страторегione нижнему звену соответствует денисовский надгоризонт с нижним **свапским** и верхним **несмеяновским горизонтами**. В Нижневолжском страторегione им соответствуют **нижнеапшеронский** и **среднеапшеронский горизонты** апшеронского надгоризонта.

Верхнее звено эоплейстоцена в Центральном страторегione представлено криничским надгоризонтом (снизу вверх: **ногайский, острогожский, морозовский горизонты**) и петропавловским горизонтом. В Нижневолжском

страторегионе им соответствует **верхнеапшеронский горизонт** апшеронского надгоризонта.

В пределах территории листа в Центральном страторегионе выделены аллювиальные отложения верхнего звена эоплейстоцена, аллювий петропавловского горизонта, лимний и аллювий уваловской серии (нижнее и верхнее звенья эоплейстоцена), эоплейстоценовый элювий. В Нижневолжском страторегионе выделены аллювий и элювий.

Аллювий петропавловского горизонта (aElpp) выделен только в пределах Донской морфолитогенетической зоны, на Окско-Донской равнине, где приурочен к палеодолинам рек Ворона, Цна, Хопер. Залегает на размытой поверхности мела, перекрыт аллювиальными отложениями ильинского–моисеевского горизонтов.

В нижней части разреза пески светлые мелкозернистые, с прослоями разномозернистых, с мелкой галькой кварца, песчаников, кремня, мела, с мало-мощными прослоями супесей. Верхняя часть разреза сложена суглинками светлыми, буроватыми неслоистыми, с известковистыми конкрециями, с хорошо сохранившимися раковинами водных моллюсков [32].

Мощность отложений – до 10 м.

Аллювий верхнего звена эоплейстоцена (aElп) соответствует ногайскому, острогожскому, морозовскому горизонтам в составе криницкого надгоризонта и петропавловскому горизонту. Прослеживается в пределах Волго-Камской морфолитогенетической зоны, в северо-восточной, восточной частях рассматриваемой территории листа, на склонах водоразделов рек Волга, Сура, Большой и Малый Цивиль, Кубня, Аниш. С глубоким размытием залегает на породах нижнего мела, юры и верхней перми, перекрыт элювиально-делювиальными образованиями и покровными суглинками. Абс. выс. подошвы отложений 130–160 м.

Представлен песками, суглинками, глинами, алевритами. Пески желтые, желтовато-коричневые, светло-серые кварцевые, в разной степени глинистые, тонко- и мелкозернистые, с включениями мелких обломков опок, известняков, мергелей. Иногда в подошве разреза наблюдается базальный горизонт (мощностью до 0,5 м), сложенный гравием и галькой опок, мергелей, аргиллитов, кремнистых пород. Мощности песков – до 12,8 м. Суглинки серовато-коричневые, зеленовато- и темно-серые до черного, в разной степени известковистые, часто с включениями гравия карбонатных пород и аргиллитов, мощностью до 12 м. Глины зеленовато- и голубовато-серые, темно-серые, участками песчанистые. Алевриты темно-серые, зеленовато- и желтовато-коричневые глинистые неяснослоистые.

Гранулометрический состав песков (%): фракции 1–0,5 мм – 2; 0,5–0,25 мм – 13; 0,25–0,1 мм – 34; 0,1–0,05 мм – 35; менее 0,05 мм – 16. Пески на 57–98 % сложены кварцем, обломки пород составляют 2–42 %, полевые шпаты – 1–3 %. В составе тяжелой фракции (0,63 %) содержится (%): черных рудных – 28–45, эпидот-цоизита – 6–49, циркона – 3–10, граната – 2–8, рутила – 1–8, дистена – 1–12, лейкоксена – 1–6, турмалина – 2–6, ставролита – 2–15, амфиболов – до 2 [35].

В описываемых отложениях определен спорово-пыльцевой спектр лесного типа с господством хвойных: *Picea* sp., *P. excelsa* L., *P. sec. Omorica*, *P. cf.*

schrenkiana (Fisch.), *Pinus* sp., *P. silvestris* L., *P. sibirica* Du Tour, в спектре также присутствуют *Betula* sp. *Quercus* sp., и единичные зерна *Tsuga*, *Ephedra*. Травянистые составляют до 20%: Compositae, Chenopodiaceae, *Artemisia*. Из спор присутствуют Polypodiaceae, *Lycopodium*.

Мощность образований – до 19,8 м.

Лимний, аллювий уваловской серии (l,αEUV) развит на водоразделах рек Сура и Большой Цивиль и приурочен к останцовым поверхностям выравнивания плиоценового возраста с абс. выс. 180–200 м. Залегают на дочетвертичных образованиях, перекрываются элювиальными суглинками и лишь на отдельных водоразделах имеют открытую поверхность. Абс. выс. подошвы колеблются от 166 до 185 м.

В строении отложений принимают участие глины, алевриты, пески и суглинки. Глины серые, зеленовато-серые алевритистые, слюдистые, слоистые, часто слагающие весь разрез характеризуемых отложений. Алевриты серые глинистые, слюдистые, иногда составляющие всю толщу отложений мощностью до 11,4 м. Пески светло-серые мелкозернистые кварцевые, глинистые слоистые мощностью до 1,1 м залегают в верхней части разреза. Встречаются также суглинки коричневатого-серые с мощностью прослоев до 0,9 м.

В спорово-пыльцевом спектре древесные составляют 79%, травянистые – 16%, споры – 5%. Среди древесных преобладают зерна *Pinus subgen. Diploxylon* – 28%, *Betula* sp. – 24,5%, *Alnus* sp. – 10,5%, присутствуют *Quercus* sp. – 4,9%, *Ulmus* sp. – 4,9%, *Picea* sec. *Eupicea* – 4,5%, *Pinus silvestris* L. – 3,5%, *Tilia* sp. – 3,2%, *Pinus* sec. *Strobus* – 1,7%. Травянистые растения представлены полынью, маревыми, гречишными и эфедрой. Среди споровых преобладают папоротниковые [35].

Мощность отложений – до 19 м.

Элювий эоплейстоценовый (eE) встречается в пределах Волго-Камской, Нижневолжской и Донской морфолитогенетических зон, распространен на высоких водоразделах Суры и ее притоков. Залегают чаще всего на мезозойских отложениях. Отложения представлены глинами желтовато-коричневыми, серыми, суглинками и лессовидными суглинками.

Возраст определен по условиям залегания, так как палинологические и палеомагнитные характеристики отложений отсутствуют.

Мощность не превышает 7 м.

Аллювий эоплейстоценовый (αE) выделен в пределах Нижневолжской морфолитогенетической зоны. Выполняет врезы палеодолины р. Терешка. Залегают на породах мела и аллювиально морских отложениях акчагыла. Перекрывает неоплейстоценовым и голоценовым аллювием, а также склоновыми образованиями.

Аллювий представлен песками серыми, зеленовато-серыми кварцевыми разнозернистыми, с большим количеством гальки и гравия. Встречаются прослой глины серых, голубовато-серых песчаных, известковистых.

В отложениях получен верхнеапшеронский палиноспектр степного типа.

Мощность отложений достигает 19 м.

Эоплейстоценовый раздел, верхнее звено – неоплейстоценовый раздел, нижнее звено

В пределах листа выделены нерасчлененные отложения: аллювий разинской свиты (Волго-Камская морфолитогеологическая зона) и савальская лессово-почвенная серия (Донская морфолитогеологическая зона).

Аллювий разинской свиты ($\alpha\text{Ell-lr}$) выделен только в пределах Волго-Камской морфолитогенетической зоны внеледниковой области Центрального страторегiona заполняет глубоко врезанные переуглубления в долине р. Сура и среднем течении р. Аниш. Выходит на поверхность в обрывах вдоль бортов долин этих рек. Разинская свита по стратиграфическому объему соответствует петропавловскому горизонту эоплейстоцена и покровскому горизонту нижнего звена неоплейстоцена.

Свита залегает на дочетвертичных породах, перекрыта аллювиальными отложениями неоплейстоцена и голоцена. Абс. отм. подошвы увеличиваются вверх по течению р. Сура от 40 до 70 м.

Отложения представлены песками, глинами с гравием и галькой, суглинками, песками с гравием и галькой. Пески серовато-желтые разнозернистые, преимущественно крупнозернистые, кварцевые, в основании содержат гравий и гальку (до 30–40%), известняков, песчаников, опок, кремней с прослоями гравия и гальки; мощность песков – до 5 м. Суглинки – желтовато-коричневые, глины серые, мощность прослоев – до 6 м.

На листе N-38-XI спорово-пыльцевой спектр отложений представлен пылью древесных – 24–44,8%, травянистых – 38–69,5%, спор – 5–20% [34].

Максимальная мощность отложений – 30,5 м – установлена в скв. 2.

Савальская лессово-почвенная серия ($L_p\text{Ell-lsv}$) по стратиграфическому объему соответствует петропавловскому горизонту эоплейстоцена и покровскому, ильинскому горизонтам нижнего звена неоплейстоцена. Распространена на водоразделах, под образованиями донского ледникового комплекса, залегает на дочетвертичных и эоплейстоценовых породах. Серия сложена лессами и разделяющими их горизонтами погребенных почв.

Погребенные почвы – суглинки темных тонов с налетами и стяжениями извести. Лессы и лессовидные суглинки серовато-палевые, красновато-бурые, желтоватые неслоистые. Для отложений склонов и древних балок характерны суглинки с тонкой параллельной слоистостью, часто с мелкообломочной текстурой и прослоями песков.

Мощность отложений достигает 20 м.

Неоплейстоценовый раздел

На рассматриваемой территории неоплейстоцен представлен всеми тремя звеньями, широким комплексом разнофациальных и разновозрастных отложений.

Нижнее звено

Отложения нижнего звена распространены в Центральном страторегione. Нижнее звено представлено (снизу вверх): южноворонежским надгоризонтом, донским горизонтом, мичуринским надгоризонтом и окским горизонтом.

В южноворонежском надгоризонте выделены четыре горизонта: **покровский** (нижняя часть первой ступени нижнего звена), **ильинский** (верхняя часть первой ступени нижнего звена), **сетунский** (вторая ступень нижнего звена), **моисеевский** (третья ступень нижнего звена). **Донской горизонт** соответствует четвертой ступени нижнего звена и представлен нижним, средним и верхним подгоризонтами. Мичуринский надгоризонт включает три горизонта: **мучкапский** (пятая ступень нижнего звена), **навлинский** (шестая ступень нижнего звена) и **икорецкий** (седьмая ступень нижнего звена). **Окский горизонт** соответствует восьмой ступени нижнего звена.

Наиболее разнообразны образования Средневожской морфолитоологической зоны, представленные комплексом ледниковых образований донского горизонта, всех трех подгоризонтов, подстилающим их аллювием павловской свиты и перекрывающим аллювием анюгской свиты.

Отложения Донской морфолитоологической зоны – это комплекс ледниковых образований донского горизонта, всех трех подгоризонтов, и подстилающий их аллювий ильинского–моисеевского горизонтов.

В пределах внеледниковой области – Волго-Камской морфолитоологической зоны – выделены водно-ледниковые отложения донского горизонта, подстилающий их аллювий ильинского–моисеевского горизонтов и перекрывающий аллювий четвертой надпойменной террасы мичуринского надгоризонта – окского горизонта.

Аллювий ильинского–моисеевского горизонтов (*alil-mv*) выделен в пределах Донской и Волго-Камской морфолитогенетических зон. Представлен песками, алевритами.

В Волго-Камской морфолитогенетической зоне отложения имеют локальное площадное распространение в долине. Вскрыты скважинами и в естественных обнажениях. Залегают на разинской свите в центральной части долины и на дочетвертичных породах в бортовых ее частях, перекрываются аллювиальными, лессовыми и элювиальными образованиями неоплейстоцена. Абс. отм. подошвы отложений в центральной части долины опускаются до 70 м, а в бортовых частях поднимаются до 100–125 м.

Аллювий сложен песками желтовато-коричневыми мелкозернистыми кварцевыми, глинистыми, слюдяными, редко – алевритами желтовато-серыми глинистыми, содержащими в основании известняковую дресву и гальку размером до 6 см.

В пределах Донской морфолитогенетической зоны отложения распространены ограничено в долине рек Хопер, Ворона, залегают на дочетвертичных отложениях и аллювии петропавловского горизонта. Перекрываются более молодыми аллювиальными отложениями и донской моренной. Также представлены песками и алевритами.

Мощность отложений – до 21 м.

Аллювий павловской свиты (*alpv*) выделен в пределах Средневожской морфолитогенетической зоны, по стратиграфическому объему соответствует аллювию ильинского–моисеевского горизонтов. Отложения выполняют прadolины Мокши, Алатыря, Теши. Вскрыты как скважинами, так и в естественных обнажениях в береговых обрывах рек Теша, Мокша и их притоках. Свита залегают с размывом на дочетвертичных образованиях, перекры-

та донским ледниковым комплексом и аллювием надпойменных и пойменных террас. Абс. отм. подошвы свиты – от 134 до 119 м (р. Теша), от 120 до 81 м (р. Мокша) и от 125 до 92 м (р. Алатырь).

Свита представлена песками серыми и коричневыми различных оттенков, кварцевыми мелкозернистыми, в подошве – разномасштабными, с гравием и галькой кварца, кремня, реже – кварцитов и известняков. В верхней части разреза наблюдаются линзы (от 0,5 до 11 м) глин и суглинков темно- и зеленовато-серых, светло-коричневых и коричневых, часто тонкослоистых и железистых. В тяжелой фракции минерального состава песков доминируют (%) черные рудные с лейкоксеном (41–63) и эпидот-цоизит (1–39), содержание (%) циркона составляет 3–19. В легкой фракции преобладает кварц (91–100 %), содержание полевых шпатов в отдельных пробах не превышает 9 %.

В составе пыльцы древесных пород (75,7–86,9 %) преобладают сосна (31,2–50 %), и ель (25–46 %), широколиственные составляют 1,6–14 %, экзоты – *Fagus* (до 0,8 %), *Tsuga* (до 3 %), *Pinus sec. Strobilus* (0,4–2 %), *Osmunda* (ед. зерна). Спорово-пыльцевые спектры отражают распространение хвойно-широколиственных лесов, произрастающих в условиях теплого, умеренно влажного климата [36].

На правом берегу р. Теша, в карьере у р. Берёзовка было обнаружено много насекомоядных (*Sorex*, *Beremendia*, *Neomys*); встречены выхухоль, крот; среди грызунов доминируют лесные формы – *Apodemus*, *Clethrionomys*, *Pitimus* и практически отсутствуют степные. Данную фауну относят к тираспольскому комплексу [36].

Мощность свиты – до 37 м (скв. 14).

Донской горизонт сформировался во время самого масштабного оледенения в неоплейстоцене, образования ледникового ряда разделяются на подморенные образования эпохи наступания ледника (нижняя часть горизонта) – ледниково-озерные и флювиогляциальные; времени максимального развития ледника (средняя часть) – ледниковые и водно-ледниковые; и надморенные, отвечающие времени отступания ледника (верхняя часть) – водно-ледниковые.

Флювиогляциал и лимногляциал времени наступания ледника (f.l.glds¹) выделены в Донской и Средневожской морфолитогенетических зонах. Широко распространены по всей области донского оледенения, как на поверхности, так и в разрезах. Выполняют древние ложбины стока, залегая на нижнеоплейстоценовых, эоплейстоценовых или дочетвертичных породах. Перекрыты донской мореной или более молодым аллювием.

Отложения представлены песками кварцевыми, желтовато-, коричневатосерыми, с гравием и галькой гранитов, метадолеритов, а также местных осадочных пород. Наблюдаются маломощные прослои супесей и суглинков.

Минеральная ассоциация гранат-эпидот-рутиловая.

Отложения имеют крайне широкое распространение, в них выделяются различные спорово-пыльцевые спектры, но в целом они отражают перигляциальные условия их образования. Преобладает пыльца сосны и березы, с примесью ольхи, ели, из травянистых растений – семейств Compositae (род *Artemisia*), Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Gramineae, из споровых – семейства Polypodiaceae [36].

Мощность отложений достигает 25 м, в среднем – 3–6 м.

Гляциал времени максимального развития ледника (glds²) широко распространены по всей области донского оледенения. Залегают на расчлененной поверхности доледникового рельефа, выполняя депрессии и покрывая склоны древних водоразделов. Перекрыты водно-ледниковыми отложениями времени отступления ледника, более молодым аллювием, лессами.

Отложения представлены суглинками и супесями бурыми, иногда пестрыми или полосчатыми с гравием, галькой и валунами (преимущественно осадочных пород). Характерны многочисленные линзы песков серых разнозернистых и крупные отторженцы местных палеозойских и мезозойских пород.

В составе обломочного материала изверженные породы (до 6 %) представлены преимущественно гранитами (в том числе рапакиви), метаморфические (до 5 %) – гнейсами, слюдистыми сланцами и кварцевыми песчаниками. В составе осадочных пород преобладают известняки и доломиты, иногда – кремни.

Мощность отложений – до 25 м.

Флювиогляциал, лимногляциал времени максимального развития ледника (f.lglds²) распространены в юго-западной части территории листа. Залегают чаще всего на донской морене, абс. выс. подошвы – 145–170 м. Представлены отложения суглинками, супесями и глинистыми песками буровато-серых и красноватых тонов, пластичными, иногда с тонкой горизонтальной слоистостью, с железистыми и марганцовистыми оолитами и редкой галькой и гравием. Мощность изменяется от 1 до 5 м, в единичных случаях – до 15 м [44].

Флювиогляциал и лимногляциал времени отступления ледника (f.lglds³) встречается в области донского оледенения. Наиболее широко отложения распространены на водоразделах рек Мокша, Теша, Ока, Цна, Вад. Образуют обширные зандровые равнины. Залегают на абс. выс. от 120 до 180 м. Залегают, как правило, на ледниковых образованиях средней части донского горизонта. Частично перекрыты более молодым аллювием, золием и палюстрием.

Представлены песками серыми кварцевыми мелкозернистыми, с линзами глины и суглинков, с гравием и галькой в основании разрезов.

На листе N-38-VIII тяжелая фракция песков содержит (%) черных рудных (31–65), эпидот-цоизита (2–30), циркона (6–28), рутила (1–8), ставролита (ед.–19), дистена (до 14), граната (до 5). В легкой фракции представлены (%) кварц (93–100), полевые шпаты (до 4) и обломки пород (до 3) [37].

Мощность – до 20 м.

Флювиогляциал времени отступления ледника (flds³) распространены в юго-западной части территории листа (в Средневожской морфолитологической зоне) на водоразделах и склонах речных долин. Сформированы в условиях зандров, существовавших у края отступавшего ледника, залегают на донской морене.

Представлена в верхней части песками желтыми и серыми, мелко- и среднезернистыми, часто с примесью гравия, хорошоотмытые. Ниже залегают глины и суглинки коричневые и серые тонкослоистые, местами листоватые,

часто песчаные, с многочисленными бобовидными стяжениями окислов железа и марганца.

На смежной с запада территории в данных отложениях получены пыльцевые спектры, которые носят типично степные признаки. Характерно почти полное отсутствие спор. Пыльца древесных пород встречена в небольших количествах и представлена *Pinus* и единично *Betula*. Пыльца травянистых представлена семействами *Chenopodiaceae* и *Compositae*, в меньшем количестве присутствуют полынь и разнотравье. Такие спектры указывают на засушливый и достаточно холодный климат времени формирования описываемых осадков.

Обычно флювиогляциал имеет небольшую мощность (6–10 м), редко – до 20 м.

Лимногляциал донского горизонта (*lglds*) выделен в области донского оледенения, в Средневолжской и Донской морфолитогенетических зонах. Развит локально на Приволжской возвышенности. Аккумуляция образований происходила в краевой зоне донского ледника. Абс. выс. подошвы – от 160 до 250 м.

Отложения представлены глинами и суглинками серовато- и желтовато-коричневыми, с прослоями и линзами песков, с гравием и мелкой галькой кварцита, гранита, кремней, опок.

Палинологическая характеристика отложений бедная: в нижней части присутствуют единичные зерна сосны, ели, маревых, сложноцветных, в верхней части разреза – берез, полыней, мхов.

Мощность – до 16 м.

Флювиогляциал, лимногляциал донского горизонта нерасчлененный (*f,lglds*) выделен в пределах внеледниковой области Волго-Камской морфолитогенетической зоны. Отложения широко распространены на правобережье р. Сура, образуя там обширную задровую равнину.

Залегают они преимущественно на мезозойских породах, реже – на озерно-аллювиальных отложениях верхнего эоплейстоцена. Абс. отм. ложка колеблется от 135 до 175 м.

Водно-ледниковые отложения представлены песками желтовато-серыми мелкозернистыми, реже среднезернистыми, кварцевыми, часто глинистыми. В песках с линзами и прослоями мощностью до 2–3 м присутствуют суглинки коричневые, редко суглинки составляют весь разрез отложений. В тяжелой фракции песков (0,13–0,29 %) присутствуют (%): эпидот – 33–38, гранат – 4–10, дистен – 6–10, силлиманит – 3–7, ставролит – 3–5, циркон – 2–6, рутил – 1–5, турмалин – 1–3. Легкая фракция на 80–96 % состоит из кварца и на 2–16 % из полевого шпата [34].

Мощность – до 9 м.

Аллювий анюгской свиты (*alan*) развит в Средневолжской морфолитогенетической зоне, по стратиграфическому объему соответствует мичуринскому надгоризонту и окскому горизонту, а также – аллювию четвертой террасы Волго-Камской морфолитогенетической зоны. Выполняет прадолину р. Мокша шириной 3–6 км. Свита залегает на каменноугольных и юрских отложениях, перекрыта более молодыми аллювиальными отложениями.

Абс. отм. подошвы отложений изменяются от 84 до 128 м вверх по течению р. Мокша.

Аллювий представлен песками серыми, желтовато-серыми мелко- и среднезернистыми, прослоями – глинистыми, содержащими в основании гравий и гальку. По разрезу отмечаются прослой суглинков мощностью 0,7–4,3 м.

По минеральному составу пески в тяжелой фракции содержат рудные минералы (51–52%), минералы группы эпидот-цоизит (10–16%), циркон (3–15%), дистен (4–10%), рутил (5–7%), гранат (5–6%), ставролит (до 3%), амфиболы (до 4%). В легкой фракции преобладает кварц (92–100%), с примесью полевых шпатов (до 8%) и глауконита (до 2%).

Для средней части разреза характерны палинологические спектры, отражающие произрастание сосново-лиственных лесов с преобладанием (до 60–70%) сосновых (в т. ч. *Pinus sec. Strobus* и *Cembra*) с участием *Picea sec. Omorica*. Среди лиственных пород присутствуют береза, дуб, вяз, липа, лещина. Спектры верхней части разреза характеризуются высоким содержанием пыльцы сосны (до 75%), с примесью ели (до 12%). Лиственные древесные растения включают семейство березовых (до 28,5%), ольхи (до 4,5%) и орешника (до 0,2%). Травянистые растения представлены пыльцой *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Artemisia*, *Caryophyllaceae*, *Gramineae*, *Umbelliferae* и составляют 8,7–9,5% от общего состава. Спорово-пыльцевые данные говорят о постепенном похолодании в период накопления отложений.

Мощность свиты достигает 24 м.

Аллювий четвертой надпойменной террасы (**а⁴Имѣ-ок**) **мичуринского надгоризонта – окского горизонта** фрагментарно сохранился от размыва в пределах внеледниковой области, в Волго-Камской морфолитогенетической зоне, в долине Суры. Залегает на ильинско-моисеевских аллювиальных отложениях, реже на дочетвертичных породах. Абс. отметки подошвы составляют 100–110 м.

Разрез представлен равномерно переслаивающимися песками и суглинками, выше по течению преимущественно алевритами с прослоями песков и суглинков. Пески коричневые кварцевые разномзернистые, преимущественно мелкозернистые глинистые образуют прослой мощностью до 3 м. Алевриты серые глинистые слоистые мощностью до 12 м, залегают в основании разреза. Суглинки коричневые мощностью до 3,4 м.

Мощность отложений – до 21 м.

Среднее звено

Отложения среднего звена распространены по всей территории. В Центральном страторегии они представлены (снизу вверх) **лихвинским** (первая ступень среднего звена), **калужским** (вторая ступень среднего звена), **чекалинским** (третья ступень среднего звена) **горизонтами** и среднерусским надгоризонтом. Последний включает **вологодский** (четвертая ступень среднего звена), **горкинский** (пятая ступень среднего звена) и **московский** (шестая ступень среднего звена) **горизонты**.

В Донской морфолитогенетической зоне выделяются отложения четвертой и третьей аллювиальных террас, отвечающих соответственно первой, второй

и третьей частям московского горизонта. В Средневожской морфолитогенетической зоне выделен аллювий четвертой надпойменной террасы (калужский горизонт – средняя часть московского горизонта) и аллювий третьей надпойменной террасы, полностью соответствующий аллювию Донской зоны. В Средневожской зоне развита нараватовская лессово-почвенная серия, по стратиграфическому объему соответствующая среднему звену. Во внеледниковой области развит аллювий третьей надпойменной террасы, по стратиграфическому объему соответствующий московскому горизонту.

Для Нижневожского страторегiona выделен хазарский надгоризонт, два горизонта которого соответствуют среднему звену: **нижнехазарский** (вторая–пятая ступени среднего звена) и **черноярский** (шестая ступень среднего звена). В пределах Нижневожской зоны развит аллювий третьей надпойменной террасы, отвечающий нижнехазарскому горизонту.

Территория листа в среднелепистоценовое время не подвергалась оледенениям, но оба среднелепистоценовых оледенения влияли на характер и интенсивность формирования, меняя базис эрозии и величину стока рек.

Калужский–московский (средняя часть) горизонты. Аллювий четвертой надпойменной террасы ($\alpha^4\text{lkz}-\text{ms}^2$) выделен в пределах Средневожской морфолитогенетической зоны, в долинах рек Ока, Мокша. Высота террасы – до 40 м.

Подошва отложений расположена на абс. отм. 108–123 м, возвышаясь над межнным уровнем рек на 5–14 м, кровля – на абс. отм. от 118 до 170 м. Отложения подстилаются коренными породами или павловским аллювием и донской мореной. Представлены песками коричневатого- и желтовато-серыми серыми мелкозернистыми, реже разнотернистыми глинистыми, в подошве с гравием и галькой кварца, кремней, кварцита, с прослоями и линзами (до 1 м, реже 3–4 м) суглинков и иловатых глин.

Пески кварцевые (90–99%) с небольшой примесью обломков пород (до 2%) и полевых шпатов (до 8%). В тяжелой фракции содержание черных рудных с лейкоксеном составляет (%) 42–54, эпидот-цоизита – 8–24, циркона – 3–13, ставролита – 1–12, рутила – 5–10, дистена – 3–6, турмалина – до 3 [37].

Отложения охарактеризованы спорово-пыльцевыми спектрами лесного и лесотундрового типов растительности. Основную роль играет пыльца березы – до 50% (в т. ч. единичные зерна *Betula nana* L.), сосны – до 2,5% и ели – до 4,5%. В незначительных количествах встречается пыльца *Alnus*. Из трав и кустарников присутствуют *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Gramineae*, *Ericaceae*. Споровые растения представлены *Polypodiaceae*, *Sphagnales* [37].

Мощность отложений – более 36 м.

Среднерусский надгоризонт. Московский горизонт. Нижняя–средняя части. Аллювий четвертой надпойменной террасы ($\alpha^4\text{llms}^{1-2}$) выделен в пределах Донской морфолитогенетической зоны, в долинах рек Ворона и Хопер. Поверхность террасы возвышается над уровнем Хопра на 70–80 м, Вороны – на 45–50 м и имеет пологий уклон к югу. Тыловой шов террасы выражен неотчетливо, т. к. скрыт лессовидными суглинками или развееваемыми песками. Терраса цокольная, верхняя часть аллювия террасы

перекрыта лессовидными суглинками мощностью от 5 до 20 м. Аллювий представлен песками, супесями, суглинками.

Мощность – до 40 м.

Среднерусский надгоризонт. Московский горизонт. Верхняя часть.

Аллювий третьей надпойменной террасы (α^3llms^3) выделен в пределах Донской и Средневожской морфолитогенетических зон, в долинах крупных рек. Высота террас – 25–35 м. Террасы цокольные.

Аллювий представлен песками серыми разнотернистыми кварцевыми, с прослоями песчаных суглинков, супесей, реже глин с редкими гравийными зернами. На листе N-38-VIII пески сложены главным образом зернами кварца (91–100%), содержание полевых шпатов не превышает 8%. В тяжелой фракции преобладают черные рудные с лейкоксеном (39–56%) и эпидот-цоизит (6–40%), содержание (%) циркона достигает 2–15, рутила – 5–11, граната – 1–5, ставролита – до 5 и турмалина – до 2) [36].

Спорово-пыльцевые спектры характеризуются доминированием пыльцы деревьев и кустарников (80%), среди которых преобладает пыльца *Betula* (66%) и *Pinus* (22%), далее следуют пыльца *Picea* и широколиственных пород (*Corylus*, *Quercus*, *Ulmus*). В группе травянистых растений (19%) преобладает пыльца Poaceae, *Artemisia*. Споровые растения (1%) представлены зелеными мхами [37].

Мощность аллювия достигает 33 м.

Среднерусский надгоризонт. Московский горизонт. Аллювий третьей надпойменной террасы (α^3llms) выделяется в Волго-Камской морфолитогенетической зоне в долинах рек Сура, Сызранка и Большой Цивиль. Террасы развиты в основном на правых берегах рек.

Аллювий залегает на дочетвертичных, частично на аллювиальных отложениях разинской свиты или аллювии ильинского–моисеевского горизонтов. Абс. отм. подошвы образований от 70 до 105 м в нижнем течении р. Сура.

Аллювий сложен песками, глинами, суглинками, редко песками с гравием, галькой. Пески желтовато-коричневые кварцевые разнотернистые, преимущественно мелкозернистые глинистые, в основании с гравием и галькой известняков, кремней мощностью до 18 м. Глины серые песчаные, слюдяные залегают в виде прослоев среди песков мощностью до 3 м, реже до 15 м, слагают основную часть разреза. В верхней части разреза отмечаются прослои суглинков желтовато-коричневых мощностью до 5 м.

В отложениях определен спорово-пыльцевой спектр степного типа. Пыльца древесных составляет 9,2–24,5%, травянистых – 59–79,6%, спор – 4–28%. Древесные представлены *Pinus* subgen. *Diploxylon* (2,8–8%), *Picea* sec. *Eupicea* (0–5,5%), *Betula* sp. (0–6,5%); *Salix* sp. (0,4–6%). Из травянистых присутствуют Chenopodiaceae (13–31,6%), Podiaceae (13–25,5%), Fabuceae (5–10%). Из споровых встречаются Bryales (2,4–21%), *Sphagnum*, *Botrychium* и др. [34].

Мощность отложений – до 36 м.

Нижнехазарский горизонт. Аллювий третьей надпойменной террасы (α^3llhz_1) залегает с размывом на акчагыльских образованиях. Абс. отм. подошвы – минус 5–7 м. Представлен песками светло-серовато-желтыми кварцевыми мелкозернистыми, глинистыми, в нижней части преобладают гравий и галька.

Разрезы охарактеризованы палиноспектрами степного и полупустынного типов, где пыльца древесных пород составляет 2–4 %, трав и кустарничков – 95–98 %, спор – до 1 % [46].

Мощность отложений – до 18 м.

Лихвинский–московский горизонты. Нароватовская лессово-почвенная серия ($L_{ep}||IV$) широко распространена на водоразделах, покрывая почти сплошным чехлом междуречье Мокши и притоков Вада – Явас, Лячи, Шуструй, Теши. Залегает на дочетвертичных породах и донской морене.

Серия сложена суглинками лессовидными желтовато- и светло-коричневыми, коричневыми, коричневато- и светло-желтыми алевритистыми пористыми, часто известковистыми, с известковистыми стяжениями, с линзами глинистых песков и супесей.

В суглинках отмечено до трех прослоев погребенных лугово-лесных и черноземовидных почв мощностью до 0,3 м. Из двух горизонтов погребенных почв, лежащих выше морены, выделены представительные спорово-пыльцевые спектры. Для нижней погребенной почвы характерно присутствие пыльцы пихты; определены оморикоидная ель, экзотические виды сосен и тсуга, среди широколиственных отмечены граб, орех и птерокария. Состав флоры позволяет отнести эту почву к первой половине лихвинского межледниковья. Вышележащая погребенная почва, в которой присутствует пыльца ели из секции *Omorica* и сосны из секции *Cembra*, отвечает послелихвинскому (чекалинскому) потеплению [37].

Мощность нароватовской серии достигает 7 м.

Верхнее звено

Отложения верхнего звена распространены на всей территории листа. В Центральном страторегione верхнее звено представлено (снизу вверх): мезинским и валдайским надгоризонтами. В составе мезинского надгоризонта – **микулинский** (нижняя часть первой ступени верхнего звена, которая соответствует стадии 5e кислородно-изотопной шкалы) и **черменинский горизонты** (верхняя часть первой ступени верхнего звена, которая соответствует стадиям 5a-d кислородно-изотопной шкалы).

Валдайский надгоризонт включает три горизонта: **калининский** (вторая ступень верхнего звена), **ленинградский** (третья ступень верхнего звена), **осташковский** (четвертая ступень верхнего звена).

Образования Центрального страторегiona Донской и Средневожской морфолитогенетических зон представлены аллювием второй и первой надпойменных террас. В Волго-Камской зоне аллювий надпойменных террас показан как раздельным, так и объединенным.

В Нижневожском страторегione верхнее звено представлено (снизу вверх): **верхнехазарским горизонтом** (первая ступень верхнего звена) хазарского надгоризонта, **ательским горизонтом** (вторая ступень верхнего звена) и хвалыньским надгоризонтом (третья и четвертая ступени верхнего звена). Хвалыньский надгоризонт представлен **нижнехвалыньским, снотаевским и верхнехвалыньским горизонтами**. В составе Нижневожской морфолитоге-

нетической зоны внеледниковой области Нижневолжского страторегiona выделен аллювий полдамасовской второй надпойменной террасы (верхнехазарский и ательский горизонты), аллювиомариний эстуариевой фации второй надпойменной террасы (нижнехвалынский горизонт) и аллювий первой надпойменной террасы (енотаевский–верхнехвалынский горизонты).

Микулинский–калининский горизонты. Аллювий второй надпойменной террасы (α^2 llmk-kl) развит во всех морфолитогенетических зонах Центрального страторегiona в долинах крупных рек, представлен песками, суглинками, алевритами.

Распространен в основном на левобережье р. Теша. Ширина террасы достигает 3 км. Высота поверхности террасы над меженью составляет 8–12 м. Подошва аллювия обычно прослеживается на 3–7 м ниже меженных уровней. На р. Мокша аллювий второй надпойменной террасы распространен как на левом, так и на правом берегах. На р. Сура в основном на правом.

В восточной части территории листа, в долинах р. Свяга отложения прослеживаются фрагментарно, залегают с размывом на верхнемеловых породах. В реках Большой и Малый Цивиль, Аль, террасы фрагментарны, развиты в виде полос шириной 0,4–1,5 км, протяженностью до 3 км. Относительная высота поверхности террасы над меженным уровнем рек – 10–15 м. Залегают аллювий на верхнепермских породах.

В бассейне Дона, на реках Ворона, Хопер и Медведица аллювиальные террасы прослеживаются на левых берегах. Геоморфологически террасы выражены очень четко, высота над уровнем межи достигает 15–18 м.

На р. Мокша аллювий второй надпойменной террасы представлен песками светло- и коричневато-серыми, серыми, желтыми кварцевыми мелкозернистыми, в подошве – разнозернистыми, местами с гравием и галькой кварца, кремня, окремнелых известняков песчаников, в верхней части разреза – с прослоями и линзами суглинков (до 7 м). Суглинки желтовато-коричневые, коричневые алевритистые, песчанистые, комковатые.

На р. Сура в строении террасы принимают участие пески, суглинки, алевриты, пески с гравием и галькой. Пески желтовато-серые кварцевые, разно-, преимущественно мелкозернистые, в основании содержат гравий и гальку размером до 8 см известняков, песчаников, кремней, опок. Часто аллювий полностью сложен песками. Суглинки коричневые, зеленовато-серые мощностью до 4,4 м тяготеют к верхней части разреза. Алевриты серые, глинистые слоистые занимают среднюю и нижнюю части отдельных разрезов террасы, мощность – до 16,2 м.

На р. Мокша отложения охарактеризованы спорово-пыльцевыми спектрами лесного типа с преобладанием пыльцы деревьев и кустарников (до 59 %). Среди них преобладает пыльца хвойных пород: сосны (до 48 %) и ели (до 3 %), немного меньше пыльцы березы (до 35 %). Пыльца широколиственных пород в сумме составляет 15 % (в основном орешник – 10 % и меньше вяз – 4 % и дуб – 1 %). Травянистые растения (до 38 %) представлены пыльцой ксерофитов (полынь и маревые до 27 %). В меньшем количестве в спектре присутствует пыльца розоцветных (до 14 %), злаков (до 4 %) и др. Споры (до 4 %) представлены Sphagnales, Polypodiidae. Распространение хвойных и березовых лесов с небольшим участием широколиственных соответствует

заключительной фазе микулинского межледникового. Об этом же свидетельствует и значительное участие орешника в составе лесных фитоценозов [37].

На р. Сура в спорово-пыльцевом спектре древесные составляют 84,7%, травянистые – 22,1%, споры – единичны. Среди древесных преобладают зерна ольхи – 37%, березы – 29,5%, сосны – 23,9%, ели – 3,0%, отмечаются единичные зерна липы, вяза, дуба. Травянистые растения представлены маревыми, полынью, эфедрой и гречишными. Приведенный спектр характеризует межледниковое время, скорей всего микулинское [34].

Мощность аллювия достигает 28 м.

Верхнехазарский–ательский горизонты. Аллювий второй надпойменной террасы полдамасовской свиты ($\alpha^2\text{IIpl}$) выделен в пределах Нижневолжской морфолитогенетической зоны, в долине рек Терешка и Волга. Абс. отм. поверхности террасы на левобережье Волги – 35–50 м, в долине Терешки – до 75 м.

Аллювий представлен коричневыми суглинками, иногда с прослоями глин коричневого пластичного. В нижней части разреза в суглинках увеличивается содержание песка, суглинки постепенно переходят в алевриты и пески [46].

Максимальная мощность аллювия – 16,5 м.

Хвалынский надгоризонт. Нижнехвалынский горизонт. Аллюво-мариний второй надпойменной террасы (эстуариевая фацция) ($\alpha_m^2\text{IIhv}_1$) распространен в Нижневолжской морфолитогенетической зоне на левобережье Волги и Терешки, в пределах абс. отм. 25–35 м. Аккумуляция связана с максимальной стадией хвалынской трансгрессии. В разрезе преобладают темно-коричневые глины и суглинки. В базальном слое наблюдаются суглинки с высоким содержанием песка. На отдельных участках в низах разреза встречаются прослойки песков буровато-серых разнозернистых, преимущественно кварцевых.

В данных отложениях выявлены палиноспектры лесостепного типа, состав которых говорит о развитии мелколиственных лесов и полынно-маревых степей в условиях умеренного влажного климата.

На территории, примыкающей с юга, в глинах выделена микрофауна, представленная как солоноватыми *Loxoconcha volgogradica* Neg., *Leptocythere accurata* Schn., так и пресноводными остракодами *Limnocythere postconca* Neg. и др., характерными для верхнего неоплейстоцена [46].

Мощность отложений – до 15 м.

Енотаевский–верхнехвалынский горизонты. Аллювий первой надпойменной террасы ($\alpha^1\text{IIen-hv}_2$) выделен в пределах Нижневолжской морфолитогенетической зоны в долине Волги, Терешки и Терсы. Подошва аллювия расположена на абс. отм. 15–20 м, в долине Волги. В долине р. Терешка подошва аллювия повышается до 25–30 м. Аллювий представлен песками серовато-желтыми разнозернистыми глинистыми, с прослоями песчаных суглинков. Отложения охарактеризованы палиноспектрами степного типа, где содержание пыльцы древесных пород составляет 5%, трав 89%, спор 6%. Среди древесных преобладает *Betula*, широколиственные отсутствуют [46].

Мощность отложений – до 14 м.

Ленинградский–осташковский горизонты. Аллювий первой надпойменной террасы ($\alpha^{1III}n-os$) развит во всех морфолитогенетических зонах Центрального страторегiona, в долинах всех рек. Высота террас над меженным уровнем колеблется от 4 до 10 м, ширина достигает 4,4 км. Подошва аллювия наблюдается на 5–16 м ниже меженного уровня. Аллювий часто залегает на донеогеновых породах или на более древнем аллювии неогена и квартера. Перекрывается частично палюстрием голоцена и золием верхнего звена–голоцена.

Аллювий представлен песками желтовато-серыми, серыми, желтыми мелко-среднезернистыми, в подошве крупнозернистыми с гравием и галькой, в верхней части разреза часто с линзами суглинков и иловатых глин.

На листе N-38-VIII, в составе легкой фракции песков преобладает кварц (93–100%), содержание полевых шпатов не превышает 4%, тяжелую фракцию образуют (%) черные рудные с лейкоксеном (34–60), эпидот-цоизит (8–36), циркон (3–15), ставролит (3–13), гранат (2–12), дистен (4–12), амфиболы (5–10), рутил (2–9), турмалин (5–8) [36].

В долине р. Мокша в аллювии наблюдаются спорово-пыльцевые спектры, отражающие характер однообразной лесной растительности: хвойных и берез с некоторым участием липы, ольхи, лещины, вяза и дуба. Процентный состав хвойных довольно высокий (в среднем – 64%, сосны и ели – 3%), содержание пыльцы березы достигает в среднем 26,5%. Из трав обнаружены злаки, полынь, сложноцветные, гвоздичные, зонтичные, гречишные, подорожниковые, фиалковые, лютиковые и маковые [36].

В долины р. Сура в отложениях встречен палинокомплекс с преобладанием пыльцы трав (97,2%) над древесными (*Pinus* subgen. *Diploxylon*, *Picea* sec. *Eurpicea*, *Betula* sp.).

Мощность аллювия достигает 26 м.

Микулинский–осташковский горизонты. Аллювиальные отложения I и II надпойменных террас объединенные (α^{1+2III}) выделены на карте на отдельных участках в узких долинах, где из-за масштаба отобразить их раздельно невозможно. Мощности отложений достигает 30 м. Характеристика аллювия первой и второй террас приведена выше.

Эоплейстоценовый раздел – неоплейстоценовый раздел, верхнее звено

Лёссы и элювий (погребенные почвы) ($L_e, p, Ell-III$) плащеобразно покрывают водоразделы Приволжской возвышенности, залегая в основном на коренных донеогеновых породах. Локально перекрыты золием, палюстрием, в лёссы врезан аллювий верхнего звена. Присутствуют во всех морфолитогенетических зонах.

В разрезе выделяются две основные литологические разновидности: лесовые и почвенные горизонты, перемежающиеся между собой и образующие лессово-почвенную формацию. Два смежных горизонта (почва и лёсс) связаны постепенным переходом и представляют собой единый ритм осадконакопления. Всего в лессово-почвенной формации неоплейстоцена насчитывается до 13 ритмов.

Почвенные горизонты сложены суглинками, в различной степени переработанными синхронными почвообразовательными процессами. Для них характерны темно-бурая, шоколадно-бурая, грязно-серая или почти черная окраска, грубая слоистость, тяжелый механический состав, наличие известковистых желваков.

Лессовые горизонты отличаются более монотонным строением, светлой окраской. Их основу составляет пылеватая фракция, в меньшем количестве содержатся глинистая и песчаная фракции. По внешнему облику это суглинки желтовато-бурые, палево-желтые, светло-коричневые различной плотности, легкие, сильнопористые.

Мощность – до 30 м.

ГОЛОЦЕНОВЫЙ НАДРАЗДЕЛ

Отложения голоцена развиты на всей территории, представлены палиострием и аллювием. В Центральном страторегии голоцену в полном объеме соответствует **шуваловский горизонт**, в Нижневолжском – каспийский надгоризонт, включающий **мангышлакский** и **новокаспийский горизонты**.

Аллювий поймы и русла (dH) представлен в долинах всех рек, в пределах Центрального страторегии. Залегает в основном на дочетвертичных породах, часто прислонен или вложен в аллювий первой надпойменной террасы.

В основании разреза залегают пески желтовато-серые, серые кварцевые разнозернистые, преимущественно среднезернистые, содержащие гравий и гальку (до 30 %). Выше обычно залегают пески серые, коричневатого-серые кварцевые, мелко- и среднезернистые, горизонтально- и косослоистые, с маломощными прослоями суглинков темно-серых. Завершают разрез пойменные фации, представленные суглинками коричневыми и серыми слоистыми; на малых реках они содержат маломощные прослои гиттия и торфа. Русловые фации локально представлены галечниками.

В северо-восточной части территории листа (лист N-38-VI) в отложениях пойменной фации определен палинологический спектр, свидетельствующий об их формировании в атлантический и суббореальный периоды голоцена, в климатический оптимум 5–6 тыс. лет назад и позднее. Спорово-пыльцевой комплекс нижней части разреза восстанавливает лесную (50–80 % древесных пород) растительность – широколиственные (60–80 %) леса с участием березы (10–15 %), сосны (20–25 %), ели (8–12 %). Из травянистых присутствуют пыльца маревых, полыни, разнотравья и злаковых, из спор преобладают лесные папоротники. В комплексе из верхней части разреза отмечается уменьшение доли древесных пород до 38–45 % и увеличение доли травянистых растений и спор. Пыльца древесных представлена сосной (40–60 %), елью (7–10 %), березой (30–45 %), единично ольхой, лещиной, дубом. Из травянистых преобладают разнотравье и злаковые, из спор – зеленые мхи [35].

На юго-востоке территории листа, в пределах долин Волги, Терешки и Терсы аллювий слагает русловые, пойменные и старичные фации. Представ-

лен песками разнозернистыми серыми, желтовато-серыми, с включениями гальки, гравия, иногда глыбами опок и песчаников.

Из пойменных отложений долины р. Терешка получены спорово-пыльцевые комплексы лесостепного, лесного и полупустынного типов.

Мощность в долинах крупных рек достигает 24 м.

П а л ю с т р и й (рН) имеет ограниченное распространение, приурочен главным образом к речным террасам и пойме. Палюстрий представлен торфами с маломощными прослоями суглинков и супесей. Торф темно-коричневый до черного, с большим количеством плохо разложившихся древесных остатков.

Преобладают болота низинного типа, основными торфообразователями которых являются древесные породы (сосна, осина), осока и тростник.

Мощность отложений – до 8 м.

Неоплейстоценовый раздел, верхнее звено – голоцен

На карте для Центрального страторегиона показаны нерасчлененные по условиям масштаба верхнеоплейстоценовые–голоценовые образования: аллювиальные, делювиальные и аллювиальные. Эоловые образования нерасчлененными показаны по условиям формирования – непрерывными. В Нижневолжском страторегионе выделены нерасчлененные отложения енотаевского горизонта и голоцена (новокаспийского горизонта) – делювиальные и аллювиальные, аллювиальные.

А л л ю в и й м а л ы х р е к (a llen-H) также представляет собой объединенные аллювиальные отложения русла, поймы и первой надпойменной террасы малых рек в пределах Нижневолжского страторегиона. Аллювий представлен песками разнозернистыми, серыми, желтовато-серыми, с включениями гальки, гравия, иногда глыбами опок и песчаников, а также песками серовато-желтыми разнозернистыми, глинистыми, с прослоями песчаных суглинков.

Мощность – до 15 м.

Э о л и й (vlllen-H) имеет ограниченное распространение в пределах Нижневолжского страторегиона (в юго-восточной части территории листа), залегает на песчаных отложениях палеогена. Характерные формы рельефа – дюны, эоловые бугры. Отложения представлены песками коричневатого-серыми, зеленоватого-серыми кварцевыми мелкозернистыми слабоглинистыми, ожелезненными, со слабо выраженной косою слоистостью.

Минералогический состав песков (%) следующий (скв. 3): в тяжелую фракцию входят окислы железа – 2, черные рудные – 52, лейкоксен – 2, циркон – 6, гранат – 6, дистен – 9, эпидот – 2, ставролит – 9, силлиманит – 5 и др.; легкая фракция состоит из кварца – 100 и знаковых содержаний полевых шпатов и глауконита, а также органических остатков [46].

Максимальная мощность, вероятно, не превышает 4 м и соответствует максимальной высоте эоловых бугров.

Д е л ю в и й, а л л ю в и й (d, a ll en-H) слагают днища и борта наиболее крупных оврагов и балок. Литологический состав их зависит от литологии размываемых временными водотоками напластований и характеризуется плохой сортировкой и окатанностью обломочного материала. По бортам ба-

лок и оврагов развиты в основном суглинки, супеси, реже пески, со щебнем и дресвой опок, мела, мергелей и песчаников. В днищах преобладают глинистые разнозернистые пески с включениями щебня и дресвы, либо слабоокатанного гравия и гальки коренных пород. Местами в верховьях оврагов весь разрез почти полностью сложен дресвой и щебнем опок с незначительной примесью песчано-глинистого материала.

Мощность делювиальных и аллювиальных отложений – до 9,5 м.

Аллювий малых рек (aIII-H). К данному подразделению отнесены аллювиальные отложения поймы и первой надпойменной террасы небольших рек и балок. Выделены в пределах Центрального страторегиона. Отложения залегают на различных по возрасту образованиях от палеозойских до четвертичных. Представлены песками, суглинками, глинами. Их состав зависит от тех пород, в которых выработаны долины. Мощности аллювия малых рек составляет 7–10 м, достигая иногда 15 м.

Делювий, аллювий (d,aIII-H) приурочен к долинам оврагов, балок и верховьев долин рек.

Отложения представлены песками, суглинками и супесями, часто переслаивающимися или замещающими друг друга, также присутствует щебень, плохоокатанная галька и гравий местных осадочных пород.

Мощность – до 6 м.

Эолий (vIII-H) встречается в пределах Средневожской и Волго-Камской морфолитогенетических зон, представлен песками. Развит преимущественно на флювиогляциале и лимногляциале верхней части донского горизонта, а также на аллювии надпойменных террас. Эолий, как правило, слагает дюны.

Пески перевеянные светлые, палево-желтые тонко- и мелкозернистые однородные, часто пылеватые. Изредка в песках встречаются крупные, хорошоокатанные зерна кварца. Мощности отложений соответствует высоте созданных ими положительных форм рельефа и не превышает 4 м.

МАГМАТИЧЕСКИЕ И МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Подавляющее большинство интрузивных комплексов в составе раннедокембрийского фундамента Восточно-Европейской платформы претерпели тектоническую и метаморфическую переработку. Первичная природа и генезис протолитов этих метаморфических пород распознается по косвенным признакам на основании комплекса петрографических, геохимических и изотопных данных, а возрастная позиция этих комплексов может обсуждаться только на основе геохронологических и изотопно-геохимических данных.

Изучение kernового материала различными методами дает основание для выделения в строении фундамента на территории листа четырех комплексов интрузивных пород (от древних к молодым). Определение содержаний редких элементов методом ICP-MS, Sm-Nd, изотопно-геохимические исследования методами ID-TIMS и U-Pb, изотопное датирование циркона (SIMS) на приборе SHRIMP II выполнено в лабораториях ВСЕГЕИ.

В Токмовском блоке (см. гл. «Тектоника и глубинное строение», рис. 15) архейские плутонические комплексы гранитоидного состава, отвечающие по плотностным и магнитным характеристикам гранитогнейсам и гранулитам эндербит-чарнокитового ряда, вероятно, преобладают. На это указывают результаты геофизического моделирования и данные, которые были получены при изучении керна глубоких скважин.

Свияжский (качимский) комплекс, к которому отнесены позднеархейские гранитоиды, вскрыт скважинами в контурах выделенных по геофизическим данным «куполов» (скважины Чертеимская-14, Качимская-1 и Пионерская-2 (за пределами листа, рис. 15) и в межкупольном пространстве (скв. Алатырь-2, рис. 15). В изученной коллекции четыре образца из разных частей блока имеют близкий состав и представлены в разной степени разгнейсованными биотит-роговообманковыми (\pm пироксен) плагиоклазовыми гранитоидами тоналит-трондьемитового ряда.

Популяция циркона в гранитоидах неоднородна (рис. 13). Подавляющее большинство зерен во всех пробах имеет конкордантные или дискордантные возрасты в инт. 2717–2732 млн лет, которые, вероятно, фиксируют возраст магматических протолитов этих пород. Магматический циркон из гранитоидов, вскрытых скважинами Чертеимская-14 и Алатырь-2, содержат более древние ядра, которые имеют $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ возрасты от 2,87 до 3,35 млрд лет и, вероятно, представляют ксеногенный материал, захваченный из корового источника. По химическому составу все породы отвечают гранитоидам нор-

мальной щелочности, натриевого ряда, тоналитам и трондьемитам с близкими геохимическими характеристиками, среди которых следует отметить сильно фракционированные спектры тяжелых РЗЭ ($Gd_N/Yb_N = 3,1-6,9$), что указывает на образование материнских для этих пород расплавов в равновесии с гранатом.

Отрицательные величины $\epsilon Nd(T)$ от $-0,7$ до $-2,1$ во всех изученных образцах гранитоидов дополняют результаты U-Pb геохронологических исследований циркона и указывают, что в образовании тоналит-трондьемитовых магм существенную роль играл более древний коровый источник. Возраст этого источника может быть оценен по Sm-Nd модельным возрастам T_{DMNd} в инт. 2,95–3,04 млрд лет.

Свияжский комплекс, помимо крупных структур с однородным внутренним строением, включает также плагио- и двуполевошпатовые гранитоиды с многочисленными останцами супракрустальных пород привяточной толщи, которые слагают основной фон в межкупольных областях. Эти породы являются аналогом гранитоидов свияжского комплекса по плотностным и магнитным характеристикам, а также, вероятно, по составу и возрасту.

Раннепротерозойский интрузивный магматизм широко проявлен на территории Токмовского блока и Волго-Донского пояса.

В Токмовском блоке раннепротерозойские гранитоиды, относимые к *иссинскому комплексу*, выделены впервые по результатам комплексного изучения керн скважин Исса-3, -5 и Чирчимская (рис. 14).

Для всех имеющихся образцов гранитов проведено U-Pb изотопное датирование циркона (рис. 14). Образцы пегматоидных гранитов с многочисленными линзами вмещающих метабазитов, вскрытые скв. Исса-5 (рис. 15), содержат очень однородные по возрасту популяции циркона с близкими величинами конкордантных возрастов 1931 ± 9 и 1907 ± 5 млн лет. Они идентичны возрасту массивных пегматоидных гранитов (1929 ± 4 млн лет), вскрытых расположенной рядом скв. Исса-3 (рис. 15) и рассматриваются как отражение одного магматического эпизода становления гранитного массива и формирование его пегматитового ореола. Гранит из скв. Чирчимская (С-78) (рис. 15), содержит три контрастные по морфологии и возрасту группы циркона (рис. 14):

1) единичные округлые зерна с $^{207}Pb/^{206}Pb$, возрастом 2042 ± 10 млн лет, вероятно, представляют собой кластогенный циркон, захваченный гранитами, который по возрасту аналогичен циркону из метаосадков южно-волжского комплекса;

2) циркон второй группы представлен зернами короткопризматической и округлой формы с возрастом 1923 ± 9 млн лет, который близок к гранитоидам скважин Иссинского куста, и, возможно, эти датированные цирконы представляют магматическую стадию становления гранитов, синхронных с иссинскими;

3) циркон третьей группы, длиннопризматической формы на диаграмме с конкордией сильно дискордантен и образует дискордию, верхнее пересечение которой отвечает возрасту 1777 ± 45 млн лет (рис. 14), вероятно, также является магматическим, а его более молодой возраст отражает нарушение в

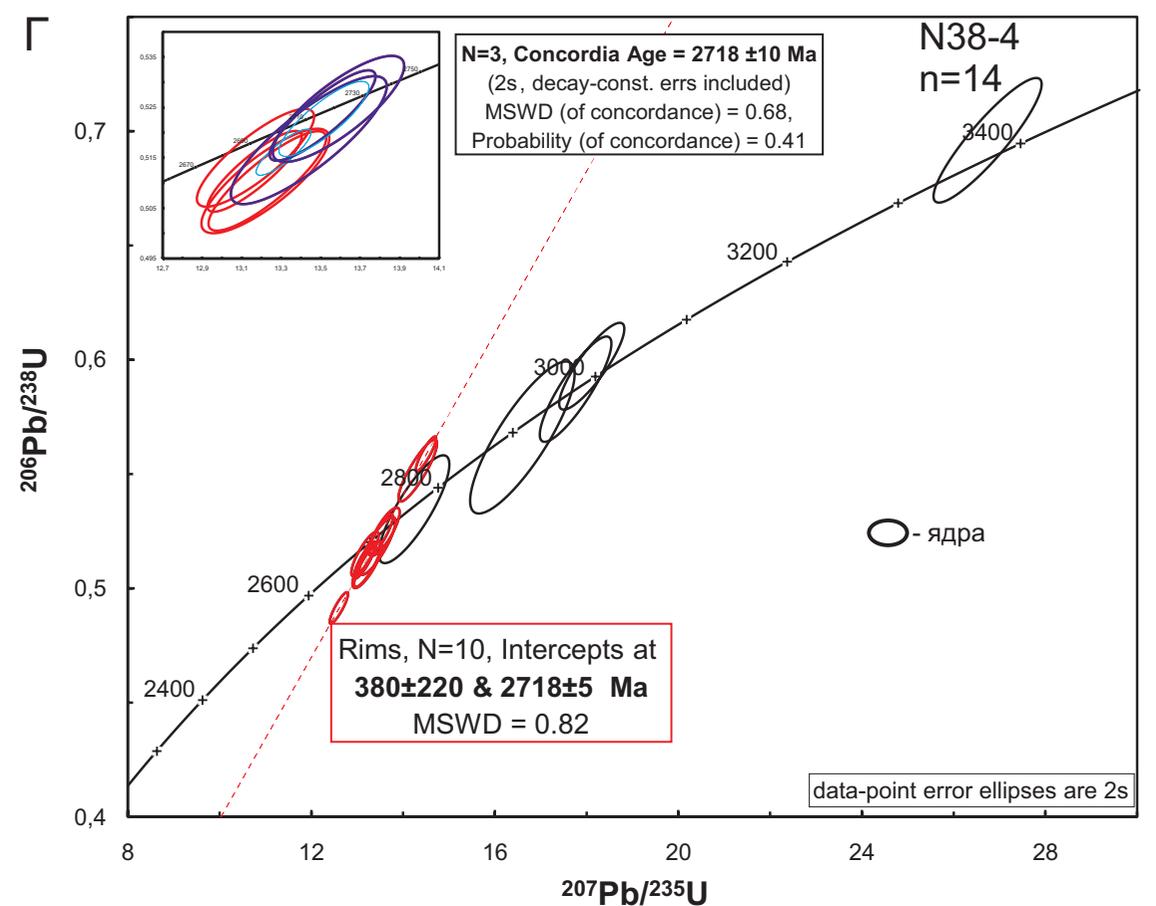
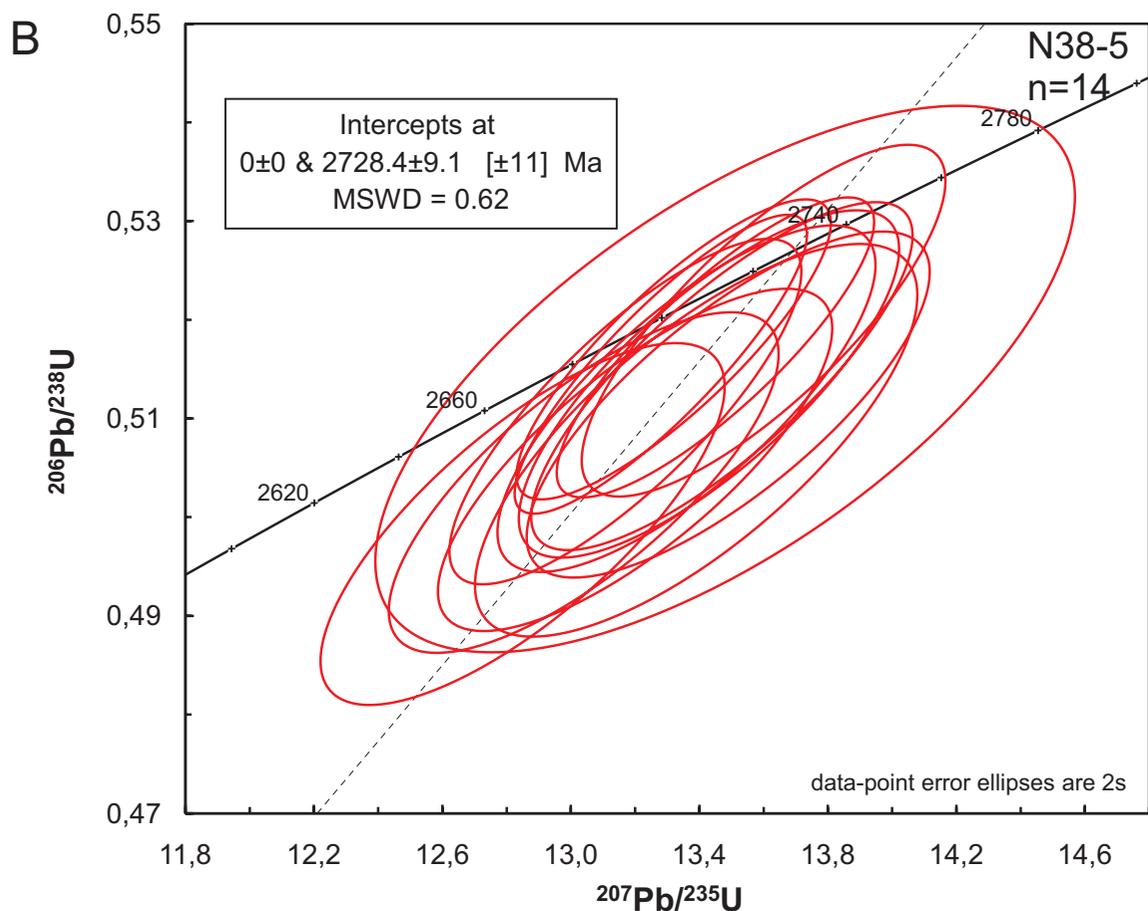
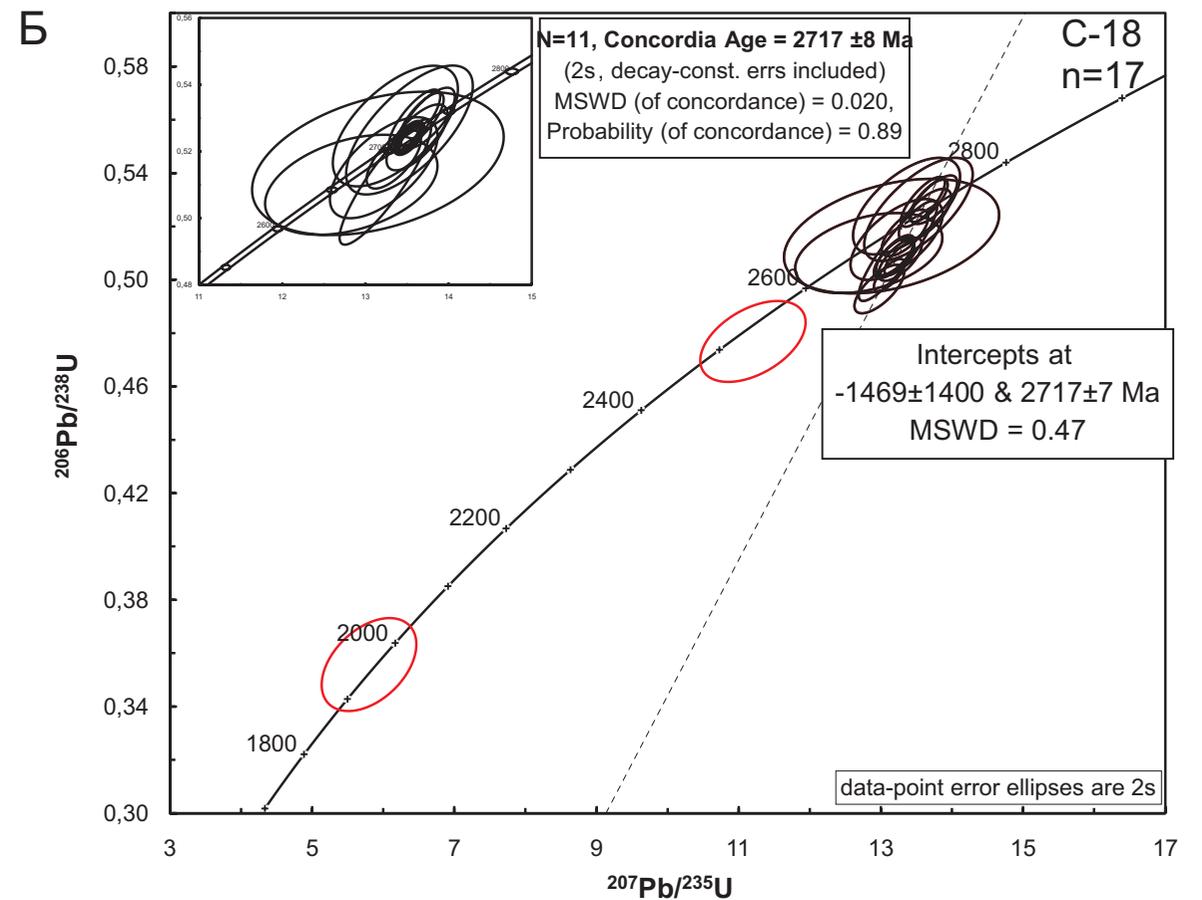
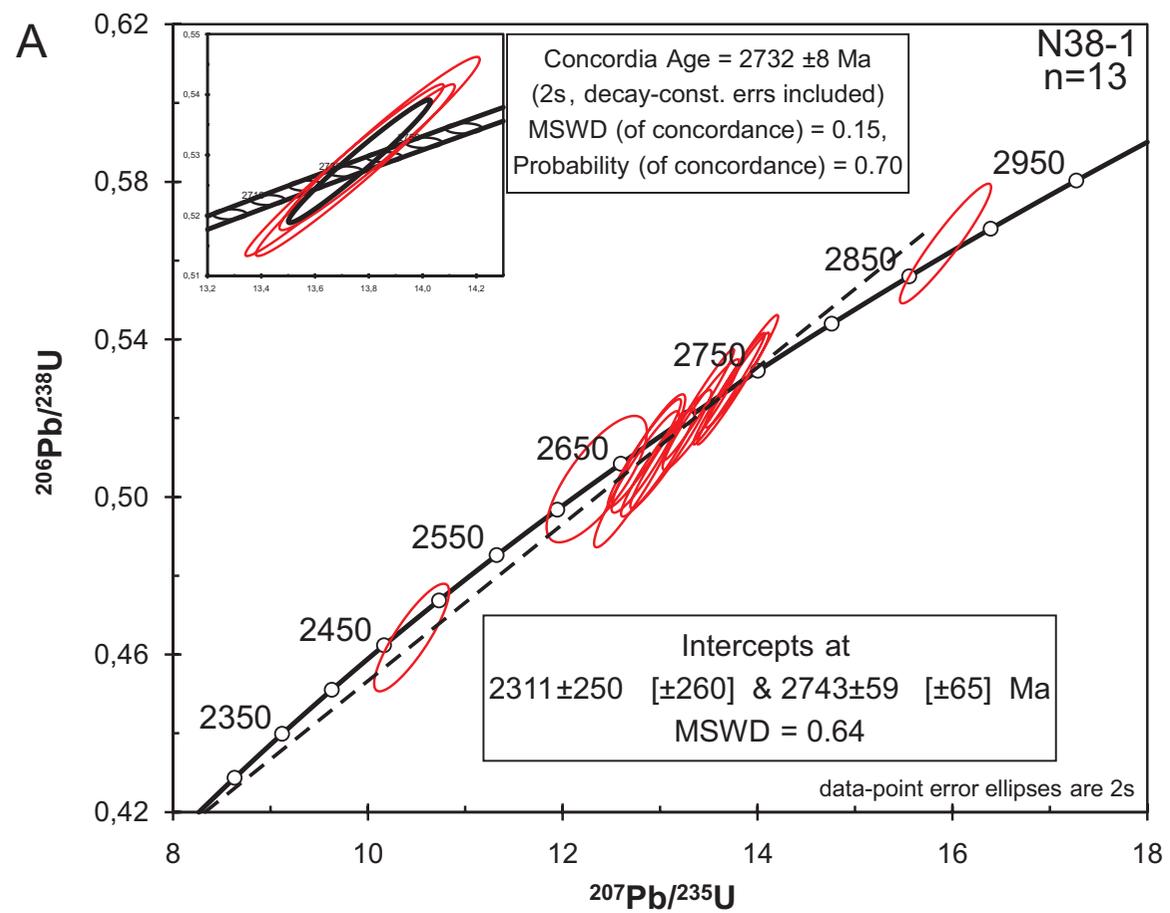


Рис. 13. U-Pb изотопно-геохронологические данные для циркона из образцов позднерейских гранитоидов сваяжского комплекса.

А – скв. Алатырь, эндербит милонитизированный; Б – скв. Пионерская, тоналит, огнейсован; В – скв. Чертеимская-14, трондьемит, огнейсован; Г – скв. Качимская-1, тоналит, огнейсован.

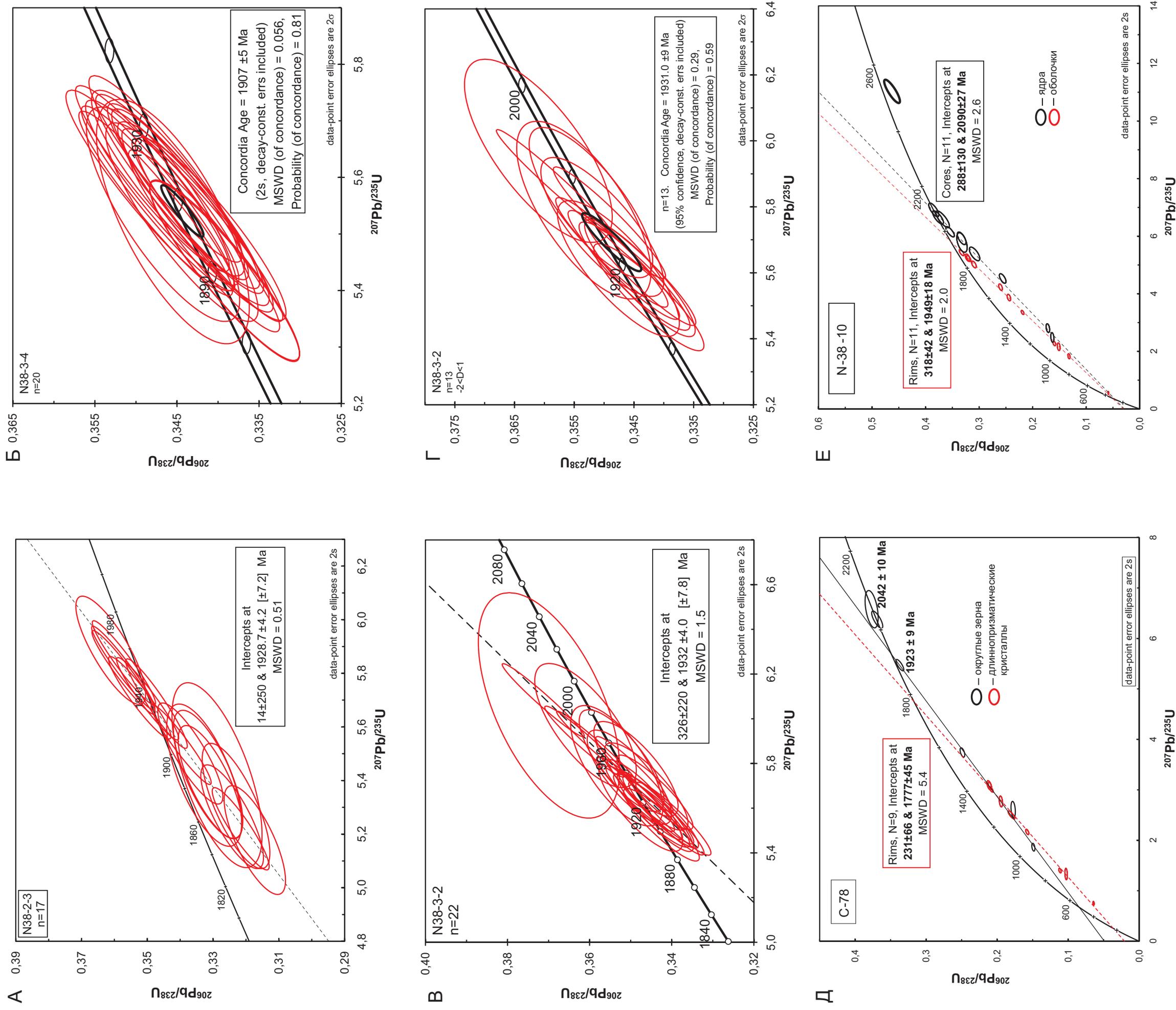


Рис. 14. U-Pb изотопно-геохронологические данные для циркона из образцов раннепротерозойских гранитов Иссинского и рахмановского комплексов. А-Д: иссинский комплекс: А — скв. Исса-3, трондьемит; Б — скв. Исса-5, эндербит; В-Г — скв. Исса-5, тоналит огнейсованный, с расчетом дискордантного (*L*) и конкордантного (*L*) возраста; Д — скв. Цирчим-скв, гранит милонитизированный; Е — рахмановский комплекс: скв. Веденяино-1, S-гранит, слабо огнейсованный.

нем U-Pb изотопной системы, время которого оценить по имеющимся данным не представляется возможным.

Большие отрицательные величины $\epsilon_{Nd}(T)$ от $-5,6$ до $-11,4$ и широкий разброс Sm-Nd модельных возрастов T_{DMNd} в инт. от $2,42$ до $3,15$ млрд лет в изученных образцах предполагает, что источником гранитных магм служила как архейская, так и раннепротерозойская кислая кора, что предполагает сильную возрастную гетерогенность коры Токмовского блока во время образования гранитов.

По составу породы очень неоднородны. Обособленная жила пегматита в разрезе скв. Исса-3 (обр. N38-2-3) по составу отвечает высококремнистому трондьемиту и имеет пилообразный мультиэлементный спектр за счет очень низких концентраций РЗЭ. Два образца пегматоидных плагиоклазовых гранитоидов (N38-3-2 и N38-3-4) по составу отвечают тоналитам. Слабо фракционированные спектры тяжелых РЗЭ в этих гранитоидах ($Gd_N/Yb_N = 1,1-1,9$) в сочетании с положительными Eu аномалиями ($Eu/Eu^* = 1,02-1,08$) может указывать на образование их исходных расплавов в равновесии с амфиболсодержащим реститом, т. е. при повышенной концентрации воды в расплаве. Последнее согласуется с присутствием в иссинском комплексе пегматитов. Гранит-порфир из скв. Чирчимская по всем геохимическим характеристикам отличается от других образцов, имеет калиевую специализацию, резкое обогащение U и Th и очень сильно фракционированный спектр тяжелых РЗЭ ($Gd_N/Yb_N = 9,5$). Последнее указывает на гранат-равновесное зарождение расплава, вероятно, в нижней коре.

В пределах Волго-Донского пояса по контурам наиболее «легких и немагнитных» аномалий условно выделены анатектические гранитоиды *рахмановского комплекса*. Вещественная и возрастная характеристики получены для одного образца гранита, вскрытого скв. Веденяпинская-1. Это крупнозернистый гранат-силлиманитовый огнейсованный гранит с порфиоровыми выделениями калиевого полевого шпата, по химическому составу отвечает нормальному граниту, а по геохимическим характеристикам имеет многочисленные черты сходства с вмещающими метаосадками южновожского комплекса, отличаясь лишь более высокими концентрациями U и Th.

Циркон из этого образца очень неоднороден по морфологии и внутреннему строению, много изометричных зерен, наследованных, вероятно, от осадочного протолита, большинство призматических кристаллов магматической генерации содержат ядра. U-Pb изотопное датирование циркона магматической генерации дает возраст 1949 ± 18 млн лет, в ядрах преобладающая компонента циркона имеет возраст 2090 ± 27 млн лет, близкий к возрасту главной популяции циркона вмещающих метаосадков (рис. 14).

Отличительной чертой гранита является более древний, чем для метаосадков, архейский Sm-Nd модельный возраст $T_{DMNd} = 2,80$ млрд лет. Это предполагает, что источником гранитного расплава служила архейская кора, которая, соответственно, должна была подстилать южновожские метаосадки на момент времени зарождения гранитов около 1950 млн лет назад. Примечательно, что изученный образец гранита рахмановского комплекса (N38-10) среди метаосадков Волго-Донского пояса по всем характеристикам аналогичен граниту скв. Чирчимская, который прорывает краевую часть Токмовского

блока. Различия устанавливаются лишь по геохимии тяжелых РЗЭ, которые могут рассматриваться как результат существенно более глубинного зарождения гранита скв. Чирчимская по сравнению с гранитом, вскрытым скв. Веденяпинская-1. Это дает основание говорить о контрастных различиях в мощности коры на границе Токмовского блока и Волго-Донского пояса в интервале времени 1,95–1,92 млрд лет назад.

По геофизическим данным (небольшие аномалии с высокой плотностью и повышенной намагниченностью) выделены площади развития габбродиоритов, условно отнесенные к рахмановскому комплексу. Подобные ассоциации интрузивов характерны для западного крыла Волго-Донского пояса [111]. Керновых данных по этим породам в пределах листа нет.

В пределах Волго-Донского пояса известны также проявления палеозойского щелочного магматизма. Ранее их возраст предположительно оценивался как раннепротерозойский [177].

Гусихинский комплекс кварцевых сиенитов – монцонитов вскрыт в северо-восточном борту Пачелмского авлакогена на расстоянии около 10 км тремя скважинами у с. Малая Гусиха в Саратовской области. Массив Гусиха расположен на северо-восточной окраине Пачелмского авлакогена, где прорывает раннепротерозойские метаосадочные гнейсы и мигматиты южноволжского комплекса восточной части Волго-Донского пояса. Вскрытая часть массива находится в поле магнитных аномалий мозаичного типа, и, возможно, реальные размеры массива могут достигать 30 км в поперечнике, соответствуя размеру мозаичных аномалий. Монцониты гусихинского комплекса – среднекрупнозернистая гипидиоморфнозернистая порода, сложенная калиевым полевым шпатом (75%), олигоклазом-андезином (20%), биотитом и амфиболом; акцессорные минералы – апатит, циркон, титанит, алланит, рутил. Монцониты Гусихи содержат большую долю мафического компонента (высокие содержания Cr – 70–160 ppm, Ni – 39–130 ppm), характерны высокие отношения Rb/Sr (0,1–0,5) и Ba/Sr (1,2–2,9). Распределение РЗЭ в породах характеризуется фракционированным характером как легких, так и тяжелых лантаноидов, ((La/Sm)_n = 3,1–3,5; (Gd/Yb)_n = 1,8–2,3) и положительной Eu аномалией [84].

Геохронологическое изучение монцонитов проводилось двумя методами [84]. Из монцонитов скв. Гусихинская-1 (рис. 17) были выделены цирконы магматического облика. U–Pb возраст цирконов определен в $514 \pm 2,0$ млн лет (ЦИИ ВСЕГЕИ). Также выполнено $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ датирование амфибола из кварцевого сиенита скв. Гусихинская-5 (глубина отбора керна 2050 м) в аргонной лаборатории Университета г. Лунда (Швеция). Наилучший возраст амфибола, рассчитанный по плато, составил 522 ± 3 млн лет. Причины расхождения между возрастными определениями, полученными двумя методами, не вполне ясны, но могут быть связаны как с длительным интервалом формирования массива и временным разрывом между внедрением монцонитов и кварцевых сиенитов, так и с влиянием наложенных процессов, затронувших амфибол, и выраженных в развитии по нему хлорита и актинолита. Таким образом, для монцонитов Гусихи можно считать надежно установленным раннекембрийский возраст.

Sr-Nd изотопно-геохимические характеристики пород гусихинского комплекса ($\epsilon Nd_{(514)} = -7,0$; $^{87}Sr/^{86}Sr_0 = 0,7054$) фиксируют определенный вклад раннедокембрийской коры (или метасоматизированной литосферной мантии) в петрогенезис монцонитов.

МЕТАМОРФИЗМ

Петрографическое изучение образцов зерна показывает широкие вариации минерального состава раннедокембрийских пород как Токмовского блока, так и Волго-Донского пояса, которые отражают различия условий метаморфизма. Для оценки Р-Т параметров метаморфизма были выбраны образцы, в которых ранние метаморфические ассоциации минералов в минимальной степени преобразованы ретроградными изменениями и наиболее информативны для расчетов.

В пределах Токмовского блока развиты метаморфические комплексы как позднеархейского, так и раннепротерозойского возраста. Протолитом для их образования служили гранитоиды и вулканогенно-осадочные образования различного состава.

Архейские метабазиты, вскрытые скважинами Исса-3, -5, претерпели интенсивные преобразования минерального состава под воздействием гранитоидов в условиях амфиболитовой фации, и их минеральный состав не представлятелен для оценки параметров предшествовавшего метаморфизма этих пород.

Метаморфизованные гранитоиды *свияжского комплекса* в контурах «куполов» вскрыты скважинами Алатырь-2, Чертеимская-14, Качимская-1 и Пионерская-2 (за пределами листа). Представленные в изученной коллекции четыре образца из разных частей блока неразличимы по вещественным и возрастным характеристикам, но контрастно различаются по степени метаморфизма. Три из них (N38-4, N38-5 и С-18) представлены разнейсованными биотитовыми трондъемитами и их минеральные парагенезисы отвечают условиям амфиболитовой фации. Образец (N38-1) из скважины Алатырь-2, вскрывшей межкупольное пространство в восточной части блока, отвечает по степени метаморфизма гранулитам.

Для образца из скв. Алатырь-2 было выполнено изучение состава минералов и проведена оценка степени метаморфизма. Средний состав породы: плагиоклаз 30 %, кварц 35 %, биотит 15 %, ортопироксен 10 %, клинопироксен 5 %, амфибол 3 %, рудные минералы 2 % с относительно слабыми вторичными изменениями. Состоит из чередующихся полос 0,2–1 мм толщиной, отличающихся разной степенью дробления и перекристаллизации и иногда несколько различным минеральным составом. Порода местами слабо гнейсовидная. По текстурным характеристикам эта порода представляет собой милонит. Его образование, оцененное по условиям метаморфизма по пересечению линий трех реакций ($bQtz + Hd + aOpx = An + Fs$; $bQtz + Di + aOpx = An + En$; $En + Hd = Di + Fs$), происходило в гранулитовой фации с параметрами $T \sim 770$ °С, $P \sim 9$ кбар. Возраст этого процесса можно очень грубо оценить по нижнему пересечению U-Pb дискордии по циркону из этого образ-

ца – 2311 ± 250 млн лет, которое фиксирует нарушение изотопной системы. Кроме того, в цирконе из тоналита скв. Пионерская-2 (за пределами листа) выявлено два конкордантных зерна циркона с $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ возрастaми $\sim 2,5$ и $\sim 2,0$ млрд лет, которые также, возможно, отражают эпизоды метаморфической переработки северной части Токмовского блока под влиянием гранитоидных комплексов с возрастaми 2,5 и 2,0 млрд лет, датированных по керну скв. Воротиловская (за пределами листа) [81].

Раннепротерозойские метабазиты с оценкой возрастa 2100 млн лет вскрыты скважинами Сунгурская-1 (образец N38-6) и Беднодемьяновская (образец С-55) на юго-западном краю архейского Токмовского блока, перекрытого надвинутыми раннепротерозойскими комплексами Волго-Донского пояса, по минеральным парагенезисам близкие и отвечают гранулитовой фации. На схеме они не показаны по условиям масштабa.

Для образца N38-6 изучены составы минералов и проведена оценка степени метаморфизма. Это равномернозернистый гранобластовый, слабо гнейсовидный кристаллосланец, состоящий из кварца (15%), плагиоклаза (45%), граната (10%), клинопироксена (10%), амфибола (15%) и рудного минерала (5%). Условия метаморфизма по пересечению линий пяти реакций отвечают гранулитовой фации с параметрами $T \sim 750\text{--}800$ °C, $P \sim 8,8\text{--}9,5$ кбар.

В образце скв. Беднодемьяновская при петрографических исследованиях зафиксированы альбит-диопсидовые симплектиты, которые могли образоваться при распаде исходного высоконатриевого жадеитового пироксена. Это указывает на высокие давления метаморфических преобразований пород, которые могли достигать эклогитовой фации. Возраст метаморфических цирконов из этого образцa с геохимическими признаками кристаллизации в равновесии с гранатом составляет около 2,06 млрд лет.

В пределах Волго-Донского пояса метаосадочные породы *южновожжского комплекса*, изученные в скважинах Касимовская-3 (за пределами листа), Казанлинская-7 и Красноозерская-4, представлены силлиманит-гранат-биотитовыми гнейсами, которые в разной степени преобразованы низкотемпературными процессами. Для наиболее сохранного образцa из скв. Красноозерская-4 (N38-8) изучен состав минералов и проведена оценка степени метаморфизма. Порода состоит из кварца (35%), плагиоклаза (25%), калиевого полевого шпата (5%), граната (10%), биотита (15%), силлиманита (5%), с аксессуарными цирконом и рутилом (не более 5%). Условия метаморфизма по пересечению линий трех реакций отвечают высокотемпературной амфиболитовой фации с параметрами $T \sim 740\text{--}750$ °C, $P \sim 7\text{--}8$ кбар.

ТЕКТОНИКА И ГЛУБИННОЕ СТРОЕНИЕ

ГЛУБИННОЕ СТРОЕНИЕ

Кристаллический фундамент, слагающий нижний структурный этаж (СЭ), представлен сложнодислоцированными и интенсивно метаморфизованными породами архей-раннепротерозойского возраста, прорванными интрузиями разного состава и возраста.

Согласно опубликованным тектоническим схемам (S. V. Bogdanova, 2008 и др.), территория листа располагается в южной части Восточно-Европейской платформы и перекрывает юго-западный край крупного архейского Волго-Уральского мегаблока и часть смежного раннепротерозойского Волго-Донского межмегаблокового пояса.

Степень изученности фундамента на территории листа очень слабая. Выделение границ тектонических блоков основано исключительно на геофизических данных и экстраполяции данных со смежных территорий (листы N-37 и N-39). Вещественная характеристика пород фундамента до сих пор базировалась только лишь на петрографическом изучении керна немногочисленных глубоких скважин. Петрогеохимические и изотопно-геохронологические исследования пород фундамента на территории листа не проводились.

Волго-Уральская область (Волго-Уралия, Волго-Уральский мегаблок) согласно предложенной схеме, включает несколько архейских блоков, которые имеют разный вещественный состав и возраст и разделены зонами раннепротерозойской переработки архейской коры. Наиболее полно обосновано выделение двух крупных архейских блоков – Средневожского и Токмовского, которые разделены Елабужской зоной раннепротерозойской тектонической переработки. Юго-западной границей архейской Волго-Уральской области служит раннепротерозойский Волго-Донской пояс (рис. 15).

Токмовский блок выделен в западной части Волго-Уральской области [4, 95, 134] и занимает северную часть территории листа N-38. Эта крупная структура располагается в центральной части Восточно-Европейской платформы, полностью перекрыта осадочным чехлом, и знания о ней основаны на геофизических данных и информации по керну немногочисленных глубоких скважин. Ранее была полно охарактеризована керновым материалом восточная часть Токмовского блока к северо-западу от г. Казань (смежный лист N-39).

Аномальное магнитное поле в пределах Токмовской гранулит-гранит-зеленокаменной области имеет средние значения $\pm 100\text{--}150$ нТл. На этом

фоне выделяются две линейные зоны северо-северо-восточного простирания с вытянутыми положительными аномалиями амплитудой до 500–700 нТл.

Зоны облакают эллипсоидную знакопеременную структуру малой интенсивности, имеющую размеры по длинной оси до 150 км, а в поперечнике 65 км. Ширина верхней линейной зоны составляет около 10 км, нижней – до 25 км (рис. 16).

Токмовская гранулит-гранит-зеленокаменная область (рис. 15) характеризуется в целом положительным фоном аномального поля силы тяжести и распадается на три крупные зоны северо-восточного простирания. Центральная зона со средними значениями поля 5–9 мГал обладает меньшей интенсивностью по сравнению с крайними, для которых это значение колеблется в пределах 15–20 мГал. Преобладает изометричная форма аномалий, наиболее крупные из которых имеют размеры в поперечнике до 25 км. Амплитуда положительных и отрицательных аномалий варьируется от 2 до 6 мГал.

В формировании внутренней структуры Токмовского блока тектоника архейской гранит-зеленокаменной области, возможно, играла ведущую роль, однако никакими фактурными геологическими свидетельствами этого мы не располагаем.

На основании геолого-петрологических и геофизических данных в строении фундамента могут быть выделены две разновозрастные группы разломов. Среди них наиболее характерными являются сдвиги и надвиги, которые устанавливаются по смещениям и утыканиям часто изогнутых аномалиеобразующих тел и, соответственно, магнитных аномалий. Надвиги трассируются по резкой смене структуры аномальных полей и простираний аномалий.

Наиболее ранняя группа представлена системой надвигов северо-западного и широтного простирания, которые широко проявлены внутри Токмовского блока и на его юго-западной границе и, вероятно, связаны с коллизией и аккрецией островодужных комплексов Волго-Донского пояса. В пользу этого получено два аргумента. Во-первых, это свидетельства перекрытия архейских комплексов Токмовского блока ювенильными нижнепротерозойскими комплексами Волго-Донского пояса в зоне их сочленения. Свидетелями этого являются расположенные здесь граниты рахмановского и иссинского комплексов, которые формировались за счет плавления архейского источника, но содержат значительное количество раннепротерозойского циркона. Во-вторых, надвиговая тектоника может объяснить находки в керне скважин Сунгурская-1 и Беднодемьяновская ювенильных раннепротерозойских метабазитов с характеристиками, близкими к MORB, на краю архейского Токмовского блока. Возраст метаморфизма этих базитов – около 2,06 млрд лет, синхронный с ранним этапом метаморфизма осадков Волго-Донского пояса [112], вероятнее всего, фиксирует время формирования надвигов.

Надвиги западно-северо-западного простирания сопряжены со сдвигами северо-восточного простирания. Их наиболее ярким представителем является Алатырский правосторонний сдвиг (рис. 15), в зоне влияния которого одноименной скважиной вскрыты милониты по эндербитам. Время формирования милонитов оценивается с большой погрешностью по нижнему пересечению discordии как 2300 ± 250 млн лет. Тогда вполне вероятно, что сдвиги и надвиги Токмовского блока являются главным образом отражением Волго-

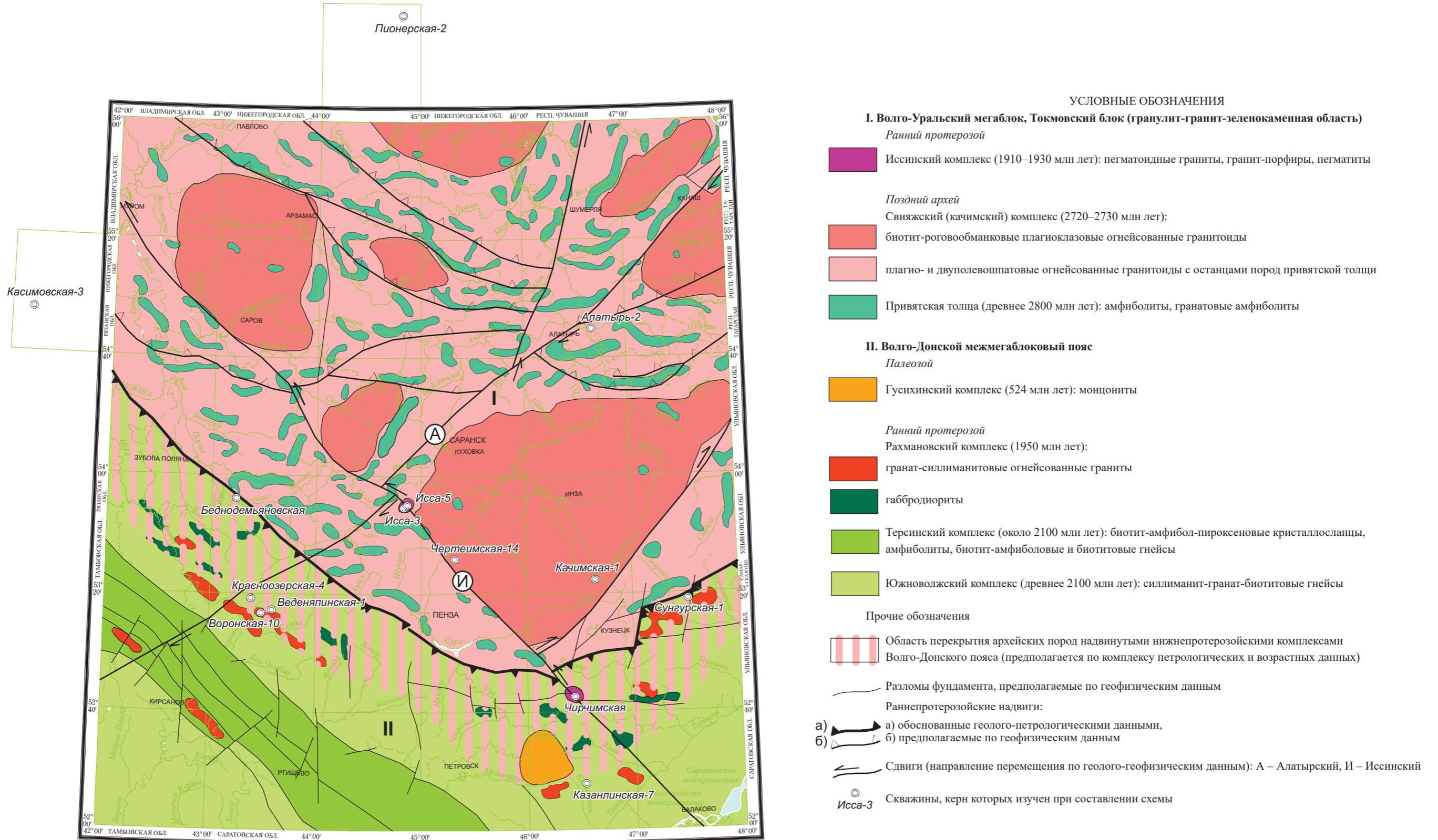
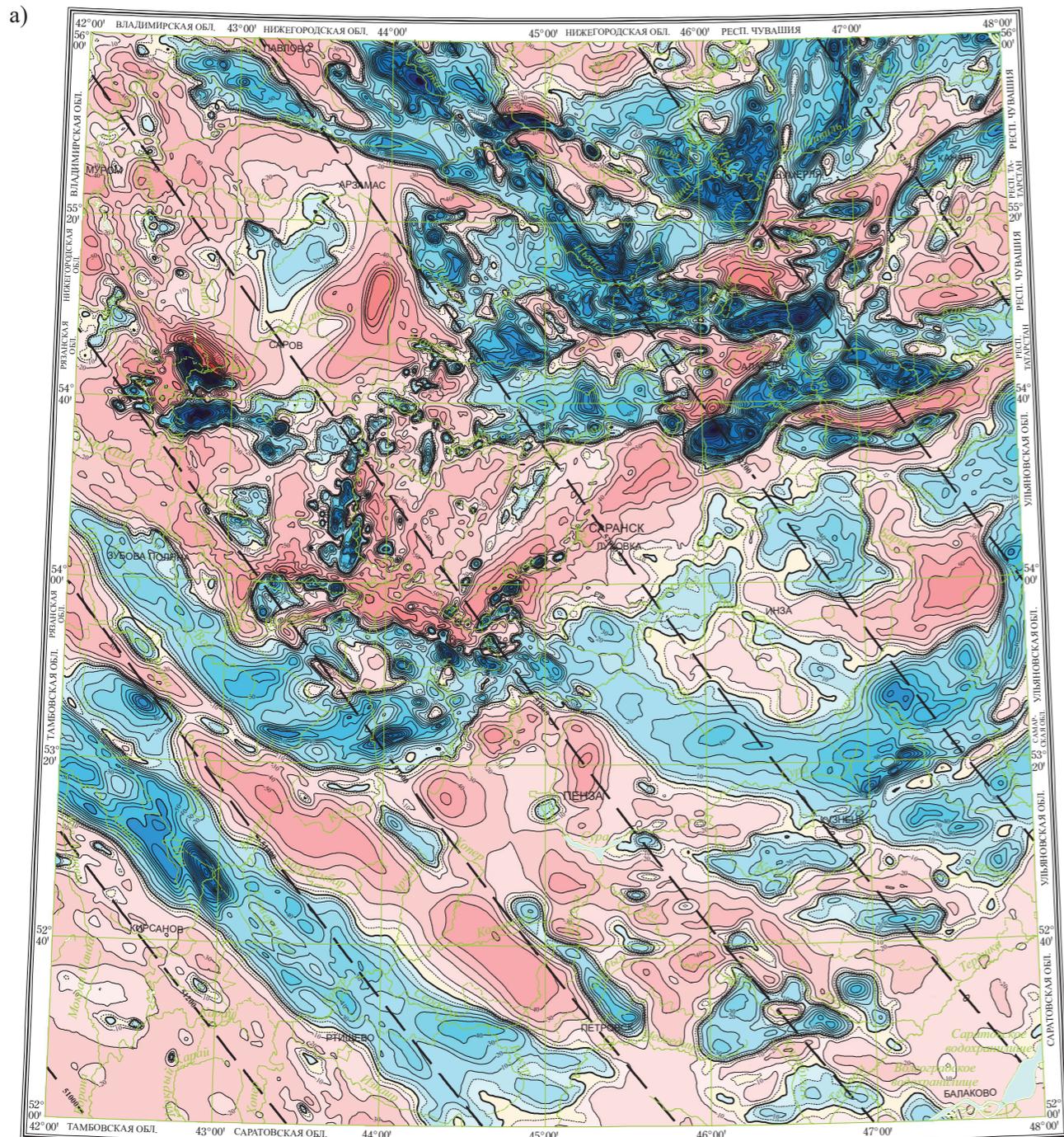


Рис. 15. Структурно-вещественная схема фундамента. Масштаб 1 : 2 500 000.

Составили А. В. Самсонов, В. А. Спиридонов.



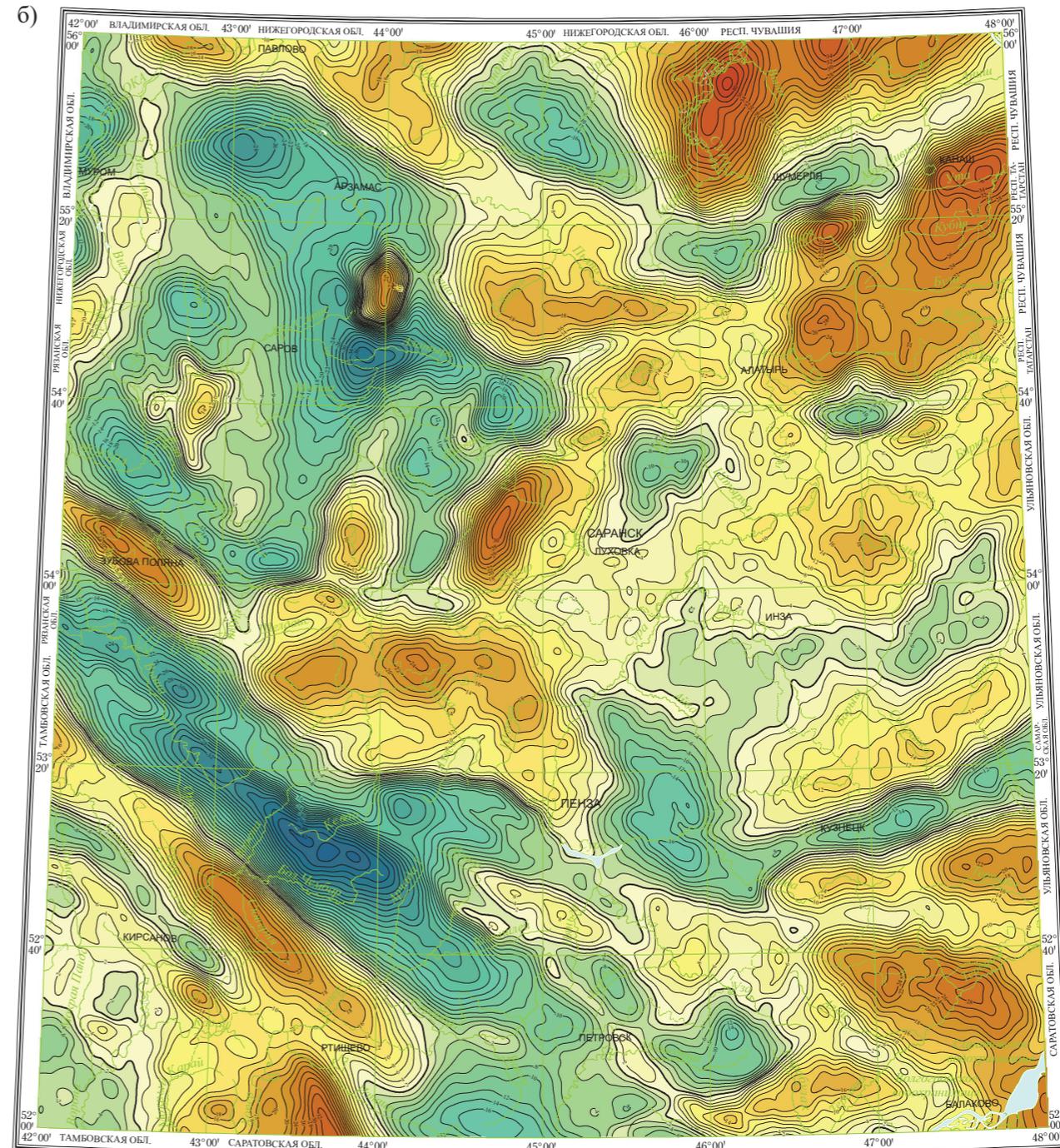
ШКАЛА РАСКРАСКИ ЗНАЧЕНИЙ,
 $n \times 10 \text{ нТл}$, где n – значение поля на карте



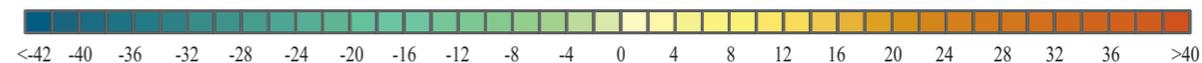
Изолинии $(\Delta T)_a$, $n \times 10 \text{ нТл}$, где n – значение поля на карте

Положительные и отрицательные

Изолинии нормального магнитного поля Земли эпохи 1965 г., модель ВСЕГЕИ, нТл



ШКАЛА РАСКРАСКИ ЗНАЧЕНИЙ, мГал



Изолинии аномалий силы тяжести

Положительные и отрицательные

Рис. 16. Схемы геофизических полей. Масштаб 1 : 2 500 000.

a – карта аномального магнитного поля; b – карта поля силы тяжести (редукция Буге, плотность промежуточного слоя $2,67 \text{ г}^3/\text{см}$, уровень условный).

Донской коллизии и принадлежали к единой сдвигово-надвиговой системе. В литературе она была описана как свекокарельская Владимирско-Казанская складчатая система [14] или линейная зона разломов [5], а также как Сурско-Камская система надвигов и шарьяжей [9].

Вторая возрастная группа разломов представлена сдвигами северо-западного и, возможно, северо-восточного простираний. Иссинский сдвиг (рис. 15) представляет эту систему, ограничивая юго-западный край крупного гранитогнейсового массива, известного как Саранский блок [14]. С этим разломом пространственно связаны все известные на сегодня проявления самого молодого (1910–1930 млн лет) кислого магматизма иссинского комплекса, что может служить указанием на заложение этого сдвига в конце раннего протерозоя. Не исключено, однако, что сдвиги этого времени явились результатом активизации более ранней Волго-Донской сдвигово-надвиговой системы.

Наряду с этим, Иссинский сдвиг, ориентированный параллельно Пачелмскому авлакогену, подновлялся, вероятно, в рифейское и кембрийское время. В пользу последнего свидетельствует Гусихинский сиенитовый массив (рис. 15) с возрастом 524 млн лет, приуроченный к разлому, ограничивающему Пачелмский авлакоген на северо-востоке.

Юго-западной границей Волго-Уральской области является крупная раннепротерозойская структура – **Волго-Донской межмегаблоковый пояс**, восточный борт которого наследуется Пачелмским авлакогеном. Волго-Донской пояс рассматривается как крупный раннепротерозойский коллизонный ороген, разделяющий Сарматский и Волго-Уральский мегаблоки литосферы [134]. Детали внутреннего строения этого пояса с выделением в нем отдельных структурно-фациальных зон наиболее полно были изучены и обоснованы в работе Е. В. Бибиковой с соавторами [4]. Результаты этой работы лишь отчасти, для юго-западного крыла пояса, были включены в последнюю версию (2014 г.) актуализированной Центрально-Европейской серийной легенды [177]. В восточном крыле Волго-Донского пояса выделяется обширное поле распространения ювенильных раннепротерозойских глиноземистых гнейсов южновожского комплекса и рахмановского комплекса анатектических гранитоидов [4]. Границей западного и восточного крыльев Волго-Донского пояса служит Терсинский пояс, сложенный одноименным комплексом метаморфизованных вулканических пород преимущественно известково-щелочной серии.

Аномальное магнитное поле в пределах Волго-Донского пояса отрицательно, его среднее значение колеблется от -250 до -275 нТл. Слабые локальные отрицательные аномалии амплитудой 10 нТл ориентированы в субмеридиональном направлении.

Региональное аномальное поле силы тяжести имеет ярко выраженные градиенты в двух направлениях: север–юг и запад–восток. В направлении север–юг происходит падение среднего уровня поля с 25 до 0 мГал. С запада на восток падение составляет около 10 мГал. Локальные аномалии ориентированы преимущественно субширотно (рис. 16).

Максимальная мощность земной коры (46–48 км и более) наблюдается в северо-восточной и юго-западной частях листа, минимальная (38–40 км) – в

юго-восточной части. Такая мощность типична для Восточно-Европейской платформы и характерна для коры континентального типа древних платформ. Последняя, по данным профилей ГСЗ, уверенно разделяется на три слоя. При этом в южном направлении наблюдается увеличение мощности нижней коры почти вдвое и утонение верхней коры. Для средней коры характерна относительная выдержанность мощности по всей территории листа. Подобное строение земной коры подчеркивает глубинную структурно-вещественную (блоковую) неоднородность фундамента, который после консолидации находился под влиянием активных рифтогенных процессов.

Перекрыт фундамент на всей территории листа вулканогенно-осадочным чехлом (верхний СЭ), сложенным слабодислоцированными, субгоризонтально залегающими, преимущественно осадочными породами позднепротерозойского, фанерозойского и четвертичного возраста.

ТЕКТОНИКА ПЛАТФОРМЕННОГО ЧЕХЛА (верхний структурный этаж)

Верхний СЭ представлен структурными формами поверхности фундамента и осадочного чехла.

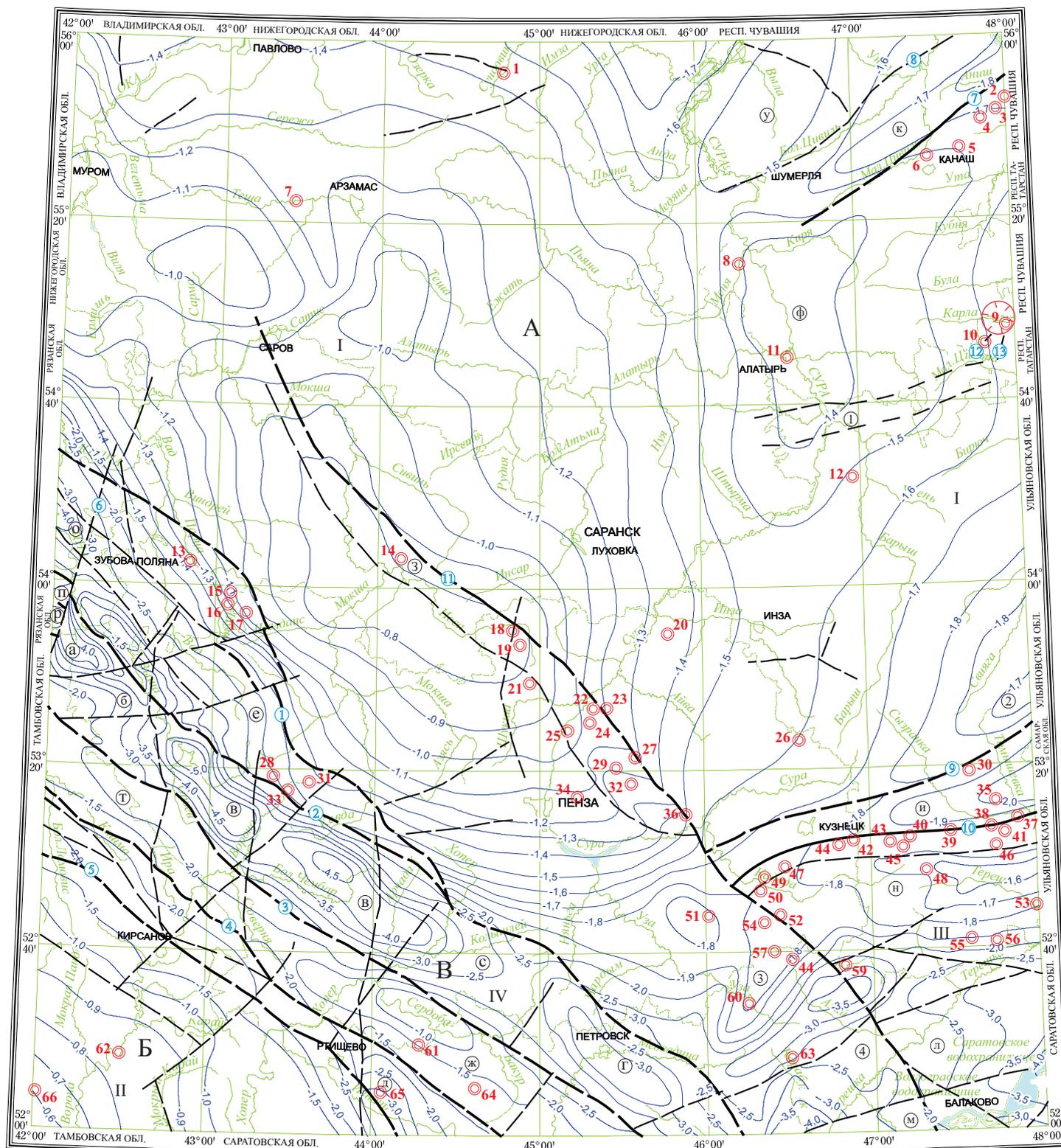
Структурные формы поверхности фундамента

Территория листа расположена в пределах крупнейших тектонических (надпорядковых) платформенных структур – Волго-Камского и Воронежского (Сарматского) кристаллических массивов и разделяющего их Пачелмского авлакогена, характеризующихся различной глубиной залегания поверхности фундамента, а отсюда и разной степенью его изученности.

Структурные формы поверхности фундамента выражают всю сумму тектонических движений платформенного периода на разных его этапах, вплоть до настоящего времени. И, как известно, его поверхность является базовой основой для изучения тектонического строения всего комплекса вулканогенно-осадочных образований осадочного чехла на всех этапах его формирования.

При составлении структурной схемы поверхности фундамента (рис. 17) были использованы материалы опережающей геофизической основы (ВСЕГЕИ), а также все имеющиеся к настоящему времени геолого-геофизические материалы предшествующих исследований. Учтены материалы комплектов листов ГК-200, в том числе N-38-XIX, N-38-XXVI, утвержденные НРС (2015 и 2016 гг.), ГК-1000 новой серии N-37(38) и N-38(39), а также изданный комплект карт третьего поколения листа N-37.

На территории листа глубина залегания фундамента в пределах положительных структур (кристаллических массивов), составляющих около 75 % территории, находится в пределах 0,7–1,5 км, увеличиваясь местами, с приближением к прибортовым зонам авлакогена до 1,7–2,0 км, а в грабенах – до 3–4,5 км. При этом на положительных структурах преобладают сглаженные, слабоконтрастные формы рельефа поверхности фундамента.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Структурные формы поверхности фундамента

—2.0— Изогипсы поверхности фундамента (км):

шкала в абс. отм. $\left\{ \begin{array}{l} 0,7-2,0 \text{ км через } 100 \text{ м} \\ \text{линии сплошные} \\ 2,0-4,5 \text{ км через } 500 \text{ м} \end{array} \right.$

Разломы:

— главные достоверные (по данным геофизических исследований и бурения)

— главные предполагаемые (по комплексу геофизических исследований)

— второстепенные предполагаемые



Карлинская кольцевая структура

Надпорядковые:

А – Волго-Камский кристаллический массив, Б – Воронежский кристаллический массив, В – Пачелмский авлакоген.

Первого порядка: I – Токмовский выступ, II – Тамбовский выступ, III – Жигулевско-Пугачевский выступ, IV – осевая часть авлакогена, система грабенов и разделяющих их горстов.

Второго порядка: а) – Морсовский грабен, б) – Земетчинский горст, в) – Пачелмский грабен, г) – Петровский грабен, д) – Ртищевско-Баладинский грабен, е) – Каменская терраса, ж) – Аткарский выступ, з) – приразломный Иссинский выступ, и) – Кузнецкий грабен, к) – Цивильско-Вурнарский грабен, л) – Неверкинский грабен, м) – Балаковское поднятие, н) – Жигулевское поднятие, о) – Сасовский грабен, п) – Чучковский выступ, р) – Сомовский грабен, с) – Сердобский грабен, т) – Захаровско-Пересыпкинская терраса, у) – Сундырское поднятие, ф) – Канашское поднятие

Третьего порядка: 1) – Кувайский грабен, 2) – Борлинский выступ, 3) – Гусихинско-Кикинский выступ, 4) – Карабулакский выступ

Разломы: 1) – Касимовский, 2) – Пачелмский, 3) – Зарайско-Сердобский, 4) – Старожилово-Пересыпкинский, 5) – Вернадский, 6) – Морсовский, 7) – Цивильский, 8) – Вурнарский, 9) – Кузнецкий, 10) – Жигулевский, 11) – Иссинский, 12) – Карлинский, 13) – Энтугановский

○ Скважины, вскрывшие поверхность фундамента:

1 – Пужаевская; 2 – Урмарская-3; 3 – Урмарская-1, 4 – Урмарская-2; 5 – Турмышская-1; 6 – Канашская-6; 7 – Балахониха; 8 – Порецкая-1; 9 – Карлинская-1; 10 – Карлинская-3; 11 – Алатырская-2; 12 – Стрелецкая-1; 13 – Zubovo-Polyana-1; 14 – Токмовская-1; 15 – Беднодемьяновская-3; 16 – Беднодемьяновские-1 и -2; 17 – Беднодемьяновская-5, 18 – Исса-1, -3 и -5; 19 – Исса-2, 20 – Прудовская-1; 21 – Танеевская-1; 22 – Чертеимская-14; 23 – Рудневская-1; 24 – Чертеимская-11; 25 – Чертеимская-13; 26 – Качимская-1, 27 – Ивановская-6; 28 – Красноозерская-4; 29 – Юлово-Ишимская-2; 30 – Сунгурская-1; 31 – Веденяпинская-1; 32 – Юлово-Ишимская-1; 33 – Воронская-10; 34 – Юлово-Ишимская-5; 35 – Ставропольская-1; 36 – Чаадаевская-4; 37 – Ново-Томышевская-1; 38 – Новоспасская-3; 39 – Варваровские-7 и -100; 40 – Барановские-4 и -9; 41 – Тимирязевские-112 и -114; 42 – Комаровская-9; 43 – Никулинская-1; 44 – Комаровские-1, -2, -3 и -5; 45 – Славкинская-1; 46 – Александровская-6; 47 – Верхозимские-1 и -3; 48 – Пичеурская-1; 49 – Верхозимская-6; 50 – Верхозимские-5 и -11; 51 – Лопатинская-1; 52 – Карноварская-1; 53 – Первомайская-1; 54 – Чирчимская-120; 55 – Старокулаткинская-90; 56 – Южно-Пчелинская-94; 57 – Кикинская-7; 58 – Кикинская-10; 59 – Баглушинская-3; 60 – Гусихинская-1; 61 – Сердобская-1; 62 – Инжавинская, 63 – Казанлинская-7; 64 – Лопуховская-2; 65 – Салтыковская-2; 66 – Ржаксинская.

Рис. 17. Структурная схема поверхности фундамента. Масштаб 1:2 500 000.

Составил В. П. Кириков.

Наибольшие изменения в условиях залегания поверхности фиксируются в зонах бортовых разломов авлакогена, достигающих местами амплитуд от нескольких сотен метров до 1–1,5 км. Значительно меньшие амплитуды отмечаются по трансформным разломам, создающим горсто-грабенную систему. Пачелмский авлакоген, занимающий юго-западную часть территории листа, прослеживается на расстояние более 350 км при ширине, изменяющейся от 75 км до 100–125 км, включая, помимо внутренних грабенов, и прибортовые их части (структурные террасы). Границы авлакогена фиксируются площадью распространения рифейских образований, суммарная мощность которых достигает 2000 м и более. Поверхность фундамента авлакогена на всем его протяжении представляет собой сложно построенную систему грабенов, горстов и ограничивающих их структурных террас, постепенно расширяющуюся к югу (рис. 17).

Осевая зона авлакогена представлена в основном Пачелмским грабеном, амплитуда погружения которого превышает 1000 м. В пограничных частях грабенов, в зонах трансформных разломов в результате дифференцированных подвижек отдельных блоков фундамента возникали деформации, по типу подобные Керенско-Чембарским (см. ниже), характеризующиеся разным строением и временем образования. Что касается достоверности границ выделяемых тектонических подразделений, то они не везде равнозначны.

Западная рамка с листом N-37 совпадает с местом сочленения Сомовского грабена с Сасовской ветвью (грабеном) в зоне Чучковского выступа (2,0–1,5 км), ограниченного Морсовским разломом (рис. 17). К юго-востоку от разлома открывается Морсовский грабен с глубиной до 4000 м, а далее за ним – разделенные горстами (Земетчинским и др.), – Пачелмский, Сердобский, и Петровский грабены, образующие осевую зону, ограниченную прибортовыми ступенями – структурными террасами (рис. 17).

На севере Пачелмский авлакоген отделен от Каменской структурной террасы Пачелмским глубинным разломом амплитудой до 400–450 м. Терраса представляет собой моноклираль, на северо-востоке ограниченную Касимовским разломом. Захаровско-Пересыпкинская структурная терраса отделена от Пачелмского грабена региональным Зарайско-Сердобским разломом амплитудой до 350–400 м.

Как Зарайско-Сердобский, так и Пачелмский глубинные разломы, согласно сейсмическим данным, состоят из серии сближенных разломов, погружение по которым к центру Пачелмского авлакогена может составлять до 1 км и более [218].

В юго-западной прибортовой зоне авлакогена как по геофизическим, так и по буровым данным достаточно четко выделяются две структурные формы – Аткарский выступ и Ртищевско-Баландинский грабен. Последний, заходя на рассматриваемую территорию с юга, определяет на данном участке границу авлакогена с Воронежским кристаллическим массивом по Вернадовскому разлому. Граница между Ртищевско-Баландинским грабеном и Аткарским выступом проходит по Старожилово-Пересыпкинскому разлому. Этот узкий (до 20–25 км шириной) грабен прослеживается на большое расстояние к югу от рамки листа, тогда как на северо-западе примерно через 100 км он выклинивается, продолжаясь, при общем повышении поверхности фундамента до

2000 м, в виде Захаровско-Пересыпкинской структурной террасы, уходящей на северо-запад далеко на территорию листа N-37. Глубина фундамента в авлакогене достигает 3,0–3,5 км. Скв. Салтыковская-1, пройдя до глубины 2775 м, не вышла из толщи рифея, вскрытой мощностью 1430 м. Амплитуда смещения по разлому грабена в районе этой скважины достигает 800 м.

Границы Аткарского выступа, по данным бурения и сейсморазведки, имеют скачкообразный характер и проводятся по крутому сбросу в районе скв. Ново-Захаркинская-29 (рис. 4) [205].

В пределах четко выделяющегося в рельефе фундамента Аткарского выступа выявлено несколько горстов с высоко залегающим фундаментом и отсутствием на них отложений рифея, что подтверждается несколькими скважинами – Лопуховской, Сердобской-1 и др.

Токмовский выступ Волго-Камского кристаллического массива по поверхности фундамента представляет собой сводовую структуру с довольно сглаженным рельефом, осложненным рядом малоамплитудных поднятий, разделенных ложбинами. В центре выделяется наиболее крупное Токмовское поднятие с глубинами залегания фундамента, достигающих в своде минус 700–800 м и погружающегося на крыльях до минус 1500–1700 м. Токмовский выступ своим юго-западным бортом причленяется к структурным террасам Пачелмского авлакогена, а северо-восточное погружение поверхности фундамента осложнено Цивильско-Вурнарским грабеном (рис. 17), разделяющим Сундырское и Канашское поднятия и ограниченным Вурнарским (с севера) и Цивильским (с юга) разломами. Грабен, характеризующийся северо-восточным простиранием, отвечает погруженным блокам фундамента, ограниченными одноименными глубинными разломами. Грабен прослеживается на расстояние 100 км и более (за границей листа), при ширине до 20–25 км. Глубина залегания фундамента в нем достигает минус 1700–1800 м, увеличиваясь до минус 2000 м и более за пределами рассматриваемой территории, где он, видимо, открывается в сторону Кировско-Кажимского авлакогена. На юго-западе грабен замыкается на линии населенных пунктов Порецкое – Сундырь. Есть основания полагать, что этот грабен выполнен рифейскими отложениями. Впервые об этом была получена информация при прохождении сейсмического профиля Порецкое–Сундырь [197], подтвержденная данными по анализу трех геофизических методов, а затем, на основании сейсмогеологического истолкования временных разрезов сейсмопрофилей МОГТ (089504 и др.), ОАО «Костромагеофизика», ОАО «Татнефть» было установлено присутствие додевонских образований мощностью до 500 м [10]. На этих же разрезах были зафиксированы глубина фундамента в грабене и разломы, его ограничивающие. При этом, в современном структурном плане этот грабен находил свое выражение вплоть до верхней границы верхнегерцинского СЯ. Амплитуда перемещения по разлому, отделяющему Цивильско-Вурнарский грабен от Сундырского поднятия, достигает 400 м.

В части разделенных этим грабеном поднятий необходимо отметить то, что северное (Сундырское) свое продолжение находит к северу от границы листа и в его пределах глубина поверхности фундамента не превышает 1500 м, тогда как южное (Канашское) практически полностью расположено в границах рассматриваемой территории.

Канашское поднятие прослеживается с юго-запада на северо-восток, ограничиваясь на юге Кувайским грабеном, с востока Казанской седловиной (за рамкой карты). Глубина залегания фундамента изменяется от 1400 м на западе до 1650 м на севере и востоке.

В пределах Токмовского свода установлен ряд линейных дислокаций, связанных с региональными разломами и блоковыми подвижками фундамента. К наиболее изученным относится Иссинский выступ, приуроченный к горстовой структуре, связанной с зоной Иссинского разлома, пересекающего по диагонали вершинную часть поднятия. С этим разломом связано и присутствие изолированной Юлово-Ишимской котловины небольших размеров, выполненной нижнерифейскими отложениями мощностью 240 м.

С соседней территории на восточную рамку листа выходит Борлинский выступ, имеющий субмеридиональное простирание и асимметричное строение, связанное с разломным ограничением.

Кузнецкий грабен, выделенный по глубинам залегания фундамента от 1800–1900 м на западе до 2200 м на востоке, разделяет Токмовский и Жигулевско-Пугачевский выступы фундамента. Последний приподнят до высоты 1600–1800 и надвинут на грабен, что привело к образованию в осадочном чехле флексуры – протяженного приразломного мегавала, прослеживающегося на расстоянии до 350 км, осложненного многочисленными валами. С юга грабен ограничивается Жигулевским глубинным разломом, с севера – Кузнецким разломом.

На юго-востоке территории листа Пачелмский авлакоген представлен лишь своей северо-восточной прибортовой частью, где поверхность фундамента, по результатам пересчетных сейсморазведочных данных, находится на отметках от 2,4 до 3,0 км [205]. Здесь граница авлакогена с Кузнецким грабеном проходит вблизи Гусихинско-Кишкинского выступа фундамента с отметками от 1,7 до 1,8 км, ограниченного с востока разломом амплитудой до 700 м. Далее к югу выделяется Карабулакский выступ, ориентированный вкрест простирания авлакогена на границе с Неверкинским грабеном.

В пределах Жигулевско-Пугачевского выступа выделены Жигулевское и Балаковское поднятия, разделенные Неверкинским грабеном, ограниченным системой разломов широтной ориентации. Глубина залегания фундамента в нем достигает 3000–3500 м. Выполнен грабен рифейскими отложениями суммарной мощностью до 1200 м [123], что установлено по скважинам Пугачевской и Мало-Иргизской площадей (последняя – за пределами листа) [205].

На юго-западный край листа заходит Тамбовский выступ Воронежского кристаллического массива. Он характеризуется сглаженным рельефом поверхности и понижением абс. отм. в сторону Пачелмского авлакогена от минус 600 до минус 2000 м.

Структурные формы осадочного чехла

На территории листа фундамент перекрыт преимущественно осадочными образованиями разного состава и времени формирования. Так, в Пачелмском авлакогене разрез начинают рифейские образования, на Токмовском своде Волго-Уральской антеклизы – ниже- и среднедевонские отложения. Общая

мощность осадочного чехла составляет 4,5–4,7 км. В его строении на территории листа выделяются следующие структурные ярусы (СЯ): нижнебайкальский, верхнебайкальский, каледонский(?), ниже- и верхнегерцинские, киммерийский и альпийский. С формированием осадочного чехла шел и процесс формирования новых структурных форм.

Нижнебайкальский СЯ

Нижнебайкальский структурный ярус (СЯ) представлен нижним и верхним отделами рифея, а также нижевендскими образованиями. Последние приурочены к западной рамке листа, к зоне сочленения Сомовского и Сасовского грабенов, находящихся большей частью на сопредельной территории листа N-37. Образования его выполняют Пачелмский авлакоген и, главным образом, его центральный грабен. Мощность нижевендских отложений не превышает здесь 300 м, тогда, как рифейских – 2000–2500 м в пределах грабенов и 500–1500 м в пределах прибортовых зон.

Пачелмский авлакоген, занимающий юго-западную часть листа и прослеживающийся на расстояние до 275 км, представлен главным образом центральной и, частично, южной частями. Формирование этой части авлакогена, судя по возрасту и строению разреза рифея, началось еще в раннем рифее, будучи приурочено к активной тектонической межмегаблоковой зоне – Волго-Донскому поясу. Учитывая недостаточность геологической информации (данных бурения) на всю площадь распространения и глубину залегания рифейских отложений, приведенные ниже сведения о мощностях выделяемых формаций и границах их развития в достаточной степени условны.

В приведенном далее описании рифейских образований использован новый материал исследований, опубликованный в работе В. И. Сухорукова, С. В. Яцкевича, Ю. А. Писаренко и др. [123]. В разрезе рифейских образований, выполняющих Пачелмский авлакоген, выделяется целый ряд формаций, отвечающих литостратиграфическим подразделениям. В основании разреза формаций, слагающих Пачелмский авлакоген, выделяется континентальная красноцветная конгломерато-гравелито-песчаниковая грубообломочная формация. Выделена она в стратиграфическом объеме каверинской серии (тырницкой и инкашской свит нижнего рифея) (рис. 3, 5). Распространена она в северо-западной части авлакогена, соответствующей границе рассматриваемой территории (рис. 4). В структурном отношении она слагает Сомовский, Сасовский и Морсовский грабены, территория которых отвечает Каверинской СФПЗ.

Для этой формации характерно, судя по составу отвечающих ей разрезов тырницкой и инкашской свит, преобладание грубообломочных пород (разнозернистых песчаников, гравелитов, конгломератов), тогда как доля мелкозернистых песчаников и алевролитов не превышает 5–10% [123]. Судя по особенностям литологического и минерало-петрографического состава пород, их образование происходило в условиях влажного и теплого климата, способствовавшего процессам интенсивного химического выветривания и сноса мелкообломочного материала временными водотоками в водоемы с пенепле-

низированных участков суши (склонов Токмовского выступа), а также грубообломочного материала – с прибортовых уступов. Предполагаемая мощность формации может составлять 800 м [123].

За пределами авлакогена эта формация установлена скважинами в изолированной, непротяженной Юлово-Ишимской палеокотловине, приуроченной к Иссинской зоне разломов, на юго-восточном склоне Токмовского выступа. Мощность этой нижнерифейской грубообломочной красноцветной континентальной формации составляет здесь 240 м.

К югу от рассмотренной северо-западной части авлакогена, на всем его протяжении, вплоть до р. Волга (южной границы территории листа) с раннерифейским временем связано накопление грубообломочной аргиллито-алевролитогравелито-песчаниковой пестроцветной континентально-прибрежно-морской формации [123]. Этот парагенез двух формаций находит литостратиграфическое выражение в татищевской свите Сердобско-Пугачевской СФПЗ. На присутствие прибрежно-морских фаций в этой формации указывают пачки серых песчаников, тонкогоризонтальнослоистых глинистых алевролитов, реже аргиллитов в разрезе разнозернистых красноцветных песчаников. При этом доля красноцветных песчаников и гравелитов не превышает 30 %. Мощность этой формации в наиболее полных разрезах (скв. Косолаповская-3) составляет 1066 м. В центральном грабене мощность ее может достигать 1200–1400 м, исходя из глубин фундамента. Ширина площади распространения этой формации в разломных границах авлакогена не превышает 50 км, в его северо-западной части – 25–30 км.

В юго-восточной части листа, в области Неверкинского грабена предполагается развитие морской, более глубоководной преимущественно сероцветной песчаниково-алевролитовой формации. Мощность этих отложений может достигать 800–900 м [123].

Ряд вышележащих формаций верхнего рифея, образованию которых предшествовали поднятия, перерыв в осадконакоплении и размыв части ранее накопленных осадков, представлен гравелито-песчаниковой красноцветной континентальной, отвечающей сомовской серии (ртищевской и цининской свитам), и субконтинентальной красноцветной аргиллито-алевролитогравелито-песчаниковой, отвечающей соколовогорской свите – стратиграфическому аналогу сомовской серии.

По сравнению с раннерифейским этапом, позднерифейский выразился в существенной активизации тектонических движений и разломной тектоники, в частности приведшей к расширению областей погружения и, в результате, – расширению границ авлакогена почти в 2 раза. Так, например, на северо-западе площадь распространения континентальной красноцветной гравелито-песчаниковой формации расширилась к северо-востоку вплоть до района скважин Zubovo-Полянской-1 и Беднодемьяновских (рис. 4).

Литологический состав пород гравелито-песчаниковой красноцветной континентальной формации, по данным В. И. Сухорукова и др. [122], на две трети ее объема представлен плохо отсортированными разнозернистыми песчаниками с прослоями гравелитов, состоящими из грубообломочных материалов. Доля алевритов и аргиллитов в породе – 8–10 %. Что касается климатических условий накопления этой формации, то они были близки к раннери-

фейским, а источником сноса обломочного материала послужили пенепленизированные останцы пород кристаллического фундамента – склоны Токмовского поднятия и раннерифейского чехла. Суммарная мощность формации может достигать 900 м [123].

Субконтинентальная аргиллито-алевролитогравелитопесчаниковая красноцветная формация распространена к югу от Морсовского грабена и занимает обширную территорию, в 2 раза превышающую раннерифейскую, включающую и Ртищевско-Баландинский грабен. Типичным литостратиграфическим выражением этой формации служит разрез соколовогорской свиты (скв. Салтыковская-1), где мощность ее составляет 980 м [123].

Представлена формация неравномерным чередованием песчаников кварцево-полевошпатовых от разнозернистых до грубозернистых и гравелитов с пачками переслаивания аргиллитов и алевролитов. Основными источниками сноса обломочного материала могли служить склоны Токмовского и Тамбовского выступов. Максимальная мощность формации по скв. Колышлейская-2 достигает 1023 м.

Завершает ряд рифейских формаций Пачелмского авлакогена (в границах территории листа N-38) мелководно-морская формация, представленная двумя разновидностями (карбонатно-терригенной и терригенной) и отвечающая двум циклам позднерифейского тектонического этапа – пересыпкинскому и пачелмскому. Области их распространения, как правило, ограничены крутопадающими разрывными нарушениями, выступами кристаллического фундамента и приподнятыми блоками (горстами) более древних отложений рифея.

Пересыпкинский цикл седиментации на территории Сердобско-Пугачевской СФПЗ проявился накоплением карбонатно-терригенного материала. При этом, карбонатная составляющая (белынской и секретаркинской свит) представлена известняками и доломитами неясного генезиса [123].

В границах Каверинской СФПЗ пересыпкинский цикл седиментации, продолжавшийся до конца иргизского времени, сопровождался размывом предшествующих осадков и накоплением аргиллито-алевролитопесчаникового комплекса пород, в разной степени известковистых, иногда с повышенными концентрациями глауконита. В белынское и секретаркинское время пересыпкинское цикла рассматриваемая территория – Сомовская палеовпадина, видимо, испытывала дифференцированные подвижки с преобладанием восходящих движений, в результате чего накопленные ранее осадки были размывы в начале пачелмской трансгрессии.

Пачелмский цикл седиментации, начавшийся в веденяпинское время, продолжался до начала венда. За это время в пределах авлакогена образовался терригенный аргиллито-алевролитопесчаниковый комплекс пород, представленный веденяпинской, воронской и красноозерской свитами. Полная мощность формации пересыпкинско-пачелмского этапа изменяется от 166 м (скв. Зубово-Полянская-1) до 638 м (скв. Северо-Секретаркинская-1) [123].

Завершается нижнебайкальский СЯ формациями нижнего венда, заходящими с запада на рассматриваемую территорию листа, площадью – не более 200 км². Они представляют собой область восточного замыкания СЯ, запол-

няя мульдообразную структурную форму – Гумско-Сомовскую впадину с суммарной мощностью слагающих их нижневендских образований 154 м.

Эти образования вскрыты тремя скважинами и представлены двумя формациями, отвечающими древлянской серии, – базальной пестроцветной конгломерато-аргиллито-песчаниковой, соответствующей парцинской свите, и верхней конгломерато-туфово-песчаниково-алевролитовой, отвечающей зубово-полянской свите. Залегают они с размывом друг на друге и на образованиях верхнего рифея, в области сочленения Морсовского, Сомовского и Сасовского грабенов Пачелмского авлакогена. Накопление этих формаций проходило в континентальных условиях, в частности верхней – в условиях оледенения (достоверность которого у ряда исследователей (К. Э. Якобсон [131а] и др.) вызывает сомнение) и тектонической активности, сопровождавшимися поднятиями территории, денудацией и вулканизмом. Вулканический материал туфов и туффитов состоит из изотропных зерен стекла и сильно разрушенных эффузивных пород. Образованием этих формаций завершилась авлакогенная стадия формирования осадочного чехла платформы с последующим общим воздыманием территории, денудацией и перестройкой ее структурного плана, предшествующей началу плитной стадии.

Верхнебайкальский СЯ

Образования верхнебайкальского СЯ распространены узкой полосой вдоль северо-западной рамки листа, где представлены верхневендскими отложениями мощностью немногим более 300 м. Они формируют зону юго-восточного замыкания Московской синеклизы, открытой к северу и северо-западу.

Отложения верхнего венда на рассматриваемой территории пройдены тремя скважинами, с учетом которых составлена схема изопахит (см. Тектоническую схему).

Верхневендские отложения залегают с угловым и структурным несогласием на породах кристаллического фундамента западного крыла Токмовского выступа и рифей-нижневендских формациях Пачелмского авлакогена у западной границы листа. В основании СЯ залегает туфово-алевролито-аргиллитовая формация редкинской серии, отвечающая в нижней части гаврилов-ямской свите, а в верхней – непейцинской, выше – туфово-аргиллито-песчаниковая, соответствующая любимской свите поваровской серии.

Каледонский СЯ

Предположительно, с определенной долей условности, к этому СЯ на территории листа N-38 может быть отнесена пестроцветная грубообломочная конгломерато-песчаниковая формация, отвечающая тарасовской свите нижнего девона (лохковский, пражский и нижняя часть эмского яруса) мощностью 130 м. Залегает она на породах фундамента, перекрыта согласно залегающей на ней глинисто-гравелито-песчаниковой формацией эмского яруса

(ряжская свита) и охарактеризована акритархами широкого вертикального распространения и единичными спорами раннедевонского возраста.

Учитывая, что описываемая формация установлена в приразломной зоне Базарно-Карабулакских (Казанлинских) дислокаций (см. ниже), охарактеризовать ее площадное распространение на территории листа в настоящее время не представляется возможным.

Нижнегерцинский СЯ

Нижнегерцинский СЯ на рассматриваемой территории представлен в полном объеме от нижнего девона (эмсский ярус) до нижнего карбона (нижний визе) включительно. Он залегает с угловым несогласием на большей части территории листа на породах кристаллического фундамента и лишь в западной и южной его частях – с большим стратиграфическим и структурным несогласием на верхнепротерозойских отложениях в области Пачелмского авлакогена и Неверкинского грабена. Предшествующий началу раннегерцинского осадконакопления длительный перерыв сопровождался существенной перестройкой структурного плана, определившей образование на ВЕП новых структурных форм.

Формирование нижнегерцинского СЯ началось, как на всей платформе, погружением Волго-Камского кристаллического массива, сопровождавшимся трансгрессией девонского моря в его пределы. С этим временем связано образование на большей части ВЕП крупнейшей структуры раннегерцинского этапа – Псковско-Верхневолжской синеклизы, юго-восточная часть которой располагалась в границах рассматриваемого листа. Трансгрессия девонского моря, наступавшая из Урало-Прикаспийского бассейна, распространилась как на области кристаллического массива, так и на тектонически активную зону Пачелмского авлакогена. Это нашло отражение в определенных особенностях строения разрезов формаций СЯ, накапливавшихся в формировавшихся надпорядковых тектонических структурах – Волго-Уральской антеклизе и Рязано-Саратовском прогибе, наследующем простирание авлакогена.

Анализ формаций нижнегерцинского СЯ в разных частях рассматриваемой территории, а также характера слагаемых ими структурных форм, позволяют оценивать особенности его строения на разных стадиях тектонического развития. Анализ формаций в вертикальных и латеральных рядах показывает закономерную, последовательную смену трансгрессивно-регрессивных стадий тектонических циклов в бассейнах седиментации, формировавшихся в тектонических структурах разного типа. Последнее отражается в составе и характере смен формаций в вертикальных рядах.

Начало трансгрессивной стадии бассейна седиментации Псковско-Верхневолжской синеклизы в пределах Волго-Камского кристаллического массива ознаменовалось накоплением глинисто-гравелито-песчаниковой формации нижнего девона (ряжская свита эмса) в южной и западной его частях мощностью до 400 м. Продвижение трансгрессии на северо-запад сопровождалось омоложением базальных отложений до эйфельских, а местами – и живетских среднего девона в центральной части рассматриваемой территории. После-

дующая смена в вертикальном ряду формаций свидетельствует о постепенном расширении трансгрессии и стабилизации бассейна седиментации, что выразилось в накоплении формаций терригенных и терригенно-карбонатных отложений эйфельско-раннефранского возраста, наибольшие полнота и мощности которых отмечаются в юго-восточной части бассейна, в зоне Пачелмского авлакогена.

Относительная стабилизация бассейна наступила в средне- и, главным образом, в позднефранское время, что имело место как в области кристаллического массива, так и в зоне авлакогена. В это время там накапливались формации преимущественно карбонатные, даже известняковые, мощностью до 370 м. Это свидетельствует о стабильности тектонических условий в границах синеклизы, независимо от ее субстрата (инундационная стадия бассейна седиментации).

Регрессивная стадия бассейна Псковско-Верхневолжской синеклизы, начавшаяся в фаменском веке, представлена рядом формаций с преобладанием карбонатных, главным образом доломитовых пород, содержащих прослои ангидритов и включения гипса. Мощность этих формаций достигает 230 м в области кристаллического массива и 430 м в авлакогенной части площади бассейна (скв. Кикинская-7).

С турнейской трансгрессией связана известняково-доломитовая формация, вскрытая скважинами в восточной и юго-восточной частях листа, где она достигает мощности 105 м. Завершается нижнегерцинский СЯ отложениями эмерсивной стадии – периода общего поднятия территории, сокращения морского бассейна, перерыва в осадконакоплении, установления субконтинентального режима с накоплением песчано-глинистых угленосных отложений в озerno-болотных и прибрежно-морских условиях ранневизейского времени.

Общие воздымания, охватившие обширную территорию синеклизы, располагавшейся на площади Волго-Камского и Сарматского щитов (массивов), привели к образованию Волго-Уральской и Воронежской антеклиз соответственно. На месте Пачелмского авлакогена, разделившего кристаллические массивы, образовался унаследованно сформировавшийся Рязано-Саратовский прогиб, являющийся, по существу, седловиной между этими двумя вновь сформированными положительными структурами.

Существенно отличные по генетической природе Рязано-Саратовский прогиб и обрамляющие его антеклизы выделяются в современном структурном плане как надпорядковые структуры ВЕП.

Воронежская антеклиза на рассматриваемой территории (в юго-западной части листа) представлена очень ограниченно Тамбовской моноклиной – структурой, пограничной с юго-западным крылом Рязано-Саратовского прогиба.

Волго-Уральская антеклиза представлена на большей части территории листа Токмовским сводом, сформировавшимся на раннегерцинском тектоническом этапе. Южная граница свода проходит по Кузнецкому прогибу, западная – по валообразным поднятиям Муромско-Сердобской зоны линейных структур, восточная – вблизи рамки листа по Борлинскому валу субмеридионального простиранья, а на северо-востоке – по восточным крыльям Урмарского и Марпосадского валов уже за границей листа N-38.

В структуре Волго-Уральской антеклизы достаточно хорошо проявлена унаследованность тектонического формирования структур чехла от поверхности фундамента, причем в структурах разного порядка, хотя и в несколько сглаженной форме. Токмовский свод как структура первого порядка осложнен субрегиональными поднятиями – вершинами второго порядка [205]. К ним относятся Темниковская, Нижегородская, Сундырская, Канашская, Ульяновская, собственно Токмовская вершины, амплитуды превышений которых над ложбинами составляют первые сотни метров.

К структурам I порядка относятся также Жигулевско-Пугачевский свод, отделяющий его от Токмовского свода Кузнецкий прогиб и Муромско-Сердобская зона линейных структур. Последняя переходит со смежного листа N-37, окаймляет с запада и юго-запада Токмовский свод и образована положительными и отрицательными структурами более низких порядков (Окско-Цнинский вал, Муромско-Пензенский прогиб, Керенско-Чембарская зона валов*, Ртищевско-Баландинский вал и др.).

Жигулевская и Балаковская вершины Жигулевско-Пугачевского свода разделены в современной структуре Неверкинской депрессией, унаследованно образовавшейся по одноименному грабену в фундаменте, выполненному рифейскими породами авлакогенного этапа тектонического развития.

К числу структур третьего порядка относится Сурско-Мокшинский вал, сформировавшийся на приразломном Иссинском выступе (поднятом блоке фундамента), вытянутый в северо-западном направлении, который на современном эрозионном срезе трассируется цепочкой выходов на дневную поверхность юрских и, в единичных случаях, палеозойских (средний и верхний карбон) отложений среди меловых осадочных образований. Структура характеризуется асимметричным строением с крутым флексурообразным северо-восточным крылом. Иссинский разлом в осадочном чехле выражен вплоть до кровли верейского горизонта среднего карбона. Вал осложнен более мелкими локальными структурами четвертого порядка.

Жигулевский вал надвинут на Кузнецкий прогиб, местами (Репьевская площадь) установлено удвоение части разреза в карбоне, причем плоскость взброса-надвига прослежена по результатам сейсморазведочных работ ОАО «Костромагеофизика» [205]. Вал представлен цепочкой преимущественно сквозных локальных структур, ориентированных по северному крылу Жигулевско-Пугачевского свода, приуроченного к зоне Жигулевского разлома.

В современном структурном плане Рязано-Саратовского прогиба к структурам третьего порядка относится Керенско-Чембарская зона поднятий (валов), прослеживающаяся почти на всем протяжении Пачелмского авлакогена, где палеозойские отложения местами выходят на дневную поверхность. Образование этой зоны связано с дифференцированными инверсионными движениями фундамента по сопряженным разломам.

Вдоль всей восточной и северо-восточной окраины Керенско-Чембарской зоны протягивается Муромско-Пензенский прогиб, четко выраженный как в палеозойских, так и в мезозойских отложениях. Северные склоны у него

*На схеме тектонического районирования не показана. Ограничена контурами формирующих ее структур.

пологие, с плавными очертаниями, южные – более крутые. Заметно суженная южная часть прогиба отделяет зону от Сурско-Мокшинского вала.

На продолжении Керенско-Чембарской зоны четко выделяются структуры третьего порядка – Базарно-Карабулакские и Гусихинско-Кишинские дислокации, ориентированные вкрест простирания Рязано-Саратовского прогиба.

Примером структурной инверсии может служить наиболее приподнятая часть Аткарского выступа фундамента (структуры третьего порядка), которому в нижнегерцинском СЯ отвечает моноклиальное погружение на юго-восток, осложненное многочисленными локальными поднятиями. Ртищевско-Баландинскому грабену в нижнегерцинском СЯ отвечает протяженная положительная линейная структурная форма – Ртищевско-Баландинский инверсионный вал, погружающийся на юго-восток, где он ограничивается Баландинской седловиной за рамкой листа.

По южной рамке на территорию листа заходят Саратовские дислокации, представленные структурными формами III и IV порядков.

Таким образом, если для территории Волго-Уральской антеклизы четко прослеживается унаследованность тектонических элементов поверхности фундамента в структурном плане СЯ, сглаживание и выполаживание поверхностей, начиная со среднефранского времени, то для Рязано-Саратовского прогиба характерна значительная роль инверсионных структур, сформировавшихся в тектонически активных зонах.

Верхнегерцинский СЯ

Формирование верхнегерцинского структурного яруса началось с трансгрессии Уральского моря на Русскую плиту, чему предшествовала перестройка ее структурного плана и образование новой структурной формы – Волго-Камской моноклизы. Эта однокрылая структура, открытая в сторону Уральского подвижного пояса, распространилась далеко на север, за пределы листа, перекрыв Кулойский выступ [68]. Она получила субмеридиональную ориентировку и наложенный характер залегания на предшествующие структурные формы, что особенно наглядно проявилось в отложениях верхнего карбона и перми.

Неустойчивые тектонические условия, существовавшие на Русской плите на позднегерцинском этапе, проявлявшиеся главным образом в неоднократной смене знака вертикальных движений, находят отражение в строении вертикального ряда формаций СЯ. Слагающие его комплексы пород свидетельствуют о перерывах в осадконакоплении и смене условий седиментации, нарушениях в общей закономерной смене стадий тектонического цикла. Наиболее значительными они были в раннебашкирское–предверейское время среднего карбона и предказанское время средней перми.

Верхнегерцинский СЯ представлен отложениями от верхневизейских до верхнепермских (татарских), хотя на площади листа объем их существенно меняется из-за положения в различных структурных условиях. На всей территории листа отсутствуют отложения артинского, кунгурского и уфимского ярусов перми, а также триаса.

Поднятие, на короткое время (ранний визе) охватившее большую часть рассматриваемой территории, с началом тульско-алексинского времени вновь сменилось погружением, сопровождавшимся трансгрессией моря с востока и, отчасти, юго-востока.

Начинается разрез верхнегерцинского СЯ доломитово-известняковой нижнекаменноугольной (тульско-веневское время) формацией, накапливавшейся в мелководном морском бассейне. Выше эта формация сменяется вертикальным рядом преимущественно карбонатных формаций с разными соотношениями известняковой и доломитовой составляющих, отвечающих серпуховскому ярусу нижнего карбона, башкирскому и московскому ярусам среднего карбона и касимовскому и гжельскому ярусам верхнего карбона общей мощностью до 700 м. Весь ряд формаций отвечает трансгрессивной стадии формирования верхнегерцинского СЯ.

Сходный вертикальный ряд формаций находится и на юге рассматриваемой территории, в южной части бассейна седиментации (скв. Кикинская-1), отвечающего трансгрессивной стадии формирования верхнегерцинского СЯ. Фациальное сходство формаций свидетельствует о том, что осадконакопление в этом едином бассейне не испытывало сколько-нибудь заметного влияния подстилающих разных структурных форм. При этом для территории, прилегающей к Рязано-Саратовскому прогибу, характерна и сходная с Токмовским сводом мощность формаций, накопленных в трансгрессивную стадию формирования позднегерцинского бассейна, достигающая 850 м.

Формации регрессивной стадии распространены в северной части территории листа, где представлены по разрезам целого ряда скважин (Порецкая-1, Урмарские, Балахониха-1, Пужаевская-1 и др.) Токмовского свода преимущественно карбонатными и сульфатно-карбонатными породами с разным соотношением известняков и доломитов и присутствием сульфатных пород – ангидритов и гипса. Наибольшее содержание последних отмечается в скв. Алатырь-2, где мощность только гипсово-ангидритовых пород достигает 80 м в разрезе сульфатно-карбонатной формации ассельско-сакмарского возраста общей мощностью до 130 м. Эти формации пермского периода, отвечающие регрессивной стадии позднегерцинского этапа, накапливались преимущественно в лагунно-морских и прибрежно-морских условиях, местами сменяющихся на лагунные, причем на значительное время.

Выше по разрезу развиты континентальные и озерно-лагунные формации с преобладанием терригенных (часто красноцветных) пород уржумского и татарского возраста, отвечающие эмерсивной стадии развития бассейна седиментации. В связи с глубоким предсреднеюрским размытием, также связанным с ней, на территории Рязано-Саратовского прогиба практически полностью отсутствует верхняя часть разреза верхнегерцинского СЯ (верхний карбон – пермь).

В целом заключительная стадия позднегерцинского этапа отличалась неустойчивыми тектоническими условиями, что отражалось в неоднократной смене трансгрессивно-регрессивных циклов и нарушении постоянной связи с открытым морским бассейном. Позднегерцинский морской бассейн, распространившийся в позднем палеозое на всю территорию, включающую

Токмовский свод и прилежащие части Рязано-Саратовского прогиба, явился юго-западной частью вмещающей его Волго-Камской моноклизы.

Токмовский свод, сформировавшийся в общих чертах на раннегерцинском этапе, на каждом из последующих, при сохранении своего доминирующего положения, испытывал в разной степени и на разных участках определенное влияние тектонических процессов, отражающихся прежде всего в рельефе поверхности. При этом отмечается значительно большая тектоническая активность территории восточного крыла Токмовского свода, по сравнению с западным и южным. Это находит выражение в большей контрастности его структурных элементов, их большем разнообразии, а также большей значимостью.

Так, к началу позднегерцинского этапа поверхность свода была сравнительно выровненной, однако последующие активные тектонические движения отразились на ней: образовывались новые, развивались ранее заложенные тектонические структуры. При этом наибольшая активность восточного крыла свода способствовала подъему этой территории в поздней перми (в конце позднегерцинского этапа), и размыву не только ранее накопленных каменноугольных, но и пермских отложений.

В числе наиболее контрастных структурных изменений на восточном склоне Токмовского свода с этим временем связано продолжавшееся формирование структурных форм II порядка – Цивильско-Вурнарского грабена, расчленившего Сундырскую и Канашскую вершины. Его склоны осложняются структурными мысами. Прогиб, ориентированный в северо-восточном направлении, представлен собственно Вурнарской и Цивильской депрессиями, приуроченными к грабенам фундамента. Его образование связано с подвижками блоков фундамента по ограничивающим их тектоническим нарушениям. Восточный склон крутой и узкий, амплитудой 50–70 м, западный борт, примыкающий к Сундырской вершине, более пологий, амплитудой до 100 м.

Канашская вершина граничит на северо-западе с Цивильско-Вурнарским прогибом, на юге – с Кувайским. В пределах этой структуры II порядка выделяются структурные элементы III порядка* – Ямбайский, Урмарский и Канашский валы.

Юго-восточное крыло Токмовского свода ограничивается Борлинским валом («Борлинскими дислокациями») восточной границы Ульяновской вершины. В его осевой зоне установлен ряд локальных поднятий (структур IV порядка), прослеживаемых по разлому (за рамкой карты) и сменяющих друг друга с юга на север по простиранию вала [33]. Все выделенные на восточном крыле Токмовского свода структурные формы II и III порядков по нижне- и верхнегерцинскому СЯ выражены более контрастно, по сравнению с западным крылом свода.

Тектоническая активность структур II–III порядков, существовавших с раннегерцинского и более раннего времени, продолжалась и в позднегерцинское время. К таким структурам относятся: Керенско-Чембарская зона поднятий, Сурско-Мокшинский и Ртищевско-Баландинский валы, Базарно-Кара-

*По условиям масштаба, на схеме тектонического районирования не показаны.

булакские, Гусихинско-Кишинские дислокации и др. Окончательное их оформление в современном виде произойдет позднее – в предакчагыльское время.

Киммерийский и альпийский СЯ

Предшествующий началу киммерийского этапа перерыв в осадконакоплении завершился к началу среднеюрской эпохи существенной перестройкой структурного плана рассматриваемой территории. Активное погружение восточной части Токмовского и Жигулевско-Пугачевского сводов, а также Рязано-Саратовского прогиба и сопряженных с ними структур, к началу этапа способствовали образованию наложенной Ульяновско-Саратовской синеклизы северо-восточного простирания, граничащей на западе листа с Московской впадиной. Последняя развита и подробно описана на смежном листе N-37 [31].

Накопленный комплекс формаций, главным образом юрского и мелового возраста, мощностью до 600 м и более, отражает стадийность формирования бассейнов седиментации на протяжении всего киммерийского и альпийского тектонических этапов.

После длительного перерыва в осадконакоплении (ранний триас–ранний байос) и последовавшего затем погружения территорий Волго-Уральской, Воронежской антеклиз, а также Рязано-Саратовского прогиба, началась морская трансгрессия с юга, как во вновь формировавшуюся Ульяновско-Саратовскую синеклизу, так и в другие структурные формы на территории листа.

В строении структурных форм киммерийского СЯ участвуют формации терригенного состава, представленные преимущественно песчаниками и глинами. Наиболее полные разрезы мезозоя, слагающие Ульяновско-Саратовскую синеклизу, занимающую большую (восточную) часть листа, приурочены к ее приосевой зоне.

В основании формационного ряда, слагающего Ульяновско-Саратовскую синеклизу, залегает песчано-глинистая формация позднебайос-батского возраста мощностью до 65 м, отражающая трансгрессивную стадию формирования бассейна седиментации. Накопление ее проходило в условиях мелководного морского бассейна.

Начавшиеся в раннем бате поднятия большей части рассматриваемой территории привели к регрессии морского бассейна, а на смену ей – эмерсии с накоплением в западной части листа в условиях прибрежных равнин континентальных отложений алевроитово-глинистой формации мощностью до 20 м (мокшинская свита).

Новые погружения, начавшиеся в келловее (главным образом в среднем), сопровождалась морской трансгрессией, распространившейся с юго-востока на большую часть территории листа. В основании начавшейся трансгрессивной серии выделяется мергельно-глинистая формация келловей-среднетитонского возраста, мощностью до 65 м и более. Сменяет ее, в приосевой зоне Ульяновско-Саратовской синеклизы, позднетитонская горючесланцево-глинистая формация мощностью 12 м (промзинская свита), связанная с областя-

ми наибольших прогибаний в пределах этой структуры. Выше по разрезу залегает маломощная песчаниковая формация с фосфоритами позднеитонско-раннеготеривского возраста. Широко распространена глинистая формация позднеготерив-барремского возраста мощностью до 105 м (климовская свита и уренская толща). В западной части листа в разновозрастных ей отложениях доля алевроитово-песчаной составляющей существенно возрастает (окшовская и судогодская толщи).

Завершают разрез киммерийского СЯ и начинают альпийский СЯ формации аптского и альбского возраста общей мощностью до 120 м. Они характеризуются наличием включений глауконита и фосфоритов. По составу формации, накопленные в аптском и альбском морских бассейнах, вряд ли можно однозначно относить к регрессивной стадии, учитывая пульсационный характер тектонических движений того времени.

Регрессия, наступившая в конце позднего альба, продолжилась в сеномане с последующим поднятием, размывом накопленных осадков и отложением глауконитовых песков с фосфоритами. Отложения туронского века, представленные преимущественно мергелем и мелом, залегающие с размывом на отложениях альба и сеномана и сменяющиеся выше кремнеземистыми мергелями и глинами коньяк-сантонского возраста, слагают единую опоково-мергельную формацию с глауконитом трансгрессивной стадии развития бассейна.

Залегающая выше мергельно-меловая формация кампан-маастрихтского времени отражает инундационную стадию развития бассейна. Ее образования имеют общую мощность 55 м в приосевой (скв. Прудовская-1) и 100 м в осевой (скв. Качимская-1) частях Ульяновско-Саратовской синеклизы.

В западной части территории листа в отложениях турон-маастрихтского возраста преобладают терригенные породы с прослоями кремнистых.

Выше разрез альпийского СЯ продолжает опоково-песчаниковая (с глауконитом) формация палеоцен-эоценового возраста, отвечающая регрессивной стадии формирования осадочного чехла. Ее мощность достигает 65 м в приосевой части синеклизы (скв. Прудовская-1) и свыше 200 м в осевой (скв. Качимская-1).

Завершают разрез альпийского СЯ преимущественно континентальные отложения неоген-четвертичного времени, представленные аллювиальными, аллювиально-морскими, ледниковыми, озерными, лессово-почвенными образованиями.

К началу киммерийского этапа Токмовский свод являлся погруженной территорией, тогда как на северо-западе и юго-западе листа происходил глубокий размыв не только пермских, но и каменноугольных отложений. С этим временем связано и обособление Токмовского и Жигулевского-Пугачевского сводов по разломам Кузнецкого грабена, чему способствовали активные тектонические движения конца альпийского этапа (неоген), окончательно оформившие контуры структур Волго-Уральской антеклизы, хотя их развитие продолжается до сих пор.

На фоне образования крупных структур, надпорядковых и I порядка, на юго-западе листа, в тектонически активных зонах Токмовского свода и Рязано-Саратовского прогиба формировались структурные формы II и III поряд-

ков, приуроченные, как правило, к долгоживущим разломам. Большинство их расположены в южной части рассматриваемой территории, в частности в области Пачемского авлакогена и прилежащих к нему районов.

В пределах Токмовского свода выделен Сурско-Мокшинский вал северо-западной ориентировки, который имеет асимметричное строение с крутым флексуобразным северо-восточным крылом. Флексура, выраженная в осадочном чехле разломом, проходит до кровли верейского горизонта (верхнегерцинского СЯ). Вал осложнен локальными структурами IV порядка, образованными на заключительных стадиях киммерийского и альпийского тектонических этапов.

В пределах западной и южной частей Рязано-Саратовского прогиба образуются новые структурные формы на фоне ранее заложенных и продолжающих свое развитие на новом киммерийском тектоническом этапе. К числу последних в пределах Муромско-Сердобской зоны линейных структур относятся структурные формы II и III порядков, такие как Окско-Цнинский, Ртищевско-Баландинский валы, Керенско-Чембарская зона поднятий и осложняющие их структуры III и IV порядков.

Переходящая с северо-запада (с листа N-37) на рассматриваемую территорию Муромско-Сердобская зона линейных структур прослеживается на всем протяжении Рязано-Саратовского прогиба, где палеозойские отложения местами выходят на дневную поверхность и образуют ряд валов (Окско-Цнинский, Славнинский, Пачелмский, Широкопольский, Сердобский и др.), относящихся к структурам III порядка. На рассматриваемой территории эта зона представлена в своей северо-западной части Окско-Цнинским и Славнинским валами и Шиловским прогибом. Шиловский прогиб прослеживается в залегании осадочных образований от раннегерцинского до киммерийского и альпийского СЯ. При этом палеозойские отложения Окско-Цнинского вала в его сводовой части на всем протяжении по зоне разлома граничат с юрскими и меловыми отложениями Шиловского прогиба. Активное влияние инверсионных подвижек по зоне разломов выразилось в контрастных, дислоцированных формах кровли верейского горизонта. Площадь распространения этих структурных форм ограничивается субширотными разломами и не выходит за рамки листа N-38-XIX.

На продолжении этих структур в границах упомянутого выше листа ГК-200 начинается Пачелмский вал, приуроченный к одноименному разлому северо-западного простирания, шириной до 20 км и более. Проследиваясь на большом расстоянии далее на юго-восток, вал характеризуется асимметричным строением с крутым северо-восточным и пологим юго-западным крыльями. Вал четко прослеживается в образованиях рифея и вышележащих СЯ чехла и превышение его над прилегающими депрессиями (Кондольской с северо-востока и Междуреченской* с юго-запада) составляет 150–200 м. Формирование вала происходило в преддевонское, предюрское и позднемеловое время и завершилось в палеоцене [32].

*По условиям масштаба, на схеме тектонического районирования не показаны.

С Пачелмским валом связан целый ряд осложняющих его поднятий – структур IV порядка: Воронской, Красноозерской, Веденяпинской, Кикинской и др. [41].

В частности, Воронское поднятие – наиболее крупное и хорошо изученное [41]: более 12 глубоких скважин и девять структурных скважин вскрыли полностью разрез чехла. Наиболее отчетливо поднятие выражено по кровле палеозоя. С севера и северо-востока оно ограничено Пачелмским разломом (и флексурой), амплитуда сброса по которому составляет 120 м. Асимметричное строение (с северо-восточным крутым склоном) и разные амплитуды поднятий, прослеживающиеся по разным опорным горизонтам осадочного чехла, отчетливо отражают динамику тектонических движений в палеозое и конседиментационный характер формирования структуры в меловое время.

Широкопольский вал, кулисообразно расположенный на продолжении Пачелмского вала, представляет собой структурную форму, выраженную по кровле палеозойских образований в виде асимметричной антиклинали шириной 10–12 км и длиной до 35 км (лист N-38-XXII). Ее северо-восточное крыло крутое, с амплитудой по кровле юрских образований до 280 м и падением меловых до 45–50 м/км. Юго-западное крыло вала более пологое с падением 20–25 м/км и амплитудой складки 200–210 м. К юго-восточной приосевой части Широкопольского вала приурочено одноименное локальное поднятие.

Сердобский вал, расположенный к юго-востоку от Пачелмского, сохраняет простираение Аткарской моноклинали. Образование его, по всей вероятности, связано с Зарайско-Сердобским разломом, подходящим к нему с северо-востока [41]. Вал прослеживается на листах N-38-XXVII и N-38-XXXIII, будучи выраженным на поверхности палеозоя и верхнемеловых отложений.

Кондольская депрессия, расположенная в северо-восточной, краевой части Рязано-Саратовского прогиба, по поверхности фундамента выделяется по абс. отм. от 1800 м на крыльях до 2000 м в осевой части. По поверхности фундамента и палеозойских отложений депрессия выражена моноклиналильным погружением на северо-восток.

Тамальский прогиб четко выделяется в условиях залегания палеозойских и мезозойских отложений. На северо-востоке прогиб сочленяется с моноклиналильным погружением юго-западного склона Пачелмского вала. По кровле палеозоя Тамальский прогиб сохраняет северо-западную ориентировку, с его погружением возрастает мощность юрских и нижнемеловых отложений, меняется ориентировка прогиба на юго-западную и далее – на меридиональную.

Практически большая часть структур III и IV порядков завершила свое формирование в конце альпийского тектонического этапа, а некоторые продолжили его в голоцене.

С позднеальпийским временем связано, видимо, и образование Карлинских дислокаций на восточном склоне Токмовского свода. Они расположены на восточной границе рассматриваемой территории (лист N-38-XII), в среднем течении р. Карла и представляют собой образование сложного генезиса и морфологии, сформировавшееся в результате наложения на линейную зону дислокаций структуры центрального типа. Последняя вскрыта несколькими скважинами, но о происхождении ее нет однозначного мнения [51, 69, 75, 110]. Структура центрального типа приурочена к пересечению в этом месте

двух разломов – Энтугановского и Карлинского (рис. 17). Подвижки по этим разломам разрушили жесткие карбонатные породы чехла. Изометричный по форме участок пересечения разломов послужил каналом для выхода карбонатных брекчий на дневную поверхность.

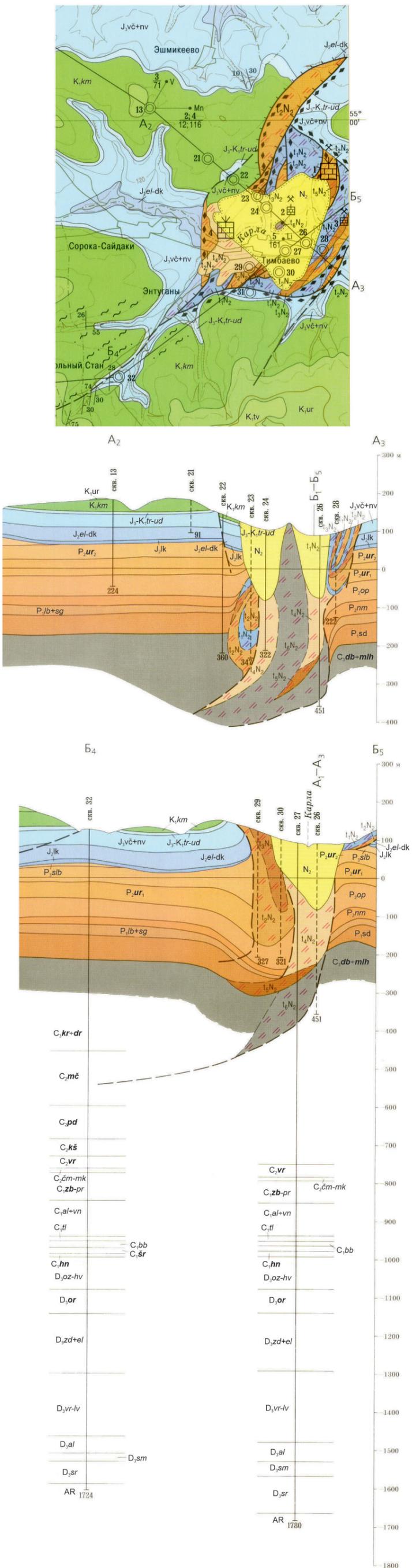
Карлинская линейная зона дислокаций имеет северо-восточное простирание. В ее строении участвуют образования каменноугольного, пермского, юрского и мелового возрастов (рис. 18). В тыловой (юго-восточной) части наблюдается рассланцевание пород, микроскладки волочения, закатыши и будины верхнепермских и юрских пород. Во фронтальной (северо-западной) части наблюдается аккреционная призма, в пределах которой происходит многократное повторение разреза верхнепермских и юрских образований (при этом их нижняя граница опускается до абс. отм. минус 300 м, достигая уровня залегания верхней части каменноугольных пород в ненарушенном залегании), характерны многочисленные нарушения стратиграфической последовательности напластования, развитие сложной дисгармоничной складчатости, зон рассланцевания и меланжа.

Структура центрального типа включает два комплекса – тектоногенный и седиментационный. Тектоногенный комплекс представлен рядом штокообразных тел, сложенных карбонатными породами, в значительной степени дезинтегрированными, в возрастном диапазоне от среднего карбона по верхнюю пермь включительно. И прорывающих не только образования аккреционной призмы приблизительно в ее осевой части, но и друг друга, фиксируя последовательные фазы внедрения.

Седиментационный комплекс Карлинской структуры представлен озерными отложениями плиоценового возраста (карлинская свита) мощностью до 181 м, выполняющими кольцевую впадину диаметром около 5 км, в плане практически совпадающую с областью внедрения штокообразных тел карбонатных пород. В основании комплекса наблюдалась галька пород юрского и раннемелового возраста, а также гравий опок, характерных для палеогеновых отложений Ульяновско-Саратовской синеклизы [51].

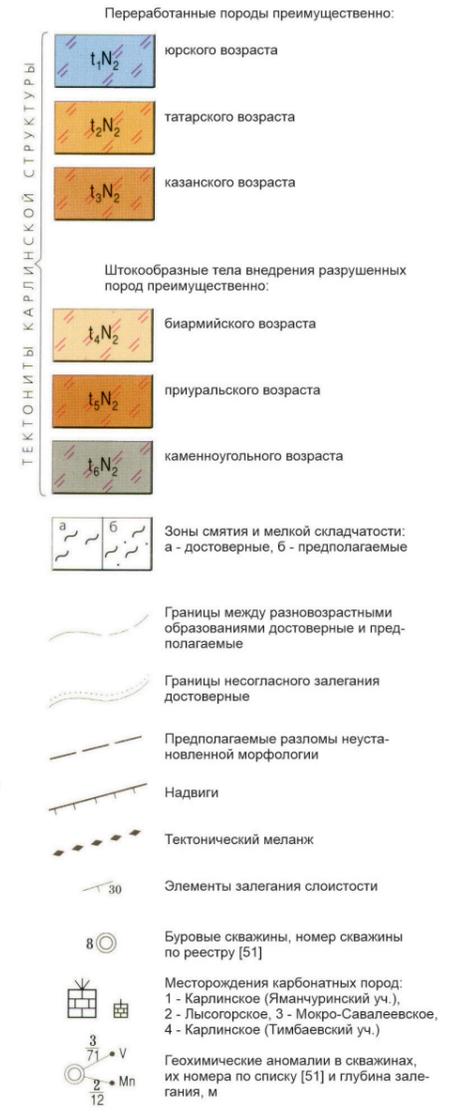
Наблюдаемое сочетание структурных и вещественных комплексов дает возможность реконструировать в общих чертах этапы формирования Карлинской структуры.

Активизация тектонических движений произошла в начале неогенового периода. В обстановке сжатия происходила деформация верхней части осадочного чехла. В Карлинской деформационной зоне субгоризонтальные перемещения в направлении с юго-востока на северо-запад привели к скучиванию материала во фронтальной части, территориально приуроченной к Энтугановскому разлому. Одновременно происходило поддвижение отложений в северо-западном направлении под неподвижный комплекс палеозой-мезозойских пород ненарушенного залегания. Этот процесс привел к формированию аккреционной призмы. При этом обладающий низкой вязкостью дезинтегрированный карбонатный материал с глубины 350–500 м «выжимался» сквозь образования аккреционной призмы в виде штоковидных тел. По всей видимости, описываемые процессы происходили практически синхронно, пульсационно, что привело к образованию последовательных фаз внедрения (t_4N_2 ,



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

N₂	Плиоцен. Карлинская свита. Глины, прослои алевролитов
K_{tv}	Аптский ярус. Торновская толща. Глины безызвестковые, прослои алевролитов, глинистых сланцев, известняков
K_{ur}	Барремский ярус. Уренская толща. Глины безызвестковые, прослои, гнезда алевролитов и песков
K_{km}	Готервский ярус. Климовская свита. Глины безызвестковые, прослои алевролитов, гнезда песков
J₃-K₁tr-ud	Титонский и берриасский ярусы. Тразовская толща, промзинская и ундорская свиты. Пески и песчаники с гальками фосфоритов, глины с прослоями горючих сланцев, линзами мергелей
J₃vc+nv	Окофордский и кимериджский ярусы. Вечусская и новиковская толщи. Глины известковистые, гнезда алевролитов, прослои мергелей
J₂el-dk	Келловейский ярус. Елатьминская свита и докучаевская толща. Глины с прослоями алевролитов, гнездами песков, мергели
J₂lk	Батский ярус. Лукьяновская толща. Глины безызвестковые, прослои, гнезда алевролитов и песков
P₂slb	Татарский отдел. Северодвинский ярус. Слободская свита. Глины, алевролиты, песчаники, мергели, реже известняки, доломиты
P₂ur₂	Верхняя подсерия. Глины, прослои известняков, мергелей, алевролитов
P₂ur₁	
P₂op	Нижняя подсерия. Глины с включениями гипса, прослои доломитов, известняков, мергелей, алевролитов
P₂nm	Опаринская свита. Доломиты, известняки, иногда оолитовые, прослои гипса
P₂lb+sg	Немдинская свита. Известняки, доломиты, редко глины
P₂sd	Сакмарский ярус. Любимская и солигаличская свиты. Гипсы, ангидриты, прослои доломитов, редко глины
C₂db-mlh	Ассельский ярус. Сульфатно-доломитовая толща. Доломиты, прослои известняков, реже гипса и глин
C₂kr-dr	Гжелский ярус. Добрятинская, павлопосадская, ногинская и мелеховская серии. Известняки, прослои доломитов, с гнездами и прослоями гипса
C₂mc	Касимовский ярус. Кревкинская, хамовническая, дорогомилловская серии. Известняки, доломиты с мелкими гнездами гипса
C₂pd	Мячковская серия. Известняки, доломиты
C₂ks	Подольская серия. Известняки, прослои доломитов
C₂vr	Каширская серия. Известняки, доломиты с прослойками глин
C₂cm-mk	Верейская серия. Аргиллиты, алевролиты, песчаники, известняки
C₂zb-pr	Башкирский ярус. Черемшанская и мелекесская свиты. Известняки трициноватые
C₂al+vn	Серпуховский ярус. Заборьевская серия и протвинская свита. Известняки, доломиты с включениями гипса
C₂tl	Алексинская, михайловская и веневская свиты. Доломиты с прослоями известняков
C₂bb	Тульская свита. Песчаники, прослои алевролитов, сверху известняки
C₂sr	Бобриковская свита. Алевролиты с прослоями углистых сланцев
C₂hn	Шуриновская серия. Известняки
D₂oz-hv	Ханинская серия. Известняки, прослои доломитов
D₂or	Озерская и хованская свиты. Известняки, редко прослои доломитов
D₂zd+el	Орловская серия. Известняки, прослои доломитов
D₂vr-lv	Задонская и елецкая свиты. Известняки, прослои доломитов, внизу алевролитов
D₂al	Воронежская, евлановская и ливенская свиты. Известняки, прослои доломитов, реже алевролитов
D₂sm	Алатырская свита. Известняки, доломиты, прослои аргиллитов, алевролитов, сланцев
D₂sr	Семилукская свита. Известняки
AR	Саргаевская свита. Известняки, прослои аргиллитов, в подошве песчаники
	Гнейсы, плагиогнейсы, вверху каолинизированные



Только на разрезах

Рис. 18. Карлинская кольцевая структура (по материалам ГК-200 листа N-38-ХП).

t_5N_2 , t_6N_2). Достигший дневной поверхности материал растекался, образуя покровы карбонатных пород.

На завершающем этапе развития Карлинской структуры роль сжимающих напряжений ослабевает. Объем дезинтегрированного карбонатного материала, выжатого в образовании аккреционной призмы и на поверхность, стал постепенно уменьшаться в результате отделения флюидной фазы и уплотнения. Уменьшение объема привело к формированию озерной впадины, где накапливались алевроито-глинистые отложения плиоценового возраста [51].

НЕОТЕКТОНИКА

Все структуры осадочного чехла находят отражение в неотектоническом структурном плане. Особенности его отражены в орографическом строении территории (рис. 1). В западной и северо-западной частях территории листа выделяется Теше-Мокшинская низина, в юго-западной – Окско-Донская равнина. К востоку от данных орографических подразделений простирается с севера на юг Приволжская возвышенность. В юго-восточном углу листа к ней примыкает Низкое Заволжье.

В начале миоцена происходило общее поднятие территории, врезание палео-Дона. Воздымание территории привело к резкому расчленению рельефа. Амплитуды новейших тектонических движений составляют от 100 до 300 м, увеличиваясь в южной части территории до 400–600 м [30].

В пределах территории листа выделены наиболее крупные неотектонические структуры, которые соответствуют орографическим элементам: Окско-Донская, Мокшинская и Приволжская.

Окско-Донская структура выделена в юго-западной части территории, приурочена к Окско-Донской равнине на абс. отм. 160 м. Подошва четвертичного покрова находится здесь на абс. отм. около 135–140 м, а подошва миоценовых отложений (отложения палео-Дона) – на абс. отм. 70–80 м.

Мокшинская структура (впадина) расположена в северо-западной части территории, приурочена к Теше-Мокшинской низине.

Приволжская структура расположена на юго-востоке территории листа. В ее пределах проявлены большие амплитуды поднятий (до 550–600 м), связанные с унаследованным развитием Жигулевско-Пугачевского свода.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В истории развития рассматриваемой территории выделяются две крупнейшие эпохи (как и для всей ВЕП) – раннедокембрийская (дорифейская) и рифей-фанерозойская, принципиально отличающиеся друг от друга тектоническим режимом. С первой связано формирование кристаллического фундамента, со второй – вулканогенно-осадочного чехла платформы.

По результатам проведенных исследований могут быть намечены основные вехи раннедокембрийской истории формирования кристаллического фундамента ВЕП на территории листа N-38.

Первый, наиболее ранний из распознаваемых этап образования континентальной коры был связан с формированием гранит-зеленокаменной ассоциации Токмовского блока в интервале времени 2,7–2,8 млрд лет назад. Полученные данные дают несколько важных ограничений на геодинамические условия этого этапа.

И основной, и кислый магматизм гранит-зеленокаменных поясов этого этапа говорят о существенном вкладе в формирование фундамента более древней континентальной коры, возраст которой ~ 3,0–3,3 млрд лет. Это является ограничением на возможности привлечения островодужных моделей роста архейской коры Токмовского блока, и дает аргументы в пользу моделей ее формирования в обстановке активной окраины или при рифтогенной переработке более ранней коры под воздействием мантийного плюма.

Несколько изученных образцов архейских метабазитов демонстрируют значительный разброс геохимических характеристик – от малоглубинных толеитов до базальтов ОИВ-типа. Вероятно, это связано с разными глубинами генерации базитовых магм, что является характерной чертой плюмового магматизма.

Геохимические особенности архейских гранитоидов ТТГ (тоналит-трондьемит-гранитной) ассоциации свидетельствуют о глубинном, гранат-равновесном зарождении кислых магм, которое могло быть реализовано как в субдукционных, так и в плюмовых сценариях формирования коры.

Второй этап формирования коры, (инт. 2,12–2,14 млрд лет назад) связан с формированием ювенильных раннепротерозойских вулканогенных толщ, при денудации которых сформировались южноволжские терригенно-осадочные толщи Волго-Донского пояса. Этот этап происходил, вероятно, в океанической обстановке на удалении от архейских континентальных блоков.

Третий этап, около 2,06 млрд лет назад, маркирует тектоническое совмещение (коллизия) и формирование системы сдвигов и надвигов раннепроте-

розойских комплексов Волго-Донского пояса на архейские комплексы Токмовского блока, а также его внутреннюю тектоническую структуру.

Четвертый этап (инт. 1,9–2,0 млрд лет назад) отвечает за заложение системы региональных сдвигов северо-восточного и северо-западного простираний и образование гранитов рахмановского и иссинского комплексов. Этот этап мог быть связан как с распадом Волго-Донского коллизионного орогена, так и с внешним удаленным воздействием субдукционных процессов в Осницк-Микашевичско-Московской активной окраине, которая формировалась в этот период времени в северо-западном обрамлении Токмовского блока [163].

После консолидации фундамента, в конце раннего – начале позднего протерозоя произошла пенепленизация его поверхности и сформировались коры выветривания. С рифея территория вступила в платформенный период развития. Сначала, с активизацией тектонических движений по глубинным разломам, происходило образование зон линейных структур – авлакогенов, в которых накапливался терригенный обломочный материал континентального происхождения (каверинская и сомовская серии). С пересыпкинского времени осадконакопление происходило в мелководно-морских и континентальных условиях Пачелмского авлакогена, отражающихся в различных фациальных обликах отложений.

Раннебайкальский этап

С этим этапом формирования осадочного чехла связаны рифей-ранневендские образования, из которых последние, завершающие тектонический этап, заходят на западе листа лишь на очень ограниченную площадь.

На территории листа рифейская зонотема представлена лишь двумя эра-темами – нижней (бурзяний) и верхней (каратавий), отложения которых участвуют в формировании западной и центральной частей (СФПЗ) Пачелмского авлакогена. Каждая из них отражает свои особенности тектонического развития, условия седиментации и типы накопленных формаций.

С тектонической эпохой раннего рифея связано заложение и становление основных структурных форм Пачелмского авлакогена, а отражение этого времени представляется в анализе формаций, образовавшихся в грабенах Каверинской и Сердобско-Пугачевской СФПЗ.

Для вертикальных формационных рядов замкнутых авлакогенов (внутриконтинентальных рифтов) преобладающим является терригенный состав, тогда как в авлакогенах, имеющих выходы в морские бассейны, набор формаций представляется достаточно широким.

Примером последних является и Пачелмский авлакоген, в котором находит отражение широкий спектр формаций – от грубообломочных континентальных на начальной стадии формирования до формаций зрелого развития, обусловленного связями с морскими бассейнами и накоплением карбонатно-терригенных и карбонатных формаций. Как выше отмечалось, начальная стадия заложения грабена по глубинным разломам сопровождалась заполнением его грубым, плохо сортированным обломочным материалом.

Показательной в этом плане на рассматриваемой территории Пачелмского авлакогена является залегающая в основании рифейского разреза континентальная красноцветная терригенная грубообломочная конгломерато-гравелито-песчаниковая формация тырницкой и инкашской свит каверинской серии, распространенная в районе Морсово-Каверино и прослеживающаяся далее на запад (за пределы листа) в район Сомово, в пределах Каверинской СФПЗ [123].

Характерным для формации является преобладание грубообломочных пород – разнородных песчаников, гравелитов и конгломератов (доля мелкозернистых не превышала 10 %).

Седиментация проходила в условиях влажного и теплого субтропического климата, способствовавшего процессам химического выветривания пенепленизированных участков раннерифейской суши. Рельеф поверхности характеризовался выступами фундамента, с которых, помимо кор выветривания, в мелководные внутриконтинентальные водоемы сносились и грубообломочные продукты механического разрушения. Мощность накопленных осадков в Каверинской СФПЗ достигает 800 м (в районе скв. Морсовская-1), что свидетельствует об активных погружениях по разломам зарождавшихся в то время авлакогенов.

Следует также отметить, что подобные породы начала авлакогенной стадии мощностью до 240 м встречены и в районе Юлово-Ишима, в котловине небольшого размера, приуроченной к зоне глубинного Иссинского разлома в юго-западной части Токмовского выступа.

В латеральном ряду с рассмотренной выше накапливались отложения формации континентально-прибрежно-морской пестроцветной, грубообломочной, аргиллито-алеврито-гравелито-песчаниковой, распространенной к юго-востоку от предыдущей и от района Морсово в Сердобско-Пугачевской СФПЗ.

Эта формация, отвечающая татищевской свите, представлена чередованием морских фаций в преобладающей части разреза (70 %) и отложений континентального генезиса (30 %). Находящаяся пространственно ближе к области морского бассейна, расположенного к югу от границ листа, она распространена в пределах центральной части авлакогена и северо-западной части Ртищевско-Баландинского грабена, отделенных от морского бассейна Аткарским выступом. Разнообразие условий бассейна седиментации свидетельствует о нестабильности последнего, связанной со сменой морских условий континентальными.

Литологический состав одного из наиболее полных опорных разрезов татищевской свиты мощностью до 1066 м, вскрытый скв. Косолаповская-3, достаточно наглядно свидетельствует о палеотектонических изменениях (от морских к континентальным) условий седиментации. При этом, в периоды трансгрессии северо-восточная часть Сердобской палеовпадины превращалась в неглубокий морской бассейн слабозасолоненный, с сетью заливов и лагун. Обломочный материал поступал в него из прилежащих бортовых уступов Аткарского поднятия.

Началу позднерифейского осадконакопления и формированию современной структуры авлакогена предшествовал длительный перерыв, обусловлен-

ный поднятием, размывами и возможными частичными перестройками существовавшего структурного плана, о чем могут свидетельствовать фрагменты рифейских отложений Юлово-Ишимской котловины, Цивильско-Вурнарского грабена и района Неверкинского грабена [10, 123].

Начало позднерифейского тектонического цикла ознаменовалось накоплением отложений континентальной гравелито-песчаниковой формации, отвечающей сомовской серии, в границах Каверинской СФПЗ. Накопление формации, сложенной на две трети грубообломочными песчаниками и гравелитами, проходило в результате сноса с пологих склонов Токмовского выступа пород кристаллического фундамента и рифейского чехла.

Процессы седиментации в позднем рифее проходили в условиях преимущественно влажного и теплого климата, что способствовало развитию интенсивного химического выветривания пенеппенизированных участков сомовской суши. Образовавшиеся при этом коры выветривания насыщались окисным железом, поступавшим в бассейн седиментации и придавший в дальнейшем красный цвет формации. Дезинтегрированные продукты кор выветривания временными и сезонными потоками сносились в мелководные, периодически разобщавшиеся между собой водоемы, располагавшиеся, видимо, в ложе грабенообразной Сомовской палеовпадины. С ее бортовых уступов поступали грубообломочные продукты механического выветривания, дробившиеся до угловатых зерен гравия. Возможно, приносился и отсортированный эоловый песок [123].

Фациально сменяющая ее красноцветная субконтинентальная аргиллито-алевролитогравелито-песчаниковая формация, представленная соколовогорской свитой, распространена почти на всей оставшейся территории авлакогена, где фиксируются ее максимальные мощности – 980 м (скв. Салтыковская-1) и 1023 м (скв. Колышлейская-2). С юго-востока площадь ее развития ограничивается палеовыступами пород фундамента (за границей листа) [123]. Эти палеовыступы, проявившиеся в конце раннего рифея, ограничивали область накопления формаций от располагавшегося на юго-востоке открытого морского бассейна. Образовавшийся в позднем рифее в Сердобском грабене мелководный, слабозасолоненный внутренний бассейн подвергался тектоническим подвижкам по зонам разломов, разной амплитуды, что находило отражение на условиях седиментации и накопления осадочных пород. Периоды повышенной тектонической активности способствовали увеличенному поступлению обломочного материала, а периоды относительной тектонической стабильности (при смене климатических условий, например, аридизации климата) благоприятствовали осаждению илов и тонких глинистых фракций (рис. 4).

В позднесоколовогорское время возросла интенсивность восходящих блоковых движений, что способствовало накоплению мощной (до 320 м) песчаниково-гравелитовой толщи верхней части разреза скв. Салтыковская-1.

Формация заключительной стадии позднерифейской эратемы в составе пересыпкинской и пачелмской серий состояли из терригенных и карбонатно-терригенных отложений, сформировавшихся в одно время, но в разных частях Пачелмского авлакогена: первая – в северо-западной части территории

(Каверинской СФПЗ), вторая – в его центральной части (Сердобско-Пугачевской СФПЗ) до южной границы листа.

Известняково-доломитово-аргиллито-алевролитопесчаниковая с глауконитом формация (рис. 4), распространенная в пределах Сердобско-Пугачевской СФПЗ, включающей Сокурский и Сердобский грабены и Пересыпкинскую структурную террасу (приблизительно до широты $52^{\circ}20'$), представлена трансгрессивно построенными пересыпкинской и пачелмской сериями.

В начале пересыпкинской трансгрессии (иргизское время) накопленные нелитифицированные осадки были размыты и переотложены. В целом, начиная с иргизского времени и до раннего венда, рассматриваемая часть Пачелмского авлакогена испытывала дифференцированные подвижки блоков фундамента. С этим временем связано и образование системы небольших горстов, формирующих Аткарский выступ. Эти горсты служили поставщиками обломочного материала (глинисто-алевролитового) в прилежащие с севера и северо-востока области седиментации, отвечающие Сердобско-Пугачевской СФПЗ. Характерной особенностью явилось значительное увеличение здесь мощности пестроцветных отложений воронской свиты (скв. Воронская-10) до 390 м, а также появление красноозерской свиты, завершающей рифейскую историю формирования Пачелмского авлакогена. В завершающие стадии пересыпкинського цикла, наряду с известковистыми глинисто-алевролитовыми осадками, происходило накопление и существенно карбонатных (известковых) илов.

Накопление терригенной формации аргиллито-алевролитопесчаниковой с глауконитом произошло в Сомовской палеовпадине, что подтверждается разрезами скважин Зубово-Полянская-1, Морсовская-1, Беднодемьяновская-1 и др., расположенных в Каверинской СФПЗ. Она представлена терригенными образованиями пересыпкинской и пачелмской серий, причем в первой из них отсутствуют карбонатные отложения белынской и секретаркинской свит, видимо, размытые в предпачелмское время в связи с поднятиями, предшествующими новой, пачелмской трансгрессии [123].

Пачелмский цикл осадконакопления, начавшийся в веденяпинское время и продолжавшийся до венда, сопровождался накоплением в Сомовской палеовпадине терригенной толщи аргиллитов, алевролитов и песчаников веденяпинской, воронской и красноозерской свит общей вскрытой мощностью до 486 м (скв. Морсовская-1).

Завершение раннебайкальского этапа в раннем венде сопровождалось общими поднятиями территории платформы и господством континентального режима, денудацией и размывом пород фундамента и рифейских образований.

Выходящие на западную рамку листа, на очень ограниченную площадь отложения раннего венда, представленные двумя терригенными формациями суммарной мощностью 154 м, содержат следы моренных образований, возможно, покровного оледенения, а также туфогенный материал, свидетельствующий о повышенной тектонической активности, сопровождавшейся вулканизмом, во время, предшествующее началу плитной стадии формирования осадочного чехла – позднебайкальскому этапу.

ПЛИТНАЯ СТАДИЯ

Позднебайкальский этап

Позднебайкальский этап начался с погружений обширных территорий ВЕП и широкой трансгрессии на нее с севера и северо-востока эпиконтинентального моря, заложив тем самым основы вновь образующейся на платформе структуры – Московской синеклизы. Распространенные лишь в северо-западном углу рассматриваемого листа в зоне выклинивания морские отложения представлены тонкообломочными, песчано-глинистыми формациями редкинской и поваровской серий общей мощностью до 300 м. Характеризуясь цикличным, трансгрессивно-регрессивным строением, они накапливались в мелководном бассейне, богаты органикой. Присутствие в разрезе пепловых туфов связано с активизацией взрывного вулканизма за пределами ВЕП [131а].

К концу позднебайкальского этапа на территории листа, как и большей части платформы, наступил длительный период континентального перерыва, сопровождавшегося поднятием, денудацией и размывом ранее накопленных осадков. Период, предшествующий началу каледонского тектонического этапа, сопровождался на большей части территории ВЕП перестройкой структурного плана, существенно повлиявший на дальнейший облик структуры платформенного чехла.

Каледонский этап

Каледонский этап на юго-востоке платформы начался с погружений и трансгрессии моря в Прикаспийский бассейн и на прилежащую к нему восточную часть Волгоградского Правобережья. Этому предшествовали активные погружения территорий, начиная с кембрия и продолжавшиеся до раннего девона (лохковский и пражский века).

Предполагается, что раннекембрийские проявления магматизма и формирование гусихинского комплекса монзонитов были связаны с различными стадиями завершающего этапа тимано-кадомской орогении и переходом к раскрытию Палеоуральского океана [84].

Дальнейшее погружение и расширение трансгрессии на северо-восток сопровождалось заполнением отрицательных форм расчлененного рельефа поверхности фундамента и рифея, возникновением полузамкнутых лагун, где накапливался плохо сортированный обломочный и глинистый материал, сносившийся с Воронежского массива и прилежащих поднятий. Образовавшиеся здесь осадки сформировали жирновскую и тарасовскую свиты, которые распространены преимущественно на смежной с юга территории (лист М-38) [30].

Что касается территории листа N-38, то возможным аналогом тарасовской свиты являются преимущественно грубообломочные терригенные породы континентального генезиса с редкими признаками лагунных или прибрежно-морских фаций.

Основным аргументом для отнесения тарасовской свиты к нижнему девону являются находки в скважинах акритарх широкого вертикального распро-

странения и единичные споры (определенные не точнее родовых групп) раннедевонских растений [45]. Однако это не дает основания для достоверной возрастной датировки этих отложений и даже отнесение их к девону в значительной степени условно. Характерный для них литолого-фациальный состав пород может свидетельствовать и о рифейском возрасте (Т. Б. Орлова, устное сообщение). Поэтому и палеотектонические построения для каледонского этапа на рассматриваемой территории листа N-38 не могут быть безусловными.

С тектонических позиций этот интервал разреза, с одной стороны, отвечает заключительной (эмерсивной) стадии каледонского тектогенеза, а с другой – начальной трансгрессивной стадии раннегерцинского этапа, что не могло не отразиться в смене пород континентального генезиса на прибрежно-или лагунно-морские фации трансгрессивного цикла осадконакопления.

Наиболее очевидным является тот факт, что большая часть рассматриваемой территории в течение каледонского тектонического этапа находилась в условиях длительного континентального перерыва, сопровождавшегося поднятиями, денудацией и размывом ранее накопленных отложений и общей перестройкой структурного плана.

Раннегерцинский этап

С позднего эмса (ряжское время) рассматриваемая территория вступила в новый, раннегерцинский этап тектонического развития платформы, продолжавшейся вплоть до раннего визе (бобриковское время).

С этим этапом на территории листа, как и большей части платформы, связано начало формирования новой тектонической структурной формы, Псковско-Верхневолжской синеклизы, открытой на восток, в сторону Уральского подвижного пояса и на юго-восток – к Прикаспию. Образовавшийся на площади синеклизы морской бассейн, наступавший с востока и занимавший всю территорию листа, испытывал на протяжении раннегерцинского этапа неоднократные трансгрессивно-регрессивные колебания режима вод разного порядка, зависящие в значительной степени от тектонических подвижек структурных форм, слагающих его основание, при сохранении общей направленности от трансгрессии к инундации, регрессии и эмерсии. Тектонические условия бассейна, занимавшего территорию формировавшегося Токмовского свода, существенно отличались от бассейна, располагавшегося в зоне Рязано-Саратовского прогиба, отражаясь главным образом на условиях осадконакопления.

В позднем эмсе на площади Рязано-Саратовского прогиба в условиях опресненного эпиконтинентального бассейна накопилась мощная базальная терригенная формация (ряжская свита). Однако неустойчивые морские условия этого времени сменились в бийское время на лагунные с образованием доломитово-сульфатной формации. В условиях возобновившейся трансгрессии в северной части Токмовского свода и Рязано-Саратовском прогибе накопилась карбонатно-терригенная формация мосоловско-черноярского времени.

В конце эйфельского века произошла общая регрессия морского бассейна и некоторое время на территории существовал континентальный режим. В дальнейшем периодические колебания уровня моря приводили к погружению даже положительных структур рельефа. Пульсационный характер подвижек обусловил макроритмическое строение разреза. На протяжении живетского и начала франского (пашийское и раннетиманское время) веков происходило формирование прибрежно-морской песчано-глинистой формации. Живетский бассейн испытал трехкратную смену трансгрессивных и регрессивных фаз развития, отвечающих воробьевскому, ардаатовскому и муллинскому «ритмам». На границе живетского и франского веков рельеф земной поверхности, вероятно, подвергся значительной пенепленизации. В начале пашийского времени начавший формироваться морской бассейн был мелководным, на что указывает терригенный состав отложений. Трансгрессивный характер бассейна сохранялся и в тиманское время.

Интенсивное погружение территории к началу саргаевского времени привело к затоплению обширных пространств, включая вершины сводов. Основной объем накопленной формации, в соответствии с постоянной тенденцией территории к погружению, составляют известняки с подчиненными прослоями мергелей и глин.

Сульфатно-карбонатные формации, представленные доломитизированными известняками и доломитами, нередко с включениями ангидрита и гипса накапливались в фаменское время на всей территории листа в регрессирующем бассейне (лагуне), имевшем затрудненный водообмен с открытым морем.

После зиганского перерыва в осадконакоплении, в турнейском веке территория вновь испытала общее погружение и почти везде установился режим открытого мелководного морского бассейна с преобладанием вод нормальной солености и спокойной гидродинамической обстановкой. Структурный план турнейского века в основных чертах был унаследован от фаменского.

В течение раннегерцинского этапа тектогенеза, сформировавшего основные черты современного структурного плана территории, были заложены или унаследованно развивались как крупные структурные формы, так и более мелкие – валы и прогибы. С этим временем связано и формирование Волго-Уральской антеклизы как двухъярусной платформенной тектонической структуры, а с ней и Токмовского свода. В предбобриковское время на большей части территории фиксируется длительный континентальный перерыв в осадконакоплении.

Отсутствие отложений верхней части турнейского яруса (косьвинского горизонта), а также низов визейского яруса (радаевского горизонта) связано с общим поднятием антеклизы и ее формировавшихся сводов. Поднятия сопровождалась размывом ранее накопленных отложений. Таким образом, в ранневизейское время западная часть региона представляла собой сушу, с которой происходил снос терригенного материала в морской бассейн восточной его части. Для бассейна бобриковского времени характерна закономерная смена фаций от мелководно-морских на востоке, юго-востоке через прибрежно-морские и прибрежные фации к континентальным и субконтиненталь-

ным – на западе, накопление которых происходило в условиях прибрежной равнины, временами заливавшейся морем.

Позднегерцинский этап

Начало позднегерцинского этапа ознаменовалось погружениями обширных территорий платформы, включая и Волго-Уральскую антеклизу. Погружения сопровождались трансгрессией моря, распространившегося на большую часть рассматриваемой территории. С ней связано образование новой наложенной структуры – Волго-Камской моноклизы с бассейном, открытым на северо- и юго-восток.

Широкая трансгрессия моря, начавшаяся в позднем визе (тульское время), выразилась в накоплении преимущественно карбонатных осадков с морской фауной. Присутствие песчано-глинистых отложений и гипса в нижней части разреза на территории Токмовского свода (скв. Прудовская-1) свидетельствует о накоплении их в прибрежной зоне и на участках осложненного водообмена.

Поздневизейское море регрессировало к началу башкирского века и вся территория листа стала областью размыва, представляя собой равнину, сложенную карбонатными породами серпуховского возраста. Региональный континентальный перерыв раннебашкирского времени сменился в позднебашкирское новой трансгрессией моря, распространившегося почти на всю рассматриваемую территорию, за исключением ее западной части.

Восходящие тектонические движения на границе башкирского и московского веков, сопровождавшиеся интенсивной денудацией и размывом, в частности области Токмовского свода, сменялись новыми погружениями конца верейского и каширского времени, продолжавшимися до начала позднего карбона. За это время на площади Волго-Камской моноклизы сформировался обширный эпиконтинентальный морской бассейн, в котором накапливались преимущественно карбонатные осадки, местами содержащие прослойки сульфатных пород и глин. Образование этого бассейна отвечает второму трансгрессивно-регрессивному циклу позднегерцинского тектонического этапа.

В связи с кратковременными восходящими тектоническими движениями в позднекаменноугольное время сократились области седиментации, бассейн обмелел, в разрезе карбонатных отложений появились прослойки глин и линзы конгломератов. Вплоть до ассельского века перми на рассматриваемой территории существовало мелководное эпиконтинентальное море с нормальным газовым режимом и нормальной соленостью вод, в котором накапливались известковые и доломитовые илы.

В начале раннепермской эпохи (ассельский–сакмарский века) тектоническая обстановка существенно изменилась в связи с орогеническими процессами на Урале и формированием Предуральского краевого прогиба.

Мелководный бассейн ассельского времени в целом был унаследован от гжельского века позднего карбона. При продолжающихся поднятиях территории условия осадконакопления сменились на еще более мелководные, а климат стал более засушливым. В начале сакмарского века (тастубское вре-

мя) поднятия на западе привели к прекращению осадконакопления и частичному размыву ассельских отложений на сводах и их склонах, морской бассейн постепенно становится полузамкнутым, с затрудненной связью с Мировым океаном и с повышенной соленостью вод. В регрессивную стадию позднегерцинского этапа бассейн превратился в остаточную мелководную засоленную лагуну, в которой накапливались преимущественно сульфатные породы с прослоями доломитов.

В конце сакмарского века (стерлитамакское время) в результате поднятий вся территория листа была выведена из-под уровня моря и процессы денудации происходили в условиях усиливающейся аридизации климата, что привело к полному выпадению из разреза отложений артинского, кунгурского и уфимского веков.

В казанском веке во вновь образовавшемся мелководном морском бассейне-лагуне с неустойчивым режимом накапливались сульфатно-карбонатные отложения немдинского и поволжского горизонтов. К концу века территория вновь испытала общий подъем и частичный размыв ранее накопленных отложений.

В уржумское и татарское время территория листа представляла собой выположенную озерно-аллювиальную равнину, на которой в условиях субаридного климата и продолжающихся поднятий Урала накапливались преимущественно красноцветные карбонатно-терригенные отложения (глины, алевролиты, мергели), характеризующиеся резкой контрастностью фаций и многочисленными местными перерывами. В конце перми склоны Жигулевско-Пугачевского и Токмовского сводов испытали погружения и речная сеть распространилась на всю территорию листа.

С накоплением формаций позднегерцинского этапа, отразивших важнейшие его тектонические особенности, продолжилось формирование основных структур (разного порядка), существовавших и образовавшихся на раннегерцинском этапе, дополнив их новыми формами. Продолжалось и формирование Волго-Уральской антеклизы, в значительной степени определившее ее современное строение.

Киммерийский и альпийский этапы

В киммерийско-альпийский этап, начавшийся в среднеюрскую эпоху, происходило усложнение структуры региона и формирование новых структурных форм, крупнейшей из которых явились Ульяновско-Саратовская синеклиза, наложенная на Токмовский и Жигулевско-Пугачевский своды, и Московская впадина.

В среднеюрское–плиоценовое время восточная и южная части территории испытывали дифференцированные прогибания и были областями морского и континентального осадконакопления.

Континентальный режим на описываемой территории сохранялся до раннебайосского времени включительно. Начавшаяся в позднем байосе морская трансгрессия (трансгрессивная стадия этапа) постепенно распространилась с юга и юго-запада на западный склон Жигулевско-Пугачевского свода, а по начавшей формироваться Ульяновско-Саратовской синеклизе и Муромско-

Пензенскому прогибу к концу байосского века достигла широты городов Саранск–Ульяновск. В раннебатское время море расширилось на всю западную часть территории. Происходило накопление кварцевых и кварцево-глауконитовых песков, алевролитов и некарбонатных глин с аммонитами, двустворками, остракодами, фораминиферами и обильными растительными остатками. В позднебатское время начавшиеся поднятия вызвали регрессию морского бассейна в западной части листа.

Келловейская трансгрессия была более широкой, чем батская. На всей территории установился неглубокий морской бассейн с нормальной соленостью и сравнительно спокойными условиями осадконакопления, имеющий связь с Мировым океаном [113]. Накапливались преимущественно терригенные породы (пески, алевролиты, глины с пиритом), иногда с образованием прослоев мергелей.

В конце келловейского – начале оксфордского веков произошел региональный подъем территории, приведший к значительному размыву келловейских отложений, последующему сокращению площадей осадконакопления в оксфордском и кимериджском веках и появлению в разрезе фосфоритовых конкреций.

В титонский век территория вновь испытывает погружение. В позднем титоне морской бассейн значительно сократился, в осевой части Ульяновско-Саратовской синеклизы накапливались известковистые глины с прослоями мергелей и горючих сланцев (тразовская толща и промзинская свита) и кварцево-глауконитовые песчаники с прослоями фосфоритовых конгломератов, с обилием аммонитов, белемнитов, двустворок и брахиопод (ундорская свита).

В начале раннемеловой эпохи территория испытала пульсационные погружения. Берриасский, валанжинский и раннеготеривский морские бассейны были эпиконтинентальными, мелководными, островными, с неустойчивыми гидрохимическим и гидродинамическим режимами, очень теплыми, с обильно развитой флорой и фауной со средиземноморскими и бореальными элементами. В них накапливались преимущественно маломощные пески и песчаники с глауконитом, фосфоритами и фосфоритовыми конгломератами.

В позднем готериве трансгрессия распространилась на всю восточную и южную части территории. Готеривское море было открытым, мелководным, с нормальной соленостью и спокойным гидродинамическим режимом. В северной, более глубоководной части Ульяновско-Саратовской синеклизы, накапливались темные глины с пиритом и обилием аммонитов, белемнитов, двустворок и фораминифер, на западе территории в более мелководных условиях шло формирование песчано-алевритово-глинистых осадков.

В барреме море вновь расширилось и углубилось, в нем накапливались преимущественно темноокрашенные глины с пиритом, на западе листа – глины, алевролиты и пески кварцево-глауконитовые. В конце баррема и в начале апта произошли пульсационные поднятия территории и частичный размыв ранее отложившихся осадков. Аптская трансгрессия развивалась в границах барремской. В Ульяновско-Саратовской синеклизе в глубоководной части бассейна накапливались глины с прослоями алевритов, битуминозных сланцев и мергелей (симбирская серия).

В начале альбского века трансгрессия распространилась на территорию листа с юга по наиболее прогнутым зонам Ульяновско-Саратовской синеклизы и Муромско-Пензенского прогиба. В неглубоком бассейне с частыми колебаниями уровня воды накапливались песчано-глинистые отложения с фосфоритами и глауконитом. В позднем альбе границы морского бассейна расширились, что способствовало установлению на всей площади листа относительно однородных мелководно-морских условий с преимущественным накоплением глинистых илов (парамоновская свита и ее фациальные аналоги).

Раннемеловая эпоха завершилась региональным подъемом и регрессией морского бассейна. Произошла существенная перестройка тектонического плана территории, с которой связан переход от киммерийского к альпийскому этапу развития. Узкие и глубокие зоны прогибания Ульяновско-Саратовской синеклизы, включая и Муромско-Пензенский прогиб, сменились обширными широтными опусканиями и прекращением связи Арктического и Средиземноморского бассейнов. С активизацией зон разломов началось интенсивное формирование Сурско-Мокшинского вала и Гусихинско-Кишинских дислокаций, разделивших образовавшуюся Ульяновско-Саратовскую синеклизу на западную и восточную части с существенно отличными условиями осадконакопления.

В сеноманский век наибольшие прогибания происходили в западной части территории листа. В Муромско-Пензенском прогибе установился морской бассейн, в который поступал обломочный материал с расположенной на западе суши.

В позднесеноманское время вся Ульяновско-Саратовская синеклиза испытывала общее погружение, более интенсивное на юге, сопровождавшееся расширявшейся трансгрессией, достигшей максимального развития в позднем кампане и раннем маастрихте. Трансгрессия носила пульсационный характер и прерывалась регрессиями и перерывами в осадконакоплении, которые фиксировались размывом отложений и формированием базальных, часто с фосфоритами, разнородных песков и песчаников. В целом позднемеловой морской бассейн был открытым, нормально-соленым, теплым, с обильной фауной. В нем накапливались преимущественно карбонатные осадки, на западе листа – терригенные.

В маастрихтском веке завершилось формирование Ульяновско-Саратовской синеклизы.

В палеоцене начался новый этап развития морской трансгрессии в юго-восточной части территории и размыв поверхности меловых отложений. В сызранское и камышинское время в умеренно глубоком, теплом, нормально-соленом бассейне, в непосредственной близости к источникам сноса обломочного материала происходило накопление кремнисто-терригенных осадков. В дальнейшем тектонические поднятия привели к частичным размывам сформировавшихся отложений.

Эоценовые трансгрессии затрагивали еще меньшую территорию Ульяновско-Саратовской синеклизы. В неглубоком, теплом и нормально-соленом бассейне накапливались глины и разнородные пески с фосфоритами.

Максимальная мощность морских осадков киммерийского и альпийского этапов достигла 500–600 м.

В течение палеоцена и эоцена происходило более четкое оформление осложняющих синеклизу поднятий и депрессий.

В конце эоцена море отступило в Прикаспийскую впадину и на территории установился длительный континентальный период формирования слабо-приподнятой пенепленизированной равнины с затухающими эрозионно-денудационными процессами.

С миоценовой эпохой связано формирование современной структуры региона. Под воздействием дифференцированных положительных тектонических движений на всей территории происходили резкое расчленение рельефа и размыв палеогеновых и более древних пород. К концу раннего миоцена регион стал представлять собой равнинную сушу. Началось заложение древней гидрографической сети, принадлежащей к системе палео-Дона, и накопление аллювиальных образований ламкинской и горелкинской серий.

На рубеже миоцена и плиоцена в результате заключительной фазы альпийского тектогенеза окончательно оформился современный структурный план. Продолжающийся подъем территории сопровождался усилением процессов денудации, в результате чего к позднемиоценовому времени она вновь превратилась в низменную равнину, в пределах которой на Окско-Донской равнине и Приволжской возвышенности были выработаны долины бассейна плиоценового палео-Дона. Они заполнились аллювиальными осадками усманской и ергенинской серий. В течение позднего миоцена – раннего плиоцена произошло зарождение и отчетливое обозначение гидрографической системы палео-Волги и накопление в ее пределах озерно-аллювиальных осадков.

Условия осадконакопления существенно изменились в позднем плиоцене, когда началось интенсивное погружение Прикаспийской синеклизы, вызвавшее мощную акчагыльскую трансгрессию. Акчагыльское море на территории листа распространялось по долине палео-Волги и ее притоков.

Осадконакопление на протяжении всего неогена происходило в условиях постепенной смены гумидных условий аридными. После регрессии акчагыльского моря в эоплейстоцене на территории сформировался континентальный режим. В условиях преимущественно умеренного климата на водоразделах накапливались элювиальные глинистые отложения, а в речных палеодолинах продолжились формироваться аллювиальные осадки.

В раннем неоплейстоцене вся западная часть территории листа находилась в зоне донского оледенения. Более древние отложения были подвергнуты существенной ледниковой экзарации и перекрыты отложениями ледникового ряда – флювиогляциальными, лимногляциальными осадками и мореной. Донское оледенение совпадало по времени с регрессией Мирового океана, на свободной от ледника территории продолжали формироваться субэральные покровные суглинки (лессы и почвы), понизился базис эрозии. После отступления ледника начали формироваться современные речные долины, представляющие собой лестницу из четырех речных террас.

Средне- и поздненеоплейстоценовые ледники рассматриваемую территорию не покрывали, но непосредственно влияли на режим рек и, соответственно, на характер и интенсивность отложения аллювиальных образований в пределах их долин. Также существенное влияние на формирование речных террас Волги и ее притоков оказало изменение уровня Каспийского моря.

Рассматриваемая территория в неоплейстоцене непосредственно подвергалась только раннехвалынской трансгрессии в пределах долины Волги.

В голоцене в долинах рек продолжает образовываться аллювий, в болотах пойм и склонов водоразделов накапливается торф. На открытых песчаных участках формируется эоловый рельеф. Современный этап характеризуется также появлением связанных с деятельностью человека техногенных образований, не выражающихся в масштабе карты.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рельеф территории сформировался в новейший этап геологического развития, в ходе взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов. Наиболее крупными орографическими элементами территории являются Окско-Донская равнина, Теше-Мокшинская низина, Средняя и Северная части Приволжской возвышенности.

Максимальная абсолютная отметка высоты в пределах территории листа составляет 363 м, в юго-восточной части территории листа – на междуречье Терешки и Сызранки. Минимальная отметка высоты расположена также в юго-восточной части территории листа на урезе воды р. Волга и составляет 15 м.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Геоморфологическое районирование рассматриваемой территории приведено на основе монографии «Геоморфологическое районирование СССР и прилегающих областей» С. С. Воскресенского, О. К. Леонтьева и А. И. Спиридонова [12].

Гидрографическая сеть большей части территории связана с бассейнами рек Волга и Ока, лишь южная и юго-восточная ее части относятся к бассейну р. Дон. Наиболее крупными реками являются Ока, Сура, Мокша, Волга, Ворона, Сызранка. В северо-восточном и юго-восточном районах территорию листа пересекает р. Волга. Ее долина представляет собой комплекс водохранилищ, входящих в Волжско-Камский каскад ГЭС (на территории листа – Куйбышевское, Саратовское и Волгоградское).

Площадь территории листа относится к Среднерусской геоморфологической провинции. В ее составе выделены две области: Волжско-Окско-Донская и Приволжская.

Волжско-Окско-Донская область (I)

Область занята моренными и аллювиально-зандровыми равнинами. В структурно-геологическом отношении соответствует южному крылу Воронежской антеклизы и Пачелмскому (Рязанско-Саранскому) прогибу (авлакогену). В пределах территории листа в составе данной области выделена Ок-

ско-Донская подобласть. Для нее характерен расчлененный моренный и плоскоравнинный террасированный зандрово-аллювиальный рельеф.

В составе Окско-Донской подобласти на территории листа выделены Цнинско-Мокшинский (I.1.1.) и Доно-Хопровский (I.1.2) геоморфологические районы. Для первого преобладающим типом рельефа является аллювиально-зандровая равнина с останцами моренно-эрозионных всхолмлений. Глубина расчленения рельефа – 40–60 м, абс. выс. – 160–215 м.

Для Доно-Хопровского геоморфологического района (I.1.2) преобладающим типом рельефа является террасированная аллювиальная и моренная равнина. Глубина расчленения – 75–100 м, абс. отм. – 160–200 м.

Приволжская геоморфологическая область (II)

Характеризуется эрозионно-денудационным и пластово-моноклиальным ярусным рельефом, выработанным в верхнепалеозойских, мезозойских и кайнозойских отложениях Ульяновской синеклизы и других структур, наложенных на Токмовский свод, Пачелмский прогиб и восточное крыло (моноклиаль) Воронежской антеклизы. По отношению к Ульяновско-Саратовской синеклизе, основная часть Приволжской возвышенности является инверсионной. Геоморфологическое поднятие территории обусловлено новейшими поднятиями, выделившими возвышенность среди областей относительного прогибания на западе (Окско-Донская возвышенность) и на востоке (Низкое Заволжье). В пределах территории листа в составе области выделены три геоморфологические подобласти: Нижегородско-Казанская, Ульяновско-Самарская, Саратовско-Волгоградская.

Нижегородско-Казанская подобласть (II.1) с эрозионно-денудационным инверсионным пластово-моноклиальным рельефом расположена на полого наклоненных к югу пермских, юрских и меловых отложениях северного крыла Ульяновско-Саратовской синеклизы. На междуречьях широко развита плиоценовая поверхность денудационного выравнивания высотой 180–240 м. Распространены формы известняково-доломитового и гипсово-ангидритового карста. Разделяется на два района – Сурско-Пьяновский (II.1.1) и Сурско-Свияжский (II.1.2). Для первого характерна холмисто-увалистая возвышенность с интенсивным долинно-балочным расчленением. Глубина расчленения рельефа составляет 75–125 м. Абс. отм. – 200–250 м. Сурско-Свияжский район – возвышенность, интенсивно расчлененная овражно-балочной сетью; характерная для района глубина расчленения рельефа – 75–125 м. Абс. выс. – 200–270 м.

Ульяновско-Самарская подобласть (II.2) средней части Приволжской возвышенности характеризуется инверсионно-эрозионно-денудационным пластово-моноклиальным рельефом на преимущественно меловых и палеогеновых отложениях средней части Ульяновско-Саратовской синеклизы. Рельеф денудационно-ярусный, обусловленный особенностями режима новейшей тектоники и структурно-литологическими факторами. Выделяются широко распространенные поверхности выравнивания – миоценовая и плиоценовая. На территории листа в пределах данной подобласти выделяют-

ся три геоморфологических района: Пензенско-Саранский, Верхнесурский и Ульяновско-Сызранский.

Пензенско-Саранский район (II.2.1) приурочен к западному склону Приволжской возвышенности; характерно эрозионное долинно-овражное расчленение. В рельефе хорошо выражены Керенско-Чембарское, Сурско-Мокшинское и другие поднятия. Глубина расчленения рельефа составляет 75–125 м. Абс. выс. – 200–290 м.

Верхнесурский район (II.2.2) расположен в центральной и наиболее высокой части Приволжской возвышенности с реликтами древних поверхностей выравнивания. Глубина расчленения рельефа – 100–150 м. Абс. выс. – 280–350 м.

Ульяновско-Сызранский район (II.2.3) охватывает восточный склон Приволжской возвышенности; интенсивно расчленен долинно-балочной сетью, а ближе к Волге – еще и оврагами. Глубина расчленения рельефа составляет от 100–150, до 300 м. Абс. отм. – 250–320 м.

Саратовско-Волгоградская подобласть (III.3) приурочена к южному склону Приволжской возвышенности; характерен преимущественно прямой эрозионно-денудационный рельеф. Подобласть расположена на восточном крыле Воронежской антеклизы. В составе подобласти в пределах территории листа выделен один район – Саратовский (III.3.1), который представляет собой интенсивно расчлененную возвышенность с прямыми, реже инверсионными формами на палеозойско-мезозойских дислокациях. Глубина расчленения рельефа – 150–250 м. Абс. отм. высот – 300–355 м.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ, ТИПЫ И ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

В пределах листа выделены две основные генетические категории рельефа: аккумулятивный и выработанный.

Выработанный рельеф

Денудационная холмисто-увалистая равнина (1) (P₃-N) распространена во внеледниковой области в восточной части территории листа. Для северной части характерны холмисто-увалистые возвышенности с интенсивным долинно-балочным расчленением. В центральной и южной частях – инверсионно эрозионно-денудационный пластово-моноклиальный рельеф на преимущественно меловых и палеогеновых отложениях. Равнина перекрыта прерывистым плащом лессовых и элювиальных (почвенных) образований.

Характерно широкое развитие растущих оврагов и промоин в толще лессовидных суглинков. Борта оврагов часто осложнены оползнями.

Денудационная холмисто-увалистая грядовая равнина с элементами ледниковой аккумуляции (2) (N₁-Q₁) протягивается с юга на север вдоль границы донского оледенения по водоразделам рек Хопер и Медведица, Сура и Мокша, Алатырь и Теша.

Холмисто-увалистая грядовая поверхность равнины с абс. выс. 180–275 м перекрыта маломощными лессовыми и элювиальными образованиями, а также (фрагментарно) ледниковыми образованиями, лежащими на коренных по-

родах. Морена была частично уничтожена последующими эрозионно-денудационными процессами. Под перигляциальными лессовыми суглинками иногда также обнаруживаются останцы морены мощностью до 10 м.

Плосковершинные водоразделы представляют собой реликты донеогеновой поверхности выравнивания (на схеме не показаны), которая наклонена к северо-востоку и выделяется на отметках от 200 до 260 м. Водоразделы расчленены оврагами и балками. Они имеют пологие склоны и плоские днища. Овраги и балки в верховьях рек плоскосклонные, неглубокие (4–8 м), ниже глубина их увеличивается до 15–20 м.

Эрозионно-денудационная уплощенная волнистая равнина (3) (N_1-Q_n) создана комплексной денудацией, находится в интервале абс. выс. от 80 до 370 м. Равнина простирается на водоразделах, на породах пермской, юрской, меловой и палеогеновой систем. В северо-восточной части территории листа равнина занимает вершины водоразделов главных рек и их притоков на абс. выс. 170–210 м. Относительные превышения поверхности над урезами рек составляют 120–150 м. Рельеф уплощенный, с редкими единичными суффузионными просадочными западинами.

В восточной части территории листа наиболее характерные абсолютные отметки для данного типа рельефа – 280–320 м. Рельеф поверхности выравнивания плоский, ровный, местами слабоволнистый, осложнен суффузионно-просадочными западинами и заболоченными понижениями с грядово-мочажинным микрорельефом. Для нее характерно развитие элювиально-делювиальных отложений мощностью не более 2 м.

В южной части территории листа, на водоразделах Терешки и Медведицы преобладающие высоты рельефа в пределах равнины составляют 200–300 м (до 370 м). Рельеф в основном грядовый. Преобладают выпуклые или прямые склоны, что свидетельствует об относительной молодости рельефа. Юго-восточные склоны, обращенные к р. Терешка, более крутые с общим перепадом высот от 326,7 м на главном водоразделе до 21 м в долине. Склоны, обращенные к северо-западу, более пологие с перепадом абс. отм. от 310–326 до 236–265 м. Все они осложнены многочисленными балками, оврагами и промоинами. Поверхности водоразделов иногда осложнены мелкими формами рельефа в виде небольших западин, образование которых связано с карстовыми и суффузионными процессами.

Аккумулятивный рельеф

В пределах территории листа выделены обширные ледниковые и флювиогляциальные, ледниково-озерные равнины. Ведущую роль при их образовании сыграла аккумулятивная деятельность ледника и талых ледниковых вод. Данные равнины преобладают в западной части территории листа.

Возраст аккумулятивного рельефа коррелирует возрасту слагающих его образований. Вдоль рек узкими полосками локализованы аллювиальные террасы, созданные деятельностью рек.

Пойменная, первая и вторая надпойменные террасы (4) (Q_{III-n}) выделяются практически вдоль всех рек. Пойменная терраса в низменностях (Окско-Донская равнина, Теше-Мокшинская низина), как правило, широкая

(до 10 км), выделяется два уровня – высокий (до 8 м) и низкий (до 5 м). Поверхность поймы неровная, кочковатая, иногда встречаются дюны, прирусловые валы, старицы, карстовые воронки, мочажины.

Первая надпойменная терраса в рельефе выражена хорошо. В Мещерской низине ширина террасы – до 2,5 км, высота над урезом воды – 7–10 м. В долине р. Ока высота составляет 7–10 м, р. Ворона и Хопер – 5–7 м. Поверхность террасы ровная, плоская, местами заболочена, с дюнами.

Аллювиальная вторая надпойменная терраса выделена вдоль крупных рек, в виде небольших фрагментов или узких полос. Высота террасы над урезом рек – 20–25 м. Терраса выражена четко. Поверхность ровная, имеет небольшой наклон в сторону русла рек.

Третья и четвертая надпойменные террасы (5) (Q_{III}) выделяются вдоль крупных рек. Высота третьей надпойменной террасы над урезом реки – 25–35 м, терраса часто цокольная. Поверхность террасы ровная, иногда осложнена дюнами, западинами и карстовыми воронками, изрезана оврагами. Ширина террасы – до 8 км.

Четвертая надпойменная терраса встречается в долинах крупных рек – Оки, Вороны, Мокши, Суры. Высота террасы – до 40 м, ширина – до 10 км. Террасы цокольные, морфологически выражены не очень четко, аллювиальные отложения перекрыты лессовыми и почвенными образованиями. Поверхность террасы часто прорезана оврагами.

Ледниковая полого-волнистая равнина (донского оледенения) (6) (Q_I) плоская, полого-волнистая, абс. выс. составляют 150–170 м. Развита в пределах Окско-Донской равнины и Теше-Мокшинской низины. Ледниковые формы в настоящее время в рельефе выражены слабо. Они переработаны делювиально-аллювиальными и эрозионными процессами. Эрозионные склоны в пределах равнины террасированы, на склонах речных долин, балок и оврагов наблюдаются промоины и оползни.

Флювиогляциальная и ледниково-озерная полого-волнистая равнина (донского оледенения) (7) (Q_I) занимает пониженные участки водоразделов с абс. отм. высот 160–175 м, приурочена главным образом к Теше-Мокшинской низине. Главную роль в формировании рельефа равнины играли потоки талых ледниковых вод во время отступления донского ледника. Поверхность равнины плоская или полого-волнистая со сглаженными формами.

Формы рельефа

Дюны, не выражающиеся в масштабе карты, приурочены к водно-ледниковым образованиям и к речным террасам. Сложены эоловыми переветренными песками поздненеоплейстоцен-голоценового возраста. Высота дюн не превышает 3–4 м. Преобладающие ветра в пределах территории листа – западные, поэтому у большинства дюн западный склон более пологий.

Карстовые воронки и поля, не выражающиеся в масштабе карты, приурочены к участкам неглубокого залегания мергельно-меловых, карбонатных и гипсоносных пород. Воронки имеют округлую и овальную формы, диаметром 5–10, иногда 30–50 м, глубиной, как правило, до 4 м.

Суффозионно-просадочные западины, не выражающиеся в масштабе карты, развиты в восточной части территории листа, приурочены в основном к поверхностям выравнивания, сложенным палеоценовыми диатомитами, трепелами и мелкозернистыми песками, и к пологим склонам, перекрытым лессами. В рельефе они выражаются в виде западин и воронок диаметром от 10–20 до 80–100 м и глубиной от 1,0–2,0 до 5–6 м. Днища западин нередко увлажнены и заболочены.

Оползни. Оползневые процессы региона связаны, как правило, с природными факторами – наличием относительно крутых неустойчивых склонов, с разгрузкой по ним или у их подошв грунтовых или подземных вод, подмыва склонов водотоком, наличием рыхлых малосвязных пород и их общей обводненностью, нарушением связности горных пород в процессе заморозания или выветривания. Неустойчивости склонов способствуют и антропогенные факторы: уничтожение растительного покрова, подрезка склонов, подтопление, создание избыточных нагрузок и др.

Овражно-балочная эрозия. Основными факторами, влияющими на густоту эрозионной сети, являются относительно низкий местный базис эрозии, способствующий линейной и глубинной эрозии, наличие крутых склонов, относительная густота гидрографической сети, наличие легко размываемых горных пород. Процессы овражно-балочной эрозии имеют практически повсеместное распространение по бортам долин в пределах Приволжской возвышенности.

На территории листа в Нижегородской области овражная эрозия наиболее развита на сильно распаханых землях правобережья Алатыря и по берегам петли среднего течения р. Пьяна.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА

Современный рельеф начал формироваться в конце мезозоя, когда на территории установились преимущественно континентальные условия. В течение палеогена была выработана поверхность выравнивания, реликты которой сохранились на водоразделах Приволжской возвышенности. В миоцене в западной части территории листа началось формирование долин притоков палео-Дона, что привело к активному расчленению палеогеновой поверхности выравнивания и аккумуляции речных осадков в пределах сформировавшихся долин. В восточной и юго-восточной частях территории листа активное эрозионное расчленение началось в плиоцене. Оно связано с зарождением долины палео-Волги и ее притоков. Эрозионный цикл сменился аккумулятивным во время ачкагыльской трансгрессии Каспия.

В неоплейстоцене происходило воздымание территории, сопровождавшееся дальнейшим ее расчленением. Важнейшая роль в формировании рельефа западной части рассматриваемой территории принадлежит донскому оледенению. В этот период происходила как активная экзарация более древних пород, нивелировавшая рельеф, так и аккумуляция ледниковых, флювиогляциальных и лимногляциальных образований, скрывших древние долины и образовавших обширные моренные и зандровые.

В среднем неоплейстоцене происходила активная речная эрозия и аккумуляция. Заложилась долины современных рек, вдоль которых формировались речные аккумулятивные террасы. На водоразделах накапливались лессовые суглинки с прослоями почв.

В конце неоплейстоцена юго-восточная часть территории листа в пределах долины р. Волга затопливалась водами раннехвалынской трансгрессии. По правому берегу р. Волга сформировался абразионный уступ. В это время в долине Дона, Суры, Мокши и Оки формировалась вторая речная терраса.

Позднихвалынская трансгрессия Каспия не распространялась на площадь рассматриваемой территории, однако, в результате повышения базиса эрозии, на всей территории листа сформировались первые надпойменные террасы.

В голоцене эрозионные процессы усилили расчлененность рельефа. Овраги и балки заполнялись балочным аллювием. В долинах рек формировался аллювий низкой и высокой пойм.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Территория листа N-38 располагается в центральной части Восточно-Европейской платформы (ВЕП) и обладает запасами и ресурсами полезных ископаемых, пространственно и генетически связанных с отложениями платформенного чехла, которые сосредоточены в многочисленных месторождениях нефти, торфа, горючих сланцев, титана и циркония, фосфоритов, известняков и доломитов, трепела, опок, диатомитов, глин (кирпично-черепичных, керамзитовых, для цементного производства и др.), песчано-гравийных материалов, песков стекольных и строительных, гипса, подземных вод питьевых и минеральных и других полезных ископаемых. Краткая характеристика современной минерально-сырьевой базы (МСБ) территории приведена в табл. 1. Более полные сведения о составе МСБ территории отражены на карте полезных ископаемых (КПИ), где кроме месторождений полезных ископаемых учтены их проявления, пункты минерализации, а также ореолы рассеяния минералов, имеющих значение для выявления закономерностей размещения отдельных видов полезных ископаемых.

Основой для составления КПИ послужили следующие материалы: Государственные геологические карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (листы N-37, (38) – Москва, (1999 г.) N-(38), 39 – Самара (2000 г.), Государственные геологические карты масштаба 1 : 200 000 первого и второго поколений, материалы ГИС-Атласа по Центральному Федеральному округу и данные Государственных балансов запасов полезных ископаемых. Кроме того, широко использованы фондовые материалы, включающие отчеты тематических, поисковых, геофизических работ, выполненных на изучаемой территории, а также литературные источники. Составленная карта в полной мере отражает комплекс полезных ископаемых, имеющихся на данной территории и их распределение по площади.

Комплект карт и записка содержат сведения о 43 видах полезных ископаемых (с учетом проявлений и пунктов минерализации), представленных 1235 объектами. Они отражены на карте полезных ископаемых, в т. ч., на карте четвертичных и неогеновых образований (КЧНО) – 388 объектов. Указанные карты сопровождаются прил. 1 и базой данных (БД), в которых отражены краткие сведения обо всех объектах полезных ископаемых.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ГАЗ

На территории листа горючие ископаемые представлены месторождениями нефти, газа, угля бурого, сланцев горючих и торфа. Месторождения торфа отражены на КЧНО, месторождения остальных горючих ископаемых – на КПИ.

Т а б л и ц а 1

Краткая характеристика минерально-сырьевой базы территории листа N-38

Вид полезного ископаемого	Количество месторождений на карте	Размер			Разрабатываемые		Подготавливаемые к освоению
		Крупные	Средние	Малые	Общее количество	%	
Горючие ископаемые							
Нефть и газ	17	–	–	17	11	65	4
Горючие сланцы	13	–	–	13	–	–	–
Торф	24	24	–	–	–	–	–
Металлические ископаемые							
Железо	4	–	–	4	–	–	–
Титан, цирконий	3	2	–	1	–	–	1
Уран	1	–	–	1	–	–	–
Неметаллические ископаемые							
Фосфориты	22	–	–	22	–	–	1
Агрокарбонатные руды	37	7	10	20	11	30	2
Глины тугоплавкие	5	–	–	5	–	–	–
Опал-кристаллитовые породы (диатомит, трепел, опока)	29	12	10	7	19	66	2
Карбонатные породы (известняк, доломит, мергель, мел)	71	21	26	24	38	53	4
Глины и суглинки кирпично-черепичные	208	16	80	112	49	24	2
Глины для цементного производства	5	4	–	1	3	60	1
Глины керамзитовые	22	10	10	2	5	23	–
ПГМ, песок строительный	235	26	48	161	141	60	14
Гипс	11	5	–	6	3	27	1
Пески формовочные и стекольные	9	2	2	5	5	56	1
Песчаник	29	2	5	22	7	24	–
Минеральные краски	5	–	–	5	–	–	–
Сапрпель	9	–	2	7	–	–	–
Минеральные воды	19	–	7	12	16	93	–
Пресные воды	211	2	9	200	145	69	8

Нефть. На сегодня в пределах исследуемой территории открыто 15 месторождений нефти. Все известные месторождения расположены в пределах Средневожской (14 месторождений) и Нижневожской (одно месторождение) НГО Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (ВУ НГП). Из 15 месторождений 10 – разрабатываемые, четыре – разведываемые и одно – законсервировано. Все месторождения относятся к категории малых с запасами (геологические/извлекаемые) от 125/12 тыс. т (М Ружевское V-6-28) до 10 122/2054 тыс. т (М Верхозимское V-5-32) (табл. 2) [165].

Почти все месторождения в пределах исследуемой территории в Средневожской НГО расположены в Жигулевском нефтеносном районе (НР) (5.1Н). Продуктивными на углеводородное сырье здесь являются образования визейского, реже турнейского ярусов нижнего карбона и, редко, башкирского яруса среднего карбона. В разрезах отложений указанного возраста установлены пласты пород, обладающих коллекторскими свойствами. В отложениях визейского яруса коллекторами обычно являются терригенные образования – песчаники и пески тульского и бобриковского горизонтов (свит), реже – карбонатные отложения тульского горизонта. В терригенных породах визейского яруса выделяются три пласта, обладающих коллекторскими свойствами, имеющих региональное распространение и вмещающих залежи нефти. Им присвоены индексы: Б₀ (соответствует тульскому горизонту, Б₁ (соответствует верхней части бобриковского горизонта) и Б₂ (соответствует нижней части бобриковского горизонта). Среди них наиболее продуктивным является пласт Б₁, к которому приурочено большинство залежей нефти, наименее продуктивным является пласт Б₀. В отложениях турнейского (С_{1t}) и башкирского (С_{2b}) ярусов коллекторами являются карбонатные породы. В пределах Нижневожской НГО продуктивные породы представлены карбонатными отложениями турнейского яруса (кизеловский и черепетский горизонты) нижнего карбона. Коллекторы преимущественно порового типа, в отдельных месторождениях установлены коллекторы трещинного (М Варваровское V-6-30, пласт С_{1t}) и смешанного (порового и трещинного) (М Хватовское VI-4-20 и Казанлинское VI-5-10) типов, которые обычно характерны для коллекторов, представленных карбонатными отложениями (табл. 3).

Залежи нефти приурочены к локальным антиклинальным поднятиям, расположенным на глубинах 804,8–1361 м в Средневожской НГО и 516–740 м в Нижневожской НГО. Для месторождений характерен структурный тип ловушек. Основными типами залежей являются залежи структурного типа – пластовые, сводовые, часто литологически экранированные. Только на Варваровском месторождении (V-6-30), кроме литологически экранированных, установлены и тектонически экранированные залежи пластового типа.

Площади нефтяных залежей открытых месторождений колеблются от 0,03 км², 0,12 км² (пласт Б₀ месторождений Верхозимское (V-5-32) и Комаровское (V-5-21), соответственно) до 6,31–8,95 км² (пласт А₄ месторождения Новотомышевское (V-6-22) и пласт Б₁ месторождения Верхозимское соответственно). Коэффициент извлечения нефти на разрабатываемых месторождениях изменяется от 0,1 (М Верхозимское, пласт Б₀) до 0,5–0,576 (М Голодяевское (V-6-27) пласт Б₀, М Барановское (V-6-34), пласт Б₁ соответственно). Максимальный коэффициент извлечения нефти – 0,648 на месторождении

Варваровское (V-6-30), пласт Б₂ [165]. Большинство месторождений представлено несколькими залежами нефти, которые (в зависимости от свойств коллектора и представительности разреза) могут располагаться на одном или нескольких стратиграфических уровнях.

Нефти месторождений, известных на территории листа N-38, тяжелые, обладают высокой плотностью (0,879–0,9 г/см³ и более) и вязкостью, высокосернистые (содержание серы колеблется от 0,8 % (М Хватовское VI-4-20) до 3,5 % (М Барановское V-6-34) в среднем составляет 1,78 %), высокосмолистые (содержание смол силикагелевых 18,00–23,93 %), парафиновые (1,97–6,03 %), асфальтеновые и относятся к метановому и нафтеновому типам [165]. Попутными компонентами нефтей являются газ и сера. Содержание растворенного в нефти газа колеблется от 2,09 до 15,7 м³/т в месторождениях Средневожской НГО. В месторождении Нижневожской НГО – Хватовском, попадающем на площадь листа, содержание газа, растворенного в нефти, составляет 25 м³/т. Попутный газ, растворенный в нефти, учтен Государственным балансом по шести нефтяным месторождениям: Алексеевское (V-5-30), Новотомышевское (V-6-22), Новоспасское (V-6-26), Голодяевское (V-6-27), Сулакское (V-6-50), Хватовское (VI-4-20) [166]. Запасы серы учтены по трем месторождениям: Верхозимское, Новоспасское и Репьевское (V-6-13) и соответствуют малым по запасам месторождениям [167].

Наиболее крупным месторождением нефти является *месторождение Верхозимское (V-5-32)*. Оно расположено в восточной части Пензенской области в Жигулевском НР Средневожской НГО. Месторождение открыто в 1954 г., в промышленную эксплуатацию введено в 1977 г. после 20 лет консервации. На месторождении проведено поисково-разведочное и структурное бурение, сейсморазведка МОГТ-2Д.

Месторождение приурочено к локальному Верхозимскому поднятию, расположенному в районе западного окончания Жигулевского вала (ЖВ). По кровле тульского горизонта визейского яруса поднятие представляет собой 2-купольную брахиантиклинальную асимметричную складку северо-, северо-восточного простирания размером 9 × 2–3 км с амплитудой 20–30 м. Сводовая часть складки осложнена двумя куполами. По данным глубокого бурения, свод поднятия с глубиной смещается в сторону пологого юго-восточного крыла. При этом свод структуры по кровле визейского яруса резко не соответствует своду меловой структуры и сдвинут примерно на 4 км к юго-западу относительно свода меловой структуры. Углы падения на западе достигают 2°30', на юго-востоке не превышают 1°15'.

На месторождении промышленная нефтеносность установлена в терригенных отложениях визейского (бобриковский и тульский горизонты) и в карбонатных отложениях турнейского яруса нижнего карбона. В терригенных отложениях визейского яруса нефтенасыщенными являются три пласта песчаников: Б₀, Б₁, Б₂, разделенных между собой прослоями глин мощностью 0,6–10 м. С указанными пластами связаны восемь залежей нефти: одна пластовая сводовая залежь в пласте Б₁ и пластовые литологически ограниченные залежи (четыре в пласте Б₀ и две в Б₂). Еще одна залежь установлена в 2012 г. в карбонатных породах турнейского яруса. Размеры залежей – от 0,03 до 8,9 км² при высоте от 2 до 26 м.

Запасы месторождений нефти и газа по данным ГБЗ на 1.1.2016 г.

Номер на карте	Название месторождения	Полезные ископаемые	Глубина залежи	Запасы нефти, тыс. т				Запасы газа, млн м ³ растворенного (Р), свободного (СВ)		Коэффициент извлечения нефти*	Содержание, %							
				геологические A + B + C ₁	извлекаемые A + B + C ₁	геологические C ₂	извлекаемые C ₂	A + B + C ₁	C ₂		серы	парафины	смолы и асфальтены	Силикагелевые смолы	Углеводороды			Газо-содержание, м ³ /т
															метановые	нафтеновые	ароматические	
Средневолжская НГО																		
V-5-21	Комаровское (разрабатываемое)	Н	1310–1350	1355	347	—	—	—	—	Б0 – 0,209 Б1 – 0,361	2,07	3,65	18,7 27,2	7,88	Нет данных			—
V-5-32	Верхозимское (разрабатываемое)	Н	980–1100	10 122	2054	1263	127	—	—	Б0 – 0,1 Б1 – 0,4 Б2 – 0,315 С1t – 0,25	2,65	10	10,5	26,74	Нет данных			—
V-5-30	Алексеевское (разведваемое)	Н	1180–1200	573	162	—	—	Р – 2	—	Б2 – 0,29	1,45	4,9	28,2	20,3	Нет данных			10,1
V-5-20	Труевское (разведваемое)	Н	1357–1361	195	37	121	24	—	—	С _{1срр} – C _{1ксл} – 0,2	2,27	5	23,5	19,2	Нет данных			—
V-6-22	Новотомышевское (разведваемое)	Н	804,8–1130	380	113	1243	348	—	Р – 1	**А4 – 0,28 Тл2 – 0,3 Б2 – 0,03	1,09	3,7	Нет данных	9,2	Нет данных			2,09 —
V-6-26	Новоспасское (разрабатываемое)	Н	1092	588	167	—	—	Р – 1	—	Б2 – 0,418	1,98	4,2	9,27	7,87	Нет данных			7
V-6-30	Варваровское (разрабатываемое)	Н	1080–1115	1769	492	—	—	—	—	А4 – 0,32 Б0 – 0,269 Б1 – 0,428 Б2 – 0,648 С _{1t} – 0,359	2,1	5,6	11,3	Нет данных 8,2	Нет данных			—
V-6-34	Барановское (разрабатываемое)	Н	1201–1210	1205	351	116	23	Р – 4	—	Б0 – 0,2 Б1 – 0,576	3,5	Нет данных	5,1	Нет данных	Нет данных			— 6,61
V-6-27	Голодяевское (разрабатываемое)	Н	1054–1063	1362	178	138	46	Р – 18	Р – 5	Б0 – 0,5 Б2 – 0,33	1,8	4,5	45	7,6 41,6	Нет данных			15 15
V-6-35	Славкинское (разрабатываемое)	Н	1231	496	137	—	—	—	—	Б1 – 0,382	2,31	5,5	9,92	7,63	Нет данных			—
V-6-50	Сулакское (разрабатываемое)	Н	1160–1165	1379	597	1246	334	Р – 3	Р – 4	Б0 – 0,485 Б1 – 0,371	1,26	4,65	8,8	7,2	Нет данных			15,7 —
V-6-28	Ружевское (разрабатываемое)	Н	1200	125	12	—	—	—	—	Б2 – 0,44	1,86	3,72	13,32	9,5	Нет данных			—
V-6-13	Репьевское (разрабатываемое)	Н	975–984	1060	422	—	—	Р – 3	—	Б0 – 0,413–0,502 Б2 – 0,502	2,14	5,4	10,7	8,86	Нет данных			11,2 11,2
V-6-46	Старокулаткинское (разведваемое)	Н	1200	531	133	—	—	—	—	Б1+Б2 – 0,25	0,83	7,89	18,8	17,5	Нет данных	29,4	20	—
	Всего	Н		21 140	5202	4127	902	31	10									
Нижневолжская НГО																		
VI-4-20	Хватовское (законсервированное, н/ф)	Н	516	109	11	663	66	—	Р – 2	С _{1t} – 0,1	0,8	0,87	9,79	9,79	Нет данных			42
VI-5-10	Казанлинское (НГ) (разрабатываемое)	Н	740	422	184	397	80	—	—	С _{1ксл} – 0,461	1,24	2,9	22	4,73	62	1,8	4,9	Нет данных
		Г	730–740					Р – 5	Р – 3, СВ+ГШ – 28									
	Всего	Н, Г		531	195	1060	146	5	Р – 5, СВ+ГШ – 28									
Всего				21 671	5397	5187	1048	36	Р – 15, СВ+ГШ – 28									

* СВ – свободный газ, Р – растворенный газ, ГШ – газовая шапка

** Обозначение нефтеносных пластов в соответствии с региональной нумерацией:

А4 – C₂b – башкирскиеТл2 – C_{1tl} – тульскиеC_{1t} – турнейскиеБ0 – C_{1bb} – бобриковскиеБ1 – C_{1bb} – бобриковскиеБ2 – C_{1bb} – бобриковскиеС_{1срр} – C_{1ксл} – черепетско-кизеловские

Краткая геологическая характеристика месторождений нефти и газа листа N-38 по данным ГБЗ на 1.01.2016 г. и паспортов ГКМ

Номер на карте	Название месторождения	Полезное ископаемое	Возраст продуктивных отложений, номер НГК	Принадлежность к тектонической структуре	Локальная структура	Тип залежи по характеру резервуара или ловушки	Коллектор	Покрышка	Характеристика залежей				
									Площадь нефтеносности, тыс. км ²	Площадь залежи, км ²	Высота залежи, м	Нефтенасыщенная толщина; общая/эффективная	
Средневожская НГО													
V-5-21	Комаровское (разрабатываемое)	Н	C _{1v} (визейские), терригенный; НГК-III	Жигулевский вал ЖПС	Малоамплитудная брахиантеклинальная складка, осложненная двумя вершинами, размером 3,35×0,65 км. Общая амплитуда поднятия 8 м	Неполнопластовая Пластовая литологически экранированная	Поровый, терригенный	Известняк Глина	Б ₀ – 122	0,12	3,5	3,9/1,9	
V-5-30	Алексеевское (разведываемое)	Н	C _{1bb} (бобриковские), терригенный; НГК-III		Брахиантеклиналь по изогипсе (-870) м по отражающему горизонту C _{1jr} . Амплитуда 10 м, размеры 3,0×1,0 км	Пластовая			Поровый терригенный	Глина	Б ₁ – 2751	2,75	13,8
V-5-20	Труевское (разведываемое)	Н	C _{1grp-C_{1ksl}} (черепетско-кизеловские), карбонатный; НГК-II		Унаследованная брахиантеклинальная складка, прослеживающаяся по всем отражающимся горизонтам	Массивная	Смешанный карбонатный	Аргиллит	1392	1,77	2,9	4,0/3,1	
V-6-22	Новотомышевское (разведываемое)	Н	C _{2b} (башкирские), карбонатный; НГК-IV		Асимметричная брахиантеклинальная складка СЗ простирания. По отложениям C _{1bb} амплитуда 15–17 м, размеры 2,5×20 км; по C _{1tl} амплитуда 7 м, размеры 0,6×0,8 км; по C _{2b} амплитуда 12 м, размеры 3,35×3,8 км	Пластовая сводовая	Поровый терригенный	Известняк, глина	A ₄ – 6306	6,3	12	12,6/3,4	
			Пластовая литологически экранированная			Поровый карбонатный			Tl ₂ – 346	0,35	7	4,9/2,0	
			C _{1bb} (бобриковские), терригенный; НГК-III				Пластовая сводовая, литологически экранированная	Глина	B ₂ – 1897	1,89	5,6	4,8/1,8	
V-6-26	Новоспасское (разрабатываемое)	Н	C _{1bb} (бобриковские), терригенный; НГК-III		Брахиантеклиналь, выраженная во всех горизонтах осадочного чехла размерами 3,3×2,4 км, амплитуда 10 м	Неполнопластовая	Поровый, терригенный	Глина	B ₂ – 3362	3,37	3	5,2/1,7	
V-6-30	Барваровское (разрабатываемое)	Н	C _{2b} (башкирские), карбонатный; НГК-IV		Асимметричная брахиантеклиналь 4,0×1,2 км (по изогипсе (-965) м, осложненная разломами	Нет данных			Известняк	A ₄ – 694	Нет данных		-/1,1
			Пластовая тектонически экранированная			Поровый терригенный	Глина	B ₀ – 1159	1,16	11	4,5/2,6		
			Пластовая, тектонически и литологически экранированная					B ₁ – 1486	1,49	8	2,0/0,9		
			Пластовая, тектонически и литологически экранированная					B ₂ – 3841	3,84	18	2,6/2,0		
			C _{1t} (турнейские), карбонатный; НГК-II			Пластовая тектонически экранированная	Трещинный карбонатный	Известняк плотный	3686	3,69	15	2,6/2,0	
V-6-34	Барановское (разрабатываемое)	Н	C _{1bb} (бобриковские), терригенный; НГК-III	Асимметричная брахиантеклиналь широтного простирания	Пластовая, литологически экранированная Пластовая сводовая	Терригенный, частично замещен глинистыми породами Песчано-алевролитовые породы	Глина	B ₀ – 1074 B ₁ – 3974	1,33 4,42	12 14	1,04/1,0 2,9/2,9		
V-6-27	Голодяевское (разрабатываемое)	Н	C _{1bb} (визейские), терригенный; НГК-III	Асимметричная брахиантеклиналь размерами 4,8×1,4 км. Амплитуда в пределах изогипсы (-940) составляет 8 м	Пластовая сводовая, литологически экранированная Пластовая сводовая	Поровый, терригенный	Глина	B ₀ – 2072	2,07	8	1,4/0,9		
V-6-35	Славкинское (разрабатываемое)	Н	C _{1bb} (бобриковские), терригенный; НГК-III	Поднятие в виде симметричной складки	Пластовая сводовая			Поровый терригенный	Глина	B ₂ – 5309	5,31	6,8	2,9/1,84
V-6-50	Сулакское (разрабатываемое)	Н	C _{1bb} (бобриковские), терригенный; НГК-III	Старокулаткинский вал ЖПС	Брахиантеклиналь по изогипсе (-1025) м, амплитудой 11 м, размерами 1,5×3,0 км	Пластовая сводовая	Поровый, терригенный	Глина	B ₀ – 2987 B ₁ – 1596	2,99 1,6	12,8 6	-/3,2 -/1,63	
V-6-28	Ружевское (разрабатываемое)	Н	C _{1bb} (бобриковские), терригенный; НГК-III	Жигулевский вал ЖПС	Брахиантеклиналь с плоским сводом оконтурена по изогипсе (-1030) м, амплитуда 20 м, размеры 3,6×2,3 км	Пластовая, сводовая, литологически экранированная	Поровый терригенный	Глина	B ₂ – 546	1,57	2,2	-/2,2	
V-6-13	Репьевское (разрабатываемое)	Н	C _{1tl} (тульские), терригенный; НГК-III		Асимметричная брахиантеклинальная складка, выраженная во всех отражающих горизонтах размером 2,3×1,6 км, амплитуда поднятия 60 м по изогипсе (-950) м	Пластовая, литологически экранированная	Поровый, терригенный	Глина	B ₀ – 1433	1,43	16,3–26	5,6/3,2	
			C _{1bb} (бобриковские), терригенный; НГК-III			Пластовая сводовая			B ₂ – 1324	1,32	34,9	5,2/3,5	
V-6-46	Старокулаткинское (разведываемое)	Н	C _{1bb} (бобриковские), терригенный; НГК-III	Старокулаткинский вал ЖПС	Брахиантеклиналь, в пределах которой выделяются три вершины, оконтуренные по изогипсе (-1060) м. Амплитуда 33 м, размер 31×12 км. Лешкинский купол имеет размеры 5,7×1,5 км, амплитуда 30 м	Пластовая сводовая	Поровый терригенный	Глина	B ₁ +B ₂ – 1875	1,87	1,5	10/1,5	
Нижневожская НГО													
VI-4-20	Хватовское (законсервированное, н/ф)	Н	C _{1t} (чернышинские), карбонатный; НГК-II	Саратовская дислокация РСП	Антеклиналь по изогипсе (-332,6) м размером 4,75×1,5 км. Амплитуда 9,4 м	Неполнопластовая	Смешанный карбонатный	Глина	288	0,29	34	-/6,8	
VI-5-10	Казанлинское (разрабатываемое)	Н Г	C _{1ksl} (кизеловские), карбонатный; НГК-II	Базарно-Карбулакская дислокация РСП	Асимметричная брахиантеклинальная складка 4,647×2,882 км (по изогипсе (-580) м)	Пластовая сводовая	Смешанный карбонатный	Глина	1756	2,12	Нет данных	-/2,9	
			C _{1ksl} (кизеловские); НГК-II						1509	1,51	2,9	2	

* ЖПС – Жигулевско-Пугачевский свод; РСП – Рязано-Саратовский прогиб.

В отложениях визейского яруса коллекторами являются песчаники. Тип коллекторов – пористый. Пласт Б₀ приурочен к тульскому горизонту (свите). Он сложен мелко-тонкозернистыми песчаниками, в различной степени известковистыми и глинистыми, неоднороден по физическим свойствам и не выдержан по простираению. В центральной части поднятия песчаники замещены алевро-глинистыми породами. Мощность пласта изменяется от 0,9 до 5,2 м, средняя глубина залегания 1050 м, пористость песчаников меняется от 17 до 21 %.

Пласт Б₁ приурочен к верхней части бобриковского горизонта, наиболее выдержан по литологии и физическим свойствам. Сложен кварцевыми среднезернистыми хорошо сортированными песчаниками с редкими прослоями (1–4) алевролитов и глин. Мощность пласта – 6,4–13,9 м, Эффективная нефтенасыщенная мощность – 6 м. Эффективная пористость песчаника – от 9 до 25 %, средняя 15 %; проницаемость – от 608 до 2435 фм².

Пласт Б₂ приурочен к нижней части бобриковского горизонта и представлен среднезернистыми песчаниками с прослоями глин. Песчаники в различной степени замещены глинами и алевролитами по латерали и в разрезе. В центральной части пласта коллектор отсутствует. Мощность пласта – 3–5 м, эффективная нефтенасыщенная мощность равна 2 м, пористость колеблется от 3,0–4,0 до 17,9 %, проницаемость – 54 фм².

Карбонатный пласт турнейского возраста имеет мощность 5,4 м, нефтенасыщающая толщина составляет 2,5 м, открытая пористость – 0,14.

Покрышками нефтеносных пластов являются известняки – для пласта Б₀ и глины – для пластов Б₁ и Б₂. Мощности известняковой покрышки составляют 3–4,5 м, глинистой – 0,5–6 м. Уровни ВНК находятся на абс. отм. от –816,3 (пласт Б₀) до –849 (пласт Б₂).

Нефти Верхозимского месторождения тяжелые (до 0,943 г/см³), вязкие (104,7 мПа · с), сернистые (2,65 %), парафинистые (10 %), содержание смол и асфальтенов достигает 18 % [165].

Месторождение разрабатываемое. На 1.01.2016 г. запасы нефти месторождения составляют (геологические/**извлекаемые**): 10 122/**2054** тыс. т категорий А + В + С₁ и 1263/**127** тыс. т категории С₂; на дату утверждения они составляли 10 493/**3211** тыс. т категорий А + В + С₁ и 1216/**122** тыс. т категории С₂. Степень выработанности месторождения оценивается в 54,3 %. Отрабатываются все пласты, основной объем добычи нефти приходится на пласты Б₁ и Б₂, наименьший – на пласт Б₀. В Нераспределенном фонде находится 215/**21** тыс. т нефти категорий А + В + С₁ и 825/**83** тыс. т нефти категории С₂ (пласт Б₀). Попутным компонентом в нефтях месторождения является сера. На 1.01.2016 г. запасы серы составляют 50 тыс. т категорий А + В + С₁ и 3 тыс. т категории С₂ [167].

За пределами ВУ НПГ на площади листа известно одно проявление нефти – Ишимское (V-4-12). Оно вскрыто скв. 4 (ВНИГРИ, 1950 г.). Прямые признаки нефти отмечены в отложениях среднего карбона, представленных образованиями мелекесского, верейского и каширского горизонтов. Признаки нефтеносности отмечены в виде капельной нефти в песчаниках и известняках (мелекесский горизонт), залегающих в интервалах глубин 416,3–418,0 м и 413,5–414,0 м. В верейских отложениях проявления в виде капельной нефти и

сплошной пропитки приурочены к известнякам и песчаникам в интервалах глубин 409,5–413,5 м; 402,0–404,0 м; 397,7–398,0 м. В каширских отложениях нефтяные пятна отмечены в трещиноватых известняках интервала глубин 374,0–380,0 м. Коллекторские свойства пород и качество нефти не изучены. Кроме отмеченных прямых признаков нефтепроявлений в отложениях среднего карбона, косвенные признаки в виде люминесцирующих свободных битумов группы «А» маслянистого типа с содержаниями 0,19–0,39 % отмечены для песчаников пашийского и тиманского горизонтов в интервалах глубин 1114,0–1126,0 м; 1152,0–1164,0 м; 1243,0–1256,7 м [43].

Нефть и газ. На территории исследований известно только одно малое газонефтяное разрабатываемое месторождение *Казанлинское* (VI-5-10). Оно расположено в южной части листа на территории Саратовской области в пределах Актарско-Ивановского НГР Нижневолжской НГО. Месторождение открыто в 1947 г., разведано в 1952 г. и законсервировано в 1969 г. Месторождение приурочено к Казанлинскому поднятию, представляющему собой асимметричную брахиантиклинальную складку с крутым (5–13°) северным и пологим (1–2°) южным крылом, ориентированную в северо-восточном направлении. Размеры структуры по изогипсе –580 составляют 4,65 × 2,89 км. Размеры центра купола, ограниченного изогипсой –560 м, составляют 2,57 × 1,02 км. Поднятие приурочено к Карабулакскому валу, расположенному в пределах Рязано-Саратовского прогиба.

Коллектором являются органогенно-обломочные и фораминиферовые известняки кизеловского горизонта раннекаменноугольного возраста турнейского яруса (С_{1т}). Известняки мелкокристаллические трещиноватые, неравномерно пористые. Тип коллектора – смешанный, пористость открытая – 13 %, проницаемость – 1,34 мкм². Площадь нефтяной залежи – 2,12 км², газовой – 1,51 км². Покрышкой являются глины бобриковского и тульского горизонтов мощностью 8–20 м. Мощность продуктивного пласта – 9,5 м, нефтенасыщающая – 2,85 м, газонасыщающая – 2 м. Залежь пластовая, сводовая. ВНК находится на глубине –566 м, ГНК –556 м.

Залежь нефти находится на глубине 740 м. Нефть месторождения тяжелая (плотность 0,868 г/см³), вязкая (вязкость – 4,12 мПа · с). Содержание серы в нефти – 1,24 %, парафинов – 2,9, смол и асфальтенов – 22 %, углеводородов метановых – 62 %, нафтеновых – 1,8 %, ароматических – 4,9 %. Газовый фактор среднегодовой – 700 м³/т. Коэффициент извлечения нефти – 0,461. Газовая залежь залегаёт на глубине 730 м. Газосодержание – 42,0 м³/т. Состав свободного газа: метан – 62,74 %, этан – 13,92 %, пропан – 5,02 % [165, 166].

На 1.01.2016 г. по Казанлинскому месторождению учтены запасы нефти, газа растворенного, газа свободного. Запасы нефти составляют (геологические/извлекаемые): 422/184 тыс. т категории С₁ и 397/80 тыс. т категории С₂. Запасы газа: свободного – 19 млн м³ категории С₂, растворенного – 5 млн м³ категории С₁ и 3 млн м³ категории С₂. Все запасы нефти и газа по месторождению находятся в Распределенном фонде недр.

Газ горючий. Газ горючий представлен единственным отработанным *месторождением Тепловское* (VI-5-26). Оно открыто в 1938 г., разведано в 1940–1947 гг. В настоящее время не учитывается ГБЗ.

Месторождение приурочено к Тепловской структуре, представляющей собой асимметричную брахиантиклиналь северо-западного простирания, размерами 8 × 3 км, амплитудой 33 м. Продуктивным горизонтом являются породы верхней части турнейского яруса (черепетский горизонт). Коллектор – известняки органогенно-обломочные и фораминиферовые зеленовато-серого и желтовато-белого цветов, мелкокристаллические, с редкими прослоями доломитов в основании пачки, трещиноватые, неравномерно пористые. Мощность – 3–8 м. Покрышкой являются глины бобриковского и тульского горизонтов мощностью 4–10 м. Залежь относится к пласту А, с большой газовой шапкой и узкой нефтяной оторочкой. Площадь газовой части – 1,1 км² при высоте 20 м. Мощность пласта общая – 8 м, эффективная – 5 м. Газонасыщенность составляет 86 %, водонасыщенность – 14 %. Коэффициент извлечения – 1, пластовое давление – 42,8 атм., дебит – 211 тыс. м³/сут. Химический состав газа (%): метан – 95,3; этан – 0,3; пропан – 0,2; изобутан – 0,2; пентан и высшие – 0,2; азот – 1,8; углекислый газ – 2.

Запасы газа по категории А в количестве 8,3 млн м³ отработаны [45].

За пределами Волго-Уральской нефтегазоносной провинции на юго-восточном склоне Токмовского свода установлены признаки газоносности на *проявлении Рудневское* (IV-4-20). В скв. 10 в живетских (средний девон) и нижнефранских (верхний девон) отложениях содержание горючих газов составляет от 5 до 13 см³/л в интервалах глубин 1260–1290 м, 1417–1425 м, 1435–1455 м) [20].

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Сланец горючий. На КПИ вынесено 13 малых месторождений сланцев горючих. Все они выявлены и разведаны в первой половине прошлого века и в настоящее время не учитываются ГБЗ. Все месторождения расположены в северо-восточной части территории листа в пределах Волжского сланцевого бассейна (1 СГ/Ј₃).

Все месторождения имеют позднеюрский возраст и приурочены к объединенным тразовской толще и промзинской свите (J_3tr+pr) титонского яруса, в разрезе которых присутствует сланценосная толща, объединяющая несколько прослоев горючих сланцев, обычно от одного до трех, разделенных прослоями битуминозной глины. Мощности прослоев горючих сланцев незначительные: от 0,05 до 1,1 м (месторождения Моревское II-4-5, Горно-Хухаревское II-4-7), но чаще всего не превышают 0,3 м. Глубина залегания слоев горючих сланцев варьируют в широких пределах от 1,5 м в северной части территории до 124 м в южной. Вскрыша представлена породами позднеюрского и раннемелового возраста, часто фосфоритоносными, и четвертичными отложениями. Запасы месторождений малы и не превышают 10,3 млн т (М Ибресинское II-6-3). Сланцевые толщи часто обводнены. Два месторождения – Вурнарское (I-5-42) и Ораушское (I-6-44) – комплексные; для них подсчитаны

запасы горючих сланцев и фосфоритов, залегающих во вскрыше. Качественные показатели сланцев приведены в табл. 4. Органическое вещество сланцев представлено в основном коллальгинитом и, в меньшей степени, псевдовитринитом. Месторождения предназначались для использования на ТЭЦ. В предвоенные годы разрабатывалось одно месторождение – Буинское (II-6-20). Одним из наиболее крупных является *месторождение Вурнарское* (I-5-42). Оно выявлено и разведано в 1929–1933 гг.

Месторождение представлено двумя участками, имеющими идентичное геологическое строение.

Сланцевая толща приурочена к промзинской свите и представлена двумя прослоями сланцев (нижний – «плитняк», верхний – «ракушечник»), разделенных сидеритовым мергелем мощностью 0,1–0,25 м. Горючим сланцем является только «плитняк», который представляет собой плитчатую породу темно-серого до черного цвета, плотную с жирным блеском. Мощность горючего сланца в среднем составляет 0,28 м. В горючем сланце содержится до 52 % органического вещества – керогена, состоящего из коллальгина и псевдовитринита. Другие компоненты – таллоидоальгинит, витринит, фузинит – присутствуют в незначительных количествах. Минеральная часть сланцев представлена карбонатами, алюмосиликатами и силикатами. Содержание углерода в сланцах составляет 26,18 %, выход летучих на сухую массу – 25,05 %; теплотворность рабочая – 10,9 кДж, абсолютно сухого сланца – 14 кДж; продуктивность по сухому весу – 246 кг/м². Остальные качественные характеристики сланцев приведены в табл. 4 [54].

Глубина залегания сланцев в среднем составляет 43,7 м и колеблется от 17,9 до 61,6 м. Вскрышные породы представлены нижнемеловыми и четвертичными отложениями. В разрезе вскрышных пород мелового возраста залегает продуктивный горизонт желваковых фосфоритов. Его мощность 0,14–0,71 м, средняя – 0,36 м. Содержание P₂O₅ в исходной руде составляет 11,8–21,3 %, среднее – 15,8 %, продуктивность руды по сухому весу – 887,1 кг/м².

Горно-технические условия разработки месторождения оценены как неблагоприятные. Запасы полезных ископаемых на месторождении составляют: Северный участок: сланцы – 4196,7 тыс. т категории В, фосфориты – 7100 тыс. т категории В и 121 тыс. т категории С₁. Участок Южный: сланцы горючие – 4020 тыс. т категории С₁; фосфориты 7690 тыс. т категории С₁.

В настоящее время, исходя из требований промышленности и практики эксплуатации месторождений, во ВНИГРИуголь разработаны критерии оценки перспективности горючих сланцев, которые сводятся к следующему: запасы ≥ 10 млн т; глубина залегания сланцевых пластов < 100 м (для открытых разработок) и < 300 м (для подземной отработки); мощность сланцевого пласта – 0,7 м (вожские); коэффициент вскрыши ≤ 10 м³/т; теплота сгорания (низшая) > 6,3 МДж/кг; выход смолы > 6 %; содержание серы общей ≤ 2 % [29, 129, 130].

В связи с малыми запасами месторождений (в основном менее 10 млн т), малой мощностью сланцевых прослоев (менее 0,7 м), низким качеством сырья (высокая сернистость) и неблагоприятными горно-техническими условиями запасы сланцев в месторождениях этой части бассейна в 1956–1959 гг. сняты с баланса [29].

Таблица 4

Краткая характеристика месторождений горючих сланцев

№ п/п	Название месторождения	Номер на КПИ	Возраст продуктивных свиты, яруса	Мощность толщи, м	Мощность вскрыши, м	Показатели качества				Запасы горючих сланцев, млн т		Запасы фосфоритов, тыс. т А + В + С ₁	Номер источника по списку литературы
						Зольность, %	Минеральная СО ₂ , %	Сераобщ., %	Теплота сгорания, кДж	А + В + С ₁	С ₂		
1	Колковицкое	I-4-3	J ₃ , титонский ярус	3 слоя суммарной мощностью 0,3	1,5–30, участки с маломощной вскрышей редки и незначительны по площади	Качество не изучалось							18
2	Горское	I-4-5		3 слоя суммарной мощностью 0,58					9,3–12,6				
3	Мамешевское	I-4-18		0,2					10,1				
4	Трехозерское	I-4-20		0,5					11,8				
5	Онученское	I-4-22		0,3					9,4–11,9				
6	Новское	I-4-23		2 слоя суммарной мощностью 0,2		Качество не изучалось							
7	Ключихинское	I-4-24		2 слоя суммарной мощностью 0,58					4,9–10,9				
8	Вурнарское	I-5-42	J ₃ , тразовская и промзинская свиты	0,28	17,9–61,6	44,7	4,3	5,64	10,9	8,2	14 900	34	
9	Ораушское	I-6-44	J ₃ , титонский ярус	0,17	4,8–38,5	44,7	4,3	5,64	10,9	3,6	4573	35	
10	Моревское	II-4-5	J ₃ , титонский ярус	0,05 до 1,35	до 124					1,154		49	
11	Горно-Хухаревское	II-4-7				до 62					0,134		
12	Ибресинское	II-6-3	J ₃ , промзинская свита	0,1–0,84	От 85–90 до 121	40,81–65,20	5,81–24,13		10,7	10,27		51	
13	Буинское	II-6-20		Несколько слоев мощностью от 0,05 до 0,79	50–70	60–62	8–14,5	4,11–9,73	6,7–9,6	5,45			

Торф. На КПИ вынесены только крупные месторождения с запасами торфа 1 млн т и более, учтенные Территориальными балансами запасов. Таких месторождений на площади листа 24, из них одно – месторождение Дальние Паи (IV-6-7) отработанное, остальные месторождения находятся в Нераспределенном фонде и, в большинстве своем, отнесены к категории «резервные». Четыре месторождения – Развино (I-2-13), Горское (I-2-14), Ковырлово (II-5-6) и Чистое-Ново-Зубаревское (III-2-11) – относятся к прочим охраняемым. Наиболее крупными являются месторождения Тешинское (I-2-30) с запасами 8302 тыс. т, Пексинское (I-1-9) с запасами 7003 тыс. т и Большое II (Лесуновское) (I-2-12) с запасами 7003 тыс. т.

Месторождения торфа распределены по территории листа неравномерно. Большинство из них сосредоточено в северной и западной частях площади листа в Нижегородской и Тамбовской областях, а также в Республике Мордовия приурочены к поймам рек Теша, Сережа, Мокша и Сура и представлены торфяниками низинного типа. Торф состоит из остатков древесины, тростника и осоки, средняя степень разложения которых колеблется от 22 до 67 %, иногда достигает 72 %. Зольность торфа высокая, изменяется в целом от 5,3 до 72,5 %, в среднем 11–35 %, что объясняется привнесом полыми водами большого количества взвешенных частиц и наличием в торфяных залежах маломощных песчаных и глинистых прослоев. Пнистость незначительная. Влажность изменяется от 46,9 до 96,6 %, теплотворная способность – от 2113 до 5281 кал. (средние ее значения – от 3550 до 4550 кал). Мощности торфяных залежей колеблются от 1,5 до 3,5 м, максимальная мощность (9 м) отмечена в Присурской низменности [50].

В торфяниках отдельных месторождений установлены повышенные содержания таких элементов как фосфор, железо и сера. В месторождении Старо-Березовское (I-4-19) содержание SO_3 достигает 13 %. В торфяниках месторождения Тешинское (I-2-30) промышленных значений достигает концентрация урана. На месторождении проведены разведочные работы на уран, оценены его запасы. Описание месторождения приводится в разд. «Металлические полезные ископаемые», в подразд. – Уран.

В связи с повышенной зольностью торф в основном используется в качестве топлива и удобрения.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Железо. В пределах площади листа известно три месторождения железных руд: Выксунское (I-1-32, 37), Череватовское (II-2-23) и Ташинское (II-2-34). Месторождения малые по запасам. Они расположены в северо-западной части территории (Нижегородская область), известны с XVIII в. и разрабатывались для местных чугунно-плавильных заводов вплоть до 1930-х годов. Эксплуатация руд проводилась «дудками», без проведения разведочных работ и подсчета запасов. В послеоктябрьский период (в 1939–1946 гг.) Московским геологическим трестом и Горьковским геологическим управлением на месторождениях были проведены разведочные работы и оценены их

запасы. В настоящее время месторождения не представляют промышленного интереса и Государственным балансом запасов не учитываются.

Они принадлежат к двум рудным формациям бурожелезняковой сидерит-гематит-гидрогётитовой (оолитовой) – месторождения Ташинское, Череватовское и сидеритовой – месторождение Выксунское.

Месторождения Ташинское и Череватовское приурочены к отложениям байосского яруса, залегающим в основании среднеюрского разреза и слагающим небольшие по площади разрозненные геологические тела, выполняющие понижения в палеорельефе и сохранившиеся от эрозии. В связи с этим, месторождения представлены многочисленными разрозненными участками, находящимися на незначительном расстоянии друг от друга. На КПИ даны условные контуры этих месторождений, которые объединяют все известные участки.

Месторождение Ташинское (П-2-34) объединяет ранее разрабатывавшиеся рудники Чаплыгинский, Салтыковский, Заводской, Лахменский, Талановский, Канизлейский, Верзляевский и др. Железная руда месторождения перерабатывалась Ташинским (Первомайским) заводом, основанным в 1853 г.

Железные руды являются составной частью разреза объединенных вяжневской и мокшинской свит ($J_2v\check{z}+mk$), сложенных глинами мощностью 0,5–7 м. Рудоносными являются красновато-коричневые, коричневатокрасные, зеленоватосерые глины с включениями кремней мощностью не более 2 м, обычно 0,2–1 м. К ним приурочены линзовидные прослои руд, сложенных конкрециями бурого железняка различной формы и размера, в которых в незначительном количестве могут присутствовать сидеритовые стяжения. Мощность рудных тел – от нескольких сантиметров до 0,5 м, протяженность – 2–3 м. Рудоносная толща залегает на карбонатных породах пермского возраста. Вскрыша представлена песчано-глинистыми отложениями батского, неогенового и четвертичного возрастов суммарной мощностью от 5 до 30 м. Песчаные отложения вскрыши обводнены. Химический состав бурых железняков следующий (%): SiO_2 – 0,8–23,74; Al_2O_3 – 0,3–7,5; Fe_2O_3 – 59,9–74,8; MnO – 1,44–5,16; CaO – следы–2,2; MgO – следы–2,63; P – 0,01–0,33; Fe – 41,97–56,84. Запасы руд месторождения составляют 650 тыс. т категории C_2 . Месторождение разрабатывалось до 1924 г. [36].

Руды Череватовского месторождения представлены сидеритами и бурыми железняками. Его запасы составляют 1121 тыс. т [36].

Месторождение Выксунское (I-1-32, 37) представлено тремя участками: Мотмосским, Досчатинским и Козловским. Рудная толща месторождения приурочена к отложениям батского (средняя юра) и, частично, келловейского (верхняя юра) ярусов починковской, мокшинской, елаьминской свит, доучаевской толщи и малиноовражной свиты объединенных ($J_2-3p\check{c}+ml$), имеющих мощность от 2 до 14 м. Она представлена песчанистыми глинами, включающими рудные тела, сложенные конкреционными стяжениями и желваками сидерита, которые иногда образуют прерывистые пласты мощностью 0,5–0,8 м. Суммарная максимальная мощность рудных прослоев на месторождении иногда достигает 2 м. Содержание железа в рудах колеблется от 30 до 38,9 %, фосфора – 0,068–0,048 %. Вскрышей служат пески юрского, раннемелового и четвертичного возрастов мощностью от 10 до 50–60 м. Гидрогеоло-

гические условия сложные, в связи с сильным обводнением вскрышных, рудовмещающих и подстилающих пород.

Запасы железных руд по трем участкам были утверждены ВКЗ в 1945 г. в количестве 1340 тыс. т категории В и 1275 тыс. т категории С₁. В 1959 г. они были сняты с баланса в связи со сложными горно-техническими условиями эксплуатации месторождения [19].

Титан, цирконий. На КПИ вынесены 46 россыпных объектов, представленных тремя месторождениями – Лукояновское (Итмановская россыпь), Центральное и Кирсановское, – 13 россыпепроявлениями и 30 пунктами минерализации. Кроме них, на территории выявлено 13 геохимических аномалий различной природы. Почти все перечисленные объекты, известные на территории листа и показанные на карте, выявлены в 1960–1980-х годах в результате проведения поисковых (В. О. Позняк, Е. И. Уланова, 1981), поисково-разведочных (Г. М. Шалимов и др., 1961) и поисково-ревизионных работ (Б. А. Машинистов, Б. П. Усков и др., 1962; Б. П. Усков, Стеценко и др., 1963) на россыпи титана и циркония, охватывающих всю площадь листа N-38.

Месторождение Центральное в настоящее время подготавливается к освоению, месторождение Лукояновское (Итмановская россыпь) подготовлено к освоению, но находится в Нераспределенном фонде недр в группе не переданных в освоение, месторождение Кирсановское не учтено ГБЗ.

Месторождение Лукояновское (Итмановская россыпь), восемь россыпепроявлений (россыпей) и четыре пункта минерализации расположены в пределах Лукояновского РР; месторождения Центральное и Кирсановское, пять проявлений и 26 пунктов минерализации в Тамбовском РР. Все россыпные объекты Лукояновского РР приурочены к отложениям лукояновской свиты батского яруса средней юры. Месторождения и россыпепроявления Тамбовского РР связаны с отложениями сантонского и сеноманского ярусов верхнего мела.

В северной части территории повышенные содержания рудных минералов в песках батского яруса средней юры впервые были отмечены известным исследователем Среднего Поволжья и Прикамья Г. И. Бломом в 1949 г. при проведении геологической съемки масштаба 1 : 200 000. Впоследствии, в результате проведения различного рода работ (съемочных, поисковых, тематических) (А. М. Болотов, 1963, 1964; Л. Л. Кузнецов, П. Н. Кондрашов, 1964; Сеницын и др., 1966; Бобров и др., 1966; Н. А. Бурмин, Н. Н. Иконников, 1976; Г. М. Потапенко и др., 1976 г.; В. О. Позняк, Г. А. Кобызев, 1978; А. М. Болотов, И. Д. Пеньков, А. Н. Диденко, 1978 г. и др.), в которых принимали участие различные организации (Лукояновская ГПП, 1975–1979 гг., СВКГРЭ (ныне ФГУП «Волгагеология»), МКГГЭ, ИМГРЭ и др.) в южной части Нижегородской области была выявлена группа погребенных прибрежно-морских россыпей: Итмановская (П-3-8), Сунгуловская (П-3-6), Иванцевская (П-3-7), Шатковская (П-3-5), Неверовская (П-3-10), Ульяновская (П-3-12), Исуповская (П-4-4), Казаковская (П-2-19), Ветошкинская (П-4-1), объединенных первоначально в Лукояновский рудный узел, в пределах которого к началу 1980-х годов основной объем поисковых работ был завершен. Наиболее богатой и перспективной оказалась Итмановская россыпь, которая к настоящему времени разведана, ее запасы учитываются Государственным балансом запасов полезных ископаемых. На КПИ и КЗПИ она показана как

месторождение. Для остальных россыпей, показанных как проявления, оценены прогнозные ресурсы категорий P_1 и P_2 .

Циркон-рутил-ильменитовое *месторождение* Лукояновское (Итмановская россыпь) (П-3-8) расположено в Нижегородской области в пределах Лукояновского россыпного узла одноименного РР (2.1 Ti, Zr/J₂bt).

На месторождении выполнены разведка (А. П. Осипов, Г. Р. Чернова, 1989) и доразведка (Г. Р. Чернова, 1994), составлено ТЭО и выполнен подсчет запасов (В. К. Чернов, 2010). Месторождение было подготовлено к освоению и до 2014 г. находилось в Распределенном фонде недр. В 2014 г., в связи с лишением недропользователя лицензии, запасы месторождения переведены в Нераспределенный фонд недр.

Итмановская россыпь расположена на водоразделе рек Шнара и Аратка. Общая протяженность россыпи – 8 км при ширине 0,4–1,7 км. Когда-то она представляла собой единую залежь. Фациальными замещениями, а также древними (погребенными) и современными эрозионными врезами она разделена на пять участков: Северо-Западный, Верховья оврага Малая Гора, Центральный, Итмановский и Юго-Западный, характеризующихся различными условиями залегания и морфологией рудного пласта.

Россыпь приурочена к лукояновской свите ($J_2p\check{c}^{\pm}dk$) батского яруса средней юры, сложенной в районе месторождения существенно песчаными породами. В ней в пределах Итмановской россыпи выделяют надрудный, рудный и подрудный пласты. Рудный пласт залегает в нижней части свиты и не имеет плотика. Зачастую его границы визуально почти не наблюдаются и определяются только по результатам минералогического опробования. К рудному пласту отнесены пески с содержанием тяжелой фракции более 3 %. В целом он представлен алевритами и тонкозернистыми песками. По всему разрезу отмечаются тонкие слойки глины и тончайшие слойки, образованные концентрацией темноцветных рудных минералов. Глинистость песков рудной толщи в среднем 7 % и не превышает 15 %. Мощность рудного пласта в границах россыпи изменяется от 1 до 10 м. Максимальная наблюдается по центральной оси залежи, минимальная – на флангах. Отмечается сокращение его мощности с северо-запада на юго-восток. Мощность подрудных песков – 0,5–4,0 м, надрудных – 2–11 м. В кровле последних нередко встречаются тонкие прослой слабых песчаников [207, 239].

В пределах россыпи выделены богатые (>25 кг/м³ условного циркона), средние (25–20 кг/м³) и бедные (20–15 кг/м³) руды. Богатые руды располагаются в центральной части россыпи вдоль ее длинной оси, бедные – на северо-восточном и юго-западном флангах.

Рудный пласт перекрыт меловыми и четвертичными отложениями, мощность которых меняется от нескольких метров до более чем 60 м.

Пески Итмановской россыпи имеют полиминеральный состав, в них содержится более 20 различных минералов. Основную массу песков составляют: кварц (48–68 %) и полевые шпаты (6–13 %). В состав тяжелой фракции песков всегда входят: циркон, рутил, ильменит, хромит, гематит, лейкоксен, магнетит, эпидот и др. Основными рудными минералами являются ильменит (1,7–5,3 %), циркон (0,7–2,4 %), рутил (0,2–0,7 %), лейкоксен (0,2–0,3 %), хромит (0,5–1,5 %) и ильменогематит (1,3 %). Основным нерудным минералом

является эпидот (3–5%). К сопутствующим минералам относятся: монацит, гранат, апатит, дистен, ставролит, слюды, минералы железа и др. [207, 239].

По гранулометрическому составу рудные пески Итмановской россыпи относятся к алевритистым пескам. Результаты ситового анализа свидетельствуют о мелкозернистом характере песков: свыше 95% песчаных частиц находится в классе от $-0,28$ до $+0,044$ мм. Содержание класса $-0,044$ мм меняется на разных участках и составляет от 2,6% (юго-восточное рудное тело) до 35,0% (Итмановское рудное тело) [207, 239]. Исследованиями установлено, что наиболее продуктивным является класс от $-0,14$ до $+0,044$ мм, на долю которого приходится от 60 до 93% песков. В этом классе сосредоточено от 67 до 97% ильменита, от 50 до 95,05% циркона и свыше 90% хромита [207].

Основными полезными компонентами Итмановской россыпи являются титан, цирконий и хром. По данным химического анализа, содержание полезных компонентов в песках россыпи варьирует: оксида циркония – от 0,57 до 1,64%, оксида титана – от 1,86 до 4,0%, трехоксида хрома – от 0,49 до 1,1%, оксида кремния – от 72,0 до 80,1%. С минералами титана связано 95,18% оксида титана, из них 60,43% TiO_2 приходится на долю ильменита, 25,64% – на лейкоксен, 6,24% – на рутил. Основным минералом оксида циркония является циркон, на долю которого приходится 94,3% ZrO_2 .

Средние содержания основных полезных минералов в руде: ильменита 3,27% ($52,32$ кг/м³), рутила 0,36% ($5,76$ кг/м³), лейкоксена 0,09% ($1,44$ кг/м³), циркона 1,20% ($19,20$ кг/м³), хромита 1,35% ($21,60$ кг/м³). По данным электронного рентгеноспектрального анализа, в зернах лейкоксена обнаружено повышенное содержание V_2O_5 (от 0,06 до 0,67%, среднее 0,32%). Главной примесью циркона является оксид гафния HfO_2 , содержание которого колеблется в интервале от 0,76 до 1,81%, в среднем составляя 1,22%. В отдельных зернах циркона присутствует в незначительных количествах торий [207].

Технологическими исследованиями установлена возможность получения цирконового, рутилового, ильменит-хромит-гематитового (ИХГ) концентратов, эпидотового и кварц-полевошпатового продуктов. При этом, на сегодня отсутствует экономически выгодная технология разделения ИХГ концентрата на товарные ильменитовый и хромитовый концентраты, поэтому как товарный продукт он не может быть использован. Проблемой разделения ИХГ концентрата в разные годы занимались различные организации России и стран СНГ. В настоящее время работы по разделению ильменит-хромит-гематитового концентрата продолжаются с целью получения товарных кондиционных продуктов, имеющих высокую рентабельность. То есть в настоящее время практическое применение имеют цирконовый, рутиловый концентраты и сопутствующие продукты, получаемые при их выделении.

Наибольший практический интерес с точки зрения получения элементов-примесей представляет цирконовый концентрат, который содержит от 0,84 до 1,38% (среднее по 12 анализам 1,22%) двуокиси гафния, а также лантан, церий, скандий, ванадий, которые можно извлекать попутно при получении из концентрата двуокиси циркония или металла.

В рутиловом концентрате также установлены повышенные содержания лантана, церия, скандия, иттрия. В соответствии с подсчитанными запасами рутила и циркона, запасы скандия по этим минералам в разведанной россыпи

в авторском варианте оцениваются в 90–100 т, запасы иттрия в рутиловом концентрате оцениваются в 233 т, в цирконовом – 693 т [207]. Запасы гафния по россыпи учитываются ГБЗ в количестве: Hf_2O – 5610 т категорий А + В + С₁, 680 т категории С₂, забалансовые – 260 т [154].

Повышенные содержания оксида ванадия до 0,59 % установлены в ИХГ концентрате и эпидотовом концентрате, скандия (до 0,0154 %) в ИХГ.

Отработку месторождения планируется осуществлять комбинированным способом: при мощности вскрыши более 20 м – методом скважинной гидродобычи (СГД) (более 70 % запасов), менее 20 м – карьерами. Проведенными опытно-методическими работами по СГД доказана высокая эффективность этого метода, обеспечивающего высокий процент извлечения рудных песков и их обогащение в процессе гидродобычи.

В ходе подготовки Итмановской россыпи к освоению решались вопросы комплексного использования пород вскрыши и продуктов переработки продуктивных песков. На уровне лабораторных исследований установлена принципиальная возможность использования глинистых пород вскрыши (четвертичного, келловейского, готеривского возраста), песков батского яруса. При обогащении продуктивных песков возможно получение следующих попутных продуктов: глин, полевошпатового концентрата, кварц-полевошпатового продукта, кварцевого и эпидотового концентратов [207, 239].

На 1.01.2016 г. по месторождению ГКЗ утверждены запасы рудных песков, диоксида титана, циркония и гафния в количестве: категорий В + С₁ – рудные пески – 26 651 тыс. м³, диоксид титана – 147 тыс. т; диоксид циркония – 346,4 тыс. т, Hf_2O – 5610 т; категории С₂ – рудные пески – 3400 тыс. м³, диоксид титана – 19 тыс. т, диоксид циркония – 42,5 тыс. т, Hf_2O – 680 т; забалансовые: рудные пески – 2071 тыс. м³, диоксид титана – 852 тыс. т, диоксид циркония – 15,8 тыс. т, Hf_2O – 260 т [152, 153, 154]. Запасы диоксида титана и циркония Итмановской россыпи соответствуют малому месторождению. Россыпи (россыпепроявления) Сунгуловская, Иванцевская, Шатковская, Неверовская, Ульяновская, Исуповская, Казаковская (Лукояновский россыпной узел), Ветошкинская в различной степени изучены и разбурены скважинами (табл. 5). Они характеризуются весьма незначительной мощностью рудного пласта (преимущественно 1,5–2,0 м) и относительно низким содержанием рудных минералов (циркон менее 10 кг/м³). Наиболее крупной является Сунгуловская россыпь. Она представлена двумя лентовидными, почти параллельными, весьма протяженными рудными залежами размером: северная 8000 × 400 м с мощностью рудного пласта 2–2,5 м и содержанием минерала циркона 5–10 кг/м³, и южная размером 12 000 × 800 м с мощностью рудного пласта 2–4 м и содержанием циркона 5–9 кг/м³. На Неверовской россыпи рудный пласт мощностью 2 м и более вскрыт единичными скважинами (3–5 скважин). Рудная залежь до конца не оконтурена, размер ожидаемого тела рудной залежи не превышает 1000 × 400 м. На Шатковской россыпи, по имеющимся данным, рудное тело имеет размеры около 2500 × 1000 м, а на Иванцевской – 2000 × 800 м. На Исуповской россыпи рудный пласт мощностью 2 м и более вскрыт единичными скважинами. Рудная залежь до конца не оконтурена, размер ожидаемого тела рудной залежи не превышает 1000 × 400 м. Ветошкинская россыпь выделена по положительным результатам четырех скважин. Размер в плане 2500 × 500 м.

**Краткая характеристика россыпей Лукояновского россыпного района
(по данным В. К. Пригода, 2010)**

Название россыпи и ее номер	Площадь, км ² *	Глубина залегания рудных пересечений, м (от-до)	Мощность рудного тела, м		Содержание полезных компонентов (от-до), кг/м ³											
			от-до	средняя	ильменит		лейкоксен		рутил		циркон		хромит		условный циркон	
					от-до	среднее	от-до	среднее	от-до	среднее	от-до	среднее	от-до	среднее	от-до	среднее
Лукояновский россыпной район <i>Лукояновский россыпной узел</i>																
Шатковская II-3-5	9,06	18,1–52,3	2–5,4	2,76	16,46–45,22	23,78	0,53–1,27	0,9	2,9–8,85	5,29	6–12,9	7,86	9,12–23,5	13,36	23,31–68,78	34,29
	50,02	12–62,85	0,5–5,4	1,33	16,05–68,54	26,1	0,26–2,93	1,14	1,65–8,85	14,83	5–23,95	8,2	4,06–23,86	14,06	21,26–68,78	35,56
Сунгуловская II-3-6	25,59	6–33	1,5–4,5	2,42	14,2–36,5	21,98	0,4–3,5	1,49	1,8–7,8	4,37	5,3–13,2	7,63	4,5–20,3	11,56	18,95–44,84	31,96
	27,75	6–33	1,5–4,5	1,49	14,2–36,5	21,98	0,4–3,5	1,49	1,8–7,8	4,37	5,3–12,6	7,67	4,5–20,3	11,56	18,95–44,84	32
Иванцевская II-3-7	12,04	3–38	2–6	3,16	9,42–26,16	17,21	0,47–2,62	0,9	0,96–4,88	3,36	5,8–13,8	7,9	5,61–13,06	9,36	15,07–37,5	
	19,53	3–44	1–6	2,33	9,5–32,73	17,91	0,34–1,58	0,92	0,96–6,22	3,39		8,12	5,61–16,37	9,97	15,07–47,1	
Неверовская II-3-10																
	16,07	18–57,3	0,8–2	1,11	9,5–29,7	20,23	0,5–1,2	0,8	2,2–3,3	2,7	6–13,8	8,8	8,7–17,8	13,43	19,19–40,63	
<i>За пределами Лукояновского россыпного узла</i>																
Исуповская II-4-4	2,65	18,5–40	2–4	3	13,02–36,6	22,91	1,18–3,16	1,98	3,95–6,66	4,34	6,9–9,83	8,06	11,88–23,98	16,11	28,56–52,05	35,52
	7,95	17–50	1–4	1,68	10,84–37,8	23,16	0,23–3,16	1,93	2,48–6,66	4,26	5–25,18	8,6	7,65–23,98	14,46	22,01–53,82	35,24

*Верхняя строка – для рудного тела мощностью 2 м и более. Нижняя строка – для рудного тела мощностью от 1 м и более.

Глубина залегания рудного пласта – 13–38 м. Его мощность – 1–6 м. Содержание условного циркона в среднем на скважину 16–28 кг/м³, что сопоставимо с содержанием минерала циркона 4,5–8,0 кг/м³. В пределах россыпи прогнозируют небольшое рудное тело площадью до 1 км² при средней мощности рудного пласта 3 м и прогнозных ресурсах рудных песков около 3 млн м³. Казаковская россыпь выделена по положительным результатам шести скважин. Размер в плане 10 000 × 1000 м. Мощность вскрыши – преимущественно 47–58 м. Мощность рудного пласта – 1,0–1,3 м, по кондициям 1994 г. содержание условного циркона 10–13 кг/м³, что соответствует содержанию минерала циркона 2,8–3,2 кг/м³. Фактически промышленных залежей в ее контуре не ожидается [207].

Оценка прогнозных ресурсов выполнена в 1998 г. для Шатковской, Иванцевской, Сунгуловской, Неверовской (Лукояновский РУ) и Исуповской россыпей. Ульяновская россыпь в процессе оценки была отбракована. Шатковская, Иванцевская, Сунгуловская и Исуповская россыпи оценены по категории Р₁, Неверовская россыпь – по категории Р₂. Наиболее крупными ресурсами обладает Сунгуловская россыпь, ресурсы которой по категории Р₁ составляют: рудные пески 61,9 млн м³, TiO₂ 983,2 тыс. т., ZrO₂ – 310 тыс. т. Эту россыпь можно рассматривать как ресурсную базу для будущего Итмановского ГОКа. Суммарные ресурсы россыпей составляют TiO₂ категорий Р₁ – 2004,9 тыс. т, Р₂ – 229,3 тыс. т; ZrO₂ категорий Р₁ – 678 тыс. т, Р₂ – 103 тыс. т. Прогнозные ресурсы по оцененным россыпям приведены в табл. 20 (Прогнозные ресурсы россыпей Лукояновского РР) в гл. «Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района».

Месторождения Центральное и Кирсановское, а также пять проявлений и 26 пунктов минерализации расположены в южной части территории в Тамбовском россыпном районе (2.2 Ti,Zr, Ф/К₂).

Комплексное (титан, цирконий, фосфориты, золото и др.) месторождение Центральное (VI-1-1) расположено в юго-западной части территории листа в Тамбовской области. Месторождение открыто в 1959 г. геологами Централизованной поисково-ревизионной экспедиции И. Е. Секретаревым, Г. М. Шалимовым и др., разведано в период 1959–1965 гг. Тамбовской ГРП. В 1972 г. по месторождению были утверждены забалансовые запасы титан-циркониевых песков (полезных компонентов в них), а также фосфоритов. В условиях плановой экономики СССР в 1970-е годы разработка месторождения была признана нерентабельной. Интерес к месторождению возобновился в 1991–1992 гг. после распада СССР и потери Россией рудной базы титана и циркония. В настоящее время запасы месторождения переоценены (ГКЗ 2007, 2010 гг.). Переоценка базируется на материалах разведки 1960-х годов с учетом данных, полученных различными организациями после 1992 г., а также на новых технических и технологических проектных решениях.

Месторождение представляет собой часть крупной погребенной (верхнемеловой) прибрежно-морской россыпи, имеющей плащеобразную форму. Площадь месторождения – около 140 км². В пределах месторождения современными и древними речными врезами россыпь разделена на три участка – Западный (Левобережный), Восточный (Правобережный) и Южный. Восточный и Западный участки изучены по категориям В и С₁, Южный участок – по

категории С₂. Участок Восточный характеризуется наиболее благоприятными горно-техническими и геолого-экономическими условиями эксплуатации. Северная часть Восточного участка площадью 603 га подготавливается к освоению [141].

В строении месторождения принимают участие отложения альбского яруса нижнего мела (подстилающие породы), сеноманского яруса (рудная толща) и сантонского яруса (перекрывающие породы) верхнего мела, а также четвертичные отложения.

Продуктивные сеноманские отложения, представленные отложениями полпинской свиты (*K₂p1*) в пределах месторождения имеют мощность от 10 м на западе до 25 м на востоке. Подошва сеноманских отложений слабо погружается в восточном и северо-восточном направлениях.

Рудный горизонт с циркон-рутил-ильменитовой ассоциацией минералов, выделенный в пределах контура месторождения, сложен песками полпинской свиты. Его мощность – от 2 до 15 м, средняя – 6,1 м. Глубина его залегания колеблется от 3,5 до 22 м, средняя 17,6 м. Кровля рудного горизонта четко отбивается по нижней границе перекрывающих его сантонских отложений, подошва пласта определяется только по результатам опробования. Рудный горизонт тяготеет к верхней части разреза сеноманских отложений.

Продуктивные пески по гранулометрическому составу в основном тонкозернистые (преобладает фракция крупности 0,15–0,1 мм) хорошо сортированные серые, светло-серые, желтовато-серые, в отдельных прослоях с зеленоватым оттенком. По составу глауконит-кварцевые, слюдяные с видимыми включениями темноцветных минералов. Пески сыпучие, гнездами и прослоями интенсивно ожелезненные с многочисленными ходами илюдов. В верхней части разреза пески обычно более тонкие, встречаются редкие прослои зеленоватых и черных глин мощностью до 1–2 см. В песках содержится от 3 до 6 % минералов тяжелой фракции, в которой преобладают ильменит – 41 %, рутил – 9 %, циркон – 6 %, лейкоксен – 5,6 %, ставролит – 4 %, турмалин – 2,3 %, редко – силлиманит. В легкой фракции преобладают кварц и глауконит. В кровле продуктивный слой обогащен рассеянной мелкой (1,5–2 см) галькой фосфоритов (т. н. «внутрититановый слой»), иногда сгруженной в прослой до 5 см мощностью (т. н. «внутрититановый горизонт»). Мощность «внутрититанового» фосфоритового горизонта в среднем составляет 1–1,5 м, иногда до 3 м. Средний процент выхода концентрата +4 мм из продуктивного слоя – 12,4 %, среднее процентное содержание P₂O₅ в концентрате +4 мм составляет для фосфоритов 13,4 % [22].

Для рудного горизонта характерно увеличение содержания темноцветных минералов снизу вверх по разрезу. Отличительной особенностью месторождения является отсутствие в продуктивном пласте структурных форм скопления высоких концентраций минералов тяжелой фракции (шлиховых прослоев, линз, гнезд и т. д.). Средние содержания полезных минералов в рудном пласте, оконтуренном по бортовому содержанию условного ильменита, (45 кг/м³), в целом по месторождению равны: ильменита – 30,28 кг/м³, рутила – 6,14 кг/м³, циркона – 5,53 кг/м³, условного ильменита – 61,33 кг/м³. Среднее соотношение ильменита, рутила и циркона в рудных песках равно соответственно 6,2 : 1,2 : 1,0, причем оно довольно постоянно, как по площа-

ди распространения рудных песков, так и по разрезу. Средние содержания тяжелых минералов в пределах запасов Восточного участка, оконтуренных по «борту» 60 кг/м^3 условного ильменита, составляют (кг/м^3): ильменит – 33,52, рутил – 6,59, циркон – 5,12; фосфориты (P_2O_5) – 14,3 % при следующих содержаниях оксидов в основных концентратах (%): TiO_2 в ильменитовом – 58,0, TiO_2 в рутиловом – 94,0, ZrO_2 в цирконовом – 63,0 [141, 142, 211].

В основании перекрывающих рудный горизонт нижнесантонских отложений повсеместно залегает базальный горизонт, известный в литературе под названием «надтитановый» или «губковый» горизонт, продуктивный на фосфориты. Он имеет мощность от 0,4 до 2 м и сложен песчаными желваками и галькой фосфоритов размером до 50 мм в поперечнике и фосфоритовыми губками, рассеянными в глауконит-кварцевом мелкозернистом песке. Участками фосфориты сцементированы с образованием «фосплиты». Продуктивность фосфоритов месторождения в исходной руде составляет 1150 кг/м^3 , среднее процентное содержание P_2O_5 в концентрате +4 мм составляет 16,5 % [54].

Учтенными ГБЗ полезными компонентами на месторождении являются ильменит, рутил, циркон, фосфориты сеноманского и сантонского возрастов. Кроме основных рудных минералов из продуктивных сеноманских песков можно извлекать попутно золото, гранат, глауконит, получать кварцевые пески и др. Разработка месторождения только с целью получения и реализации ильменитового, рутилового и цирконового концентратов оценивается как нерентабельная [211].

Золотоносность рудных песков месторождения известна с 1960-х годов. Уже тогда было установлено, что по отдельным разведочным пробам содержание золота в рудных песках колеблется от первых миллиграммов до 200–300 мг/т, в среднем 80 мг/т. В исследованной технологической пробе 1992 г. рудных песков Восточного участка установлено содержание золота 200 г/т или около 400 мг/м^3 (работы ЦНИГРИ, ИМГРЭ, ВНР). Наблюдаемый размер частиц самородного золота составляет 0,026–0,117 мм. Золото обычно имеет вид чешуек и пластин, реже встречаются частицы комковатой формы.

По заключению Л. З. Быховского [211, прил. 6], выполненные геологические и технологические исследования позволяют предполагать, что в песках россыпи среднее содержание извлекаемого золота будет составлять не менее 100 мг/т, т. е. 180–200 мг/м^3 , что, несомненно, представляет промышленный интерес. Выполненные технологические исследования (ЦНИГРИ, ИМГРЭ, ВНР) однозначно говорят о возможности извлекать 60–70 % золота. В стоимости товарной продукции оно может составлять около 10 % и более.

В 2003 г. ФГУП ЦНИГРИ провел определение содержания золота в продуктах обогащения титан-циркониевых песков месторождения Центральное и разработку технологии его попутного извлечения. Исследования показали, что перемешивание первичных концентратов протекает с высокой эффективностью и позволяет получить концентраты с содержанием Au до 200–400 г/т. Сами схемы попутного извлечения золота из коллективного концентрата рассчитаны в увязке с общей схемой обогащения песков по регламенту института ГИРЕДМЕТ. По нему масса получаемого коллективного концентрата составляет 1260 т/сут, а масса золотосодержащего концентрата – 2,53 т/сут. При содержании в нем золота 234 г/т, за сутки возможно получение около 0,6 кг

золота. Кроме того, в концентратах установлены редкие металлы: в ильменитовом скандий – 200 г/т, в рутиловом – 0,21 % Ta_2O_5 . Золотосодержащий концентрат по основному компоненту и лимитирующим примесям соответствует требованиям технических условий для золотосодержащих гравиконцентратов, поставляемых на заводы цветной металлургии [211]. Авторские ресурсы золота, оцененные по состоянию на 1993 г.: по месторождению Центральное – 32,678 т категории P_1 и 38,154 т категории P_2 по рудному полю месторождения [140].

Лабораторными исследованиями в единичных пробах из фосфоритов месторождения установлена повышенная платиноносность. Суммарное содержание МПГ по данным специализированного анализа двух проб, составило 5,54–6,34 г/т. В двух навесках из тонкозернистой фракции (–0,063 мм) установлено присутствие МПГ в количестве 0,4–0,5 г/т. Специализированные исследования по изучению платиноносности фосфоритов не проводились. [141]. Выявленные в товарных золотосодержащих концентратах платина и палладий, по заключению ФГБУ ЦНИГРИ, характеризуются низкими показателями и промышленного значения не имеют [211].

Алмазоносность песков Центрального месторождения изучалась на материале трех проб. Было выделено и изучено 14 кристаллов алмазов. Преобладающие размеры выделенных алмазов 0,1–0,13 мм. Алмазы представлены кристаллами кубического габитуса и их обломками, зернами неправильной угловатой формы, кубо-октаэдрическим многогранником и уплощенным зерном. Поверхность зерен от гладкой блестящей до матированной, шероховатой. Следы механического износа на кристаллах не обнаружены. Алмазы бесцветны, со слабым желтым и розовым нацветом. В иммерсионной жидкости все кристаллы прозрачны. Судя по количеству выделенных алмазов, содержание их в исходных песках ничтожно мало [141].

В настоящее время подготавливается к освоению северная часть Восточного участка (643 га). Запасы южной его части, а также Западного и Южного участков отнесены к группе не переданных в освоение и находятся в Нераспределенном фонде недр [152, 153, 156]. На 1.01.2016 г. по месторождению в Государственном балансе запасов числятся: рудные пески – 265 789 тыс. m^3 категорий $A+B+C_1$, 640 553 тыс. m^3 – забалансовые; диоксид циркония – 830 тыс. т категорий $A+B+C_1$ (13,8 % от запасов РФ), забалансовые – 2408 тыс. т; диоксид титана – 6396 тыс. т категорий $A+B+C_1$ (2,52 % от запасов РФ), 14 363 тыс. т – забалансовые; в том числе в зоне охрannого целика – 513 тыс. т; фосфориты: руда – 237 125 тыс. т, P_2O_5 – 5723 тыс. т – забалансовые.

Запасы подготавливаемой к освоению северной части участка Восточный составляют: рудные пески – 36 838 тыс. m^3 категорий $A+B+C_1$, 3409 тыс. m^3 – забалансовые, диоксид циркония – 134,9 тыс. т категорий $A+B+C_1$, 12,7 тыс. т – забалансовые; диоксид титана – 989 тыс. т категорий $A+B+C_1$, 94 тыс. т – забалансовые; фосфориты конкреционные сантонского и сеноманского возраста – 26 924 тыс. т руды, 866 тыс. т P_2O_5 – забалансовые (годы утверждения 2007, 2010). Планируется добычные работы проводить открытым способом, а также строительство 1-й очереди комбината производительностью 100 тыс. m^3 в год, при максимальной производительности 2 млн m^3 песков в год и сроке отработки участка 40 лет.

Не переданные в освоение запасы Нераспределенного фонда недр, включающие запасы южной части участка Восточный и запасы Западного и Южного участков составляют: рудные пески – 228 951 тыс. м³ категорий А+В+С₁, 637 144 тыс. м³ – забалансовые; диоксид циркония – 695,3 тыс. т категорий А+В+С₁ (уч. Восточный), 2395,3 тыс. т – забалансовые; диоксид титана – 5407 тыс. т категорий А+В+С₁ (уч. Восточный), 14 269 – забалансовые; фосфориты – руда – 210 201 тыс. т, Р₂О₅ – 4857 тыс. т (уч. Восточный, год утверждения 2010, участки Западный и Южный, год утверждения 1972) [152, 153, 156].

Кроме утвержденных запасов рудное поле месторождения Центральное обладает апробированными ресурсами категории Р₂, оцененными для площади 576 км², примыкающей к площади месторождения, которые составляют: 5670 тыс. т диоксида циркония и 29 млн т диоксида титана [208].

По заключению ряда иностранных фирм (Би-Эйч-Пи, «Дюпон» и др.) Центральное месторождение занимает 6-е место в мире по продуктивности (минералы титана и циркония) и 3-е место в мире по запасам рутила.

Месторождение Кирсановское (VI-1-8) расположено в пределах Тамбовского РР в контуре Белинско-Кирсановского РУ (2.2.1 Ti,Zr). Месторождение выявлено и оценено при поисково-ревизионных работах в 1961–1963 гг. (Б. А. Машинистов, Б. П. Усков, Л. С. Кривченко, 1962, А. Г. Водбольский, 1962). Россыпь оконтурена поисковым бурением по сети 3200 × 1600 м, пробурена 31 скважина, отобрана одна проба весом 1540 кг [170].

Месторождение является частью погребенной прибрежно-морской россыпи. Рудоносный пласт месторождения приурочен к кровле сеноманских – меловатская свита (K₂mv) и подошве сантонских отложений – кирсановская и соколовская свиты (K₂bgl÷sk), сложенных серыми, светло-серыми мелко- и тонкозернистыми глауконит-кварцевыми песками. Он залегает почти горизонтально с небольшим общим погружением в восточном и северо-восточном направлениях. Контур промышленной части залежи образует неправильный многоугольник, вытянутый в северо-восточном направлении на 16 км. Максимальная ширина промышленной залежи – 9 км при средней ширине 6,2 км. Площадь промышленной россыпи, ограниченной контуром подсчета, составляет 93,58 км². Мощность промышленной залежи 2–7,6 м, средняя – 6,6 м. Мощность вскрыши, представленной сантонскими песчано-глинистыми и опоковыми породами и четвертичными суглинками, варьирует от 3 до 40 м, средняя – 17,8 м.

Собственно продуктивный пласт сложен кварц-глауконитовыми песками мелкозернистыми глинистыми и слабogliнистыми. Рудные пески обогащены ильменитом, рутилом, цирконом, кианитом, гранатом. Суммарное содержание ильменита, лейкоксена, рутила и циркона в залежи колеблется от 7,4 до 110 кг/м³. Распределение содержания рудных минералов неравномерное. Максимальные концентрации полезных минералов приурочены к кровле сеномана и подошве нижнего сантона.

Предварительная оценка технологических свойств и изучение вещественного состава проводилось в 1962 г. Были получены ильменитовый, рутиловый и цирконовый концентраты удовлетворительного качества. Кроме них установлена возможность получения гранатового концентрата, глауконитового продукта и песков для стекольной промышленности.

Горно-технические условия для разработки месторождения весьма благоприятные.

В 1962 г. для месторождения была выполнена предварительная геолого-экономическая оценка (А. Г. Водобольский). По состоянию на 1962 г. Кирсановское месторождение оценивалось как крупный и благоприятный для эксплуатации объект, подлежащий детальной разведке. Однако после разведки Центрального месторождения Кирсановская россыпь была забыта и дальнейшие геологоразведочные работы на ней не проводились.

При подсчете запасов бортовое содержание суммы ильменита, рутила и циркона было принято равным 30 кг/м^3 , коэффициент вскрыши не превышающий 10. В связи с редкой разведочной сетью скважин, пробуренных на месторождении, все оцененные запасы были отнесены к категории C_2 . Они составляют: запасы рудных песков общие, включая забалансовые – $591,4 \text{ млн м}^3$, категории C_2 – $343,69 \text{ млн м}^3$; запасы рудных минералов составили (млн т): ильменит – категории C_2 – $14,23$, общие – $18,99$, рутил – категории C_2 – $3,68$, общие – $5,05$, циркон – категории C_2 – $1,13$, общие – $1,53$ [41, 240]. Государственным балансом запасы месторождения не учитывались.

Позднее (1993, 1998 гг.) была проведена переоценка запасов месторождения, в результате которой запасы были переведены в ресурсы категории P_1 и отнесены к рудному полю месторождения площадью 307 км^2 [140, 175]. Ресурсы апробированы и составляют $9,8 \text{ млн т TiO}_2$ (ВИМС, 2013) и 500 тыс. т ZrO_2 [208, 209, 210]. Авторские ресурсы золота, оцененные в 1993 г., составляют $6,53 \text{ т}$ категории P_1 по месторождению и $19,894 \text{ т}$ категории P_2 по Кирсановскому рудному полю [140]. Месторождение рекомендовано для совместной отработки при эксплуатации месторождения Центральное после проведения детальных разведочных работ.

Россыпепроявления Каштановское (V-2-26), Сювернинское (V-2-39), Мачинское (V-2-41), Григорьевское (V-2-40) и Мазановское (V-2-42) в пределах Тамбовского РР выделены в результате работ по составлению и подготовке к изданию ГК-200 листа N-38-XXVI (Белинский) [41]. В проявлении объединены пункты минерализации с промышленными или близкими к ним содержаниями минералов титана и циркония, установленные в скважинах и обнажениях в результате работ 1960-х годов (Г. М. Шалимов и др. 1961, Б. А. Машинистов, Б. П. Усков и др., 1962; Б. П. Усков, Стеценко и др., 1963) и работ по ГДП-200 (И. В. Пшеничников, 2012). Все проявления, кроме одного (Каштановского) сосредоточены в северной части Белинско-Кирсановского РУ и, по-видимому, являются продолжением Кирсановской россыпи. Проявления приурочены к соколовской, кирсановской (сантонский ярус) и меловатской свитам (сеноманский ярус) верхнего мела. Средние содержания суммы титановых минералов колеблются от $18,7$ (Григорьевское) до $37,9 \text{ кг/м}^3$ (Мазановское), циркона – от $1,5$ (Григорьевское) до $2,2 \text{ кг/м}^3$. Максимальное значение суммы полезных минералов – $61,6 \text{ кг/м}^3$ установлено в проявлении Мазановское. Средняя мощность полезной толщи варьирует от $1,7$ до $2,8 \text{ м}$, средняя мощность вскрыши – от $22,5 \text{ м}$ (П Сювернинское) до $17,9 \text{ м}$ (П Мазановское). Краткая характеристика проявлений приводится в табл. 6. Авторами ГК-200 [41] оценены проявления по категории P_2 . Суммарные авторские прогнозные ресурсы категории P_2 для проявлений Сювернинское, Мачинское, Григорьевское и Мазановское составляют: TiO_2 – $3,314 \text{ млн т}$, ZrO_2 – 269 тыс. т .

Таблица 6

**Краткая характеристика россыпей проявлений Белинско-Кирсановского
титан-циркониевого россыпного узла Тамбовского РР**

Номер объекта на карте	Название объекта	Площадь объекта, км ²	Содержание полезных компонентов, кг/м ³				Геологический возраст полезной толщи	Мощность полезной толщи от-до, средняя, м	Мощность вскрыши от-до, средняя, м	Номер источника по списку литературы
			Ильменит от-до	Рутил от-до	Циркон от-до, среднее	Сумма полезных минералов				
			Среднее содержание суммы минералов							
V-2-26	Каштановское	4	12,6–21,9	4,0–5,4	1,6–2,7	18,4–29,8	К ₂ – соколовская, кирсановская свиты	0,8–2,0	4,4–15,0	ГГК РФ, лист N-38-XXVI, 2014
			15,2	3,3	1,3	19,8				
V-2-39	Сювернинское	95	13,9–29,1	1,3–10,2	0,4–4,1, среднее 2,1	18,1–48,2	К ₂ – соколовская, кирсановская свиты	0,7–6,0; средняя 1,9	0,8–45,7; средняя 22,5	
			среднее 23,8							
V-2-41	Мачинское	52,8	12,0–28,8	2,5–7,2	0,5–4,0, среднее 2,2	15,0–37,0	К ₂ – кирсановская, меловатская свиты	0,7–5,5; средняя 2,8	1,5–55; средняя 27,2	
			среднее 24,6							
V-2-40	Григорьевское	10,1	13,8–18,5	3,1–4,3	1,3–1,8, среднее 1,5	17,9–23,7	К ₂ – меловатская свита	1,0–4,0; средняя 2,6	15,8–48,0; средняя 37,8	
			среднее 18,7							
V-2-42	Мазановское	34,5	9,8–47,6	1,0–12,0	0,1–3,0, среднее 2,2	14,1–61,6	К ₂ – соколовская, кирсановская свиты	0,5–3,0; средняя 1,7	2,5–33,0; средняя 17,9	
			среднее 37,9							

Краткая характеристика пунктов минерализации Тамбовского россыпного района

Квадрат	Название объекта	Тип объекта	Содержание полезных компонентов, кг/м ³					Геологический возраст полезной толщи	Мощность полезной толщи, средняя, м	Номер источника по списку литературы
			Титан в пересчете на условный ильменит	Ильменит	Рутил	Циркон	Сумма полезных минералов			
Белинско-Кирсановский россыпной узел (2.2.1 Ti,Zr)										
V-2-20	Междуречье Ворона–Мал. Чембар	ПМ		15,2	3,3	1,3	19,8	К ₂ – соколовская свита	2	41
V-2-27	Скв. 123	ПМ		24	9,1	3,6	36,6	К ₂ – кирсановская свита	2	
V-2-30	Скв. 239	ПМ		22,1	4,4	2,9	29,4	К ₂ – меловатская свита	1	
V-2-33	Скв. 91	ПМ		14,9	3,2	2,9	21		2,9	
V-2-34	Нижние Поляны	ПМ		41,6	12,9	1,6	56,1		1,7	
V-2-36	Скв. 194	ПМ		14,6	3,3	0,6	18,5		1	
V-2-38	Скв. 110	ПМ		10,4	4,2	6,9	21,5		1	
V-2-32	Скв. 240	ПМ		14,1	3,8	1,3	19,3		К ₂ – соколовская свита	
V-2-35	Скв. 118	ПМ		15,2	1,7	0,4	17,3	К ₂ – меловатская свита	1	
Вне россыпных узлов										
IV-1-2	Ширингушский	ПМ		13				К ₂ – меловатская свита	7	147
IV-1-10	Ольшанский	ПМ		14				К ₂ – кирсановская свита	4	

Квадрат	Название объекта	Тип объекта	Содержание полезных компонентов, кг/м ³					Геологический возраст полезной толщи	Мощность полезной толщи, средняя, м	Номер источника по списку литературы
			Титан в пересчете на условный ильменит	Ильменит	Рутил	Циркон	Сумма полезных минералов			
V-1-7	Река Тяньга	ПМ	Более 10					6,6	21	
V-1-30	Верховья р. Сред. Ира	ПМ	Более 10							
V-1-33	Река Ирка	ПМ	Более 10							
V-1-35	Река Ворона	ПМ	Более 10							
V-1-37	Междуречье Ирка–Калаце	ПМ	Более 10							
V-1-38	Севернее пос. Кобяки	ПМ	Более 10							
V-1-41	Южнее пос. Кобяки	ПМ	Более 10							
VI-I-10	Скв. СВ от дер. Богословка	ПМ	38–68,2					К ₂ – сеноман	22	
VI-I-15	Верховья р. Сухая Ржакса	ПМ	30,6–32,4				4			
VI-I-16	Скв. к востоку от дер. Емельяновка	ПМ	57,6				2			
VI-I-22	Скв. 18. Междуречье верховьев Балыклен и Мокрого Карая	ПМ				Более 0,5				
VI-I-30	Скв. 1. Западнее дер. Новая Родионовка	ПМ	Более 10							
VI-I-31	Дер. Новая Родионовка	ПМ	21,6–32,4							

Пункты минерализации титана и циркония установлены в пределах всего Тамбовского РР. Наибольшее количество, вынесенных на карту, пунктов минерализации, сосредоточено в Белинско-Кирсановском россыпном узле. Почти все они выявлены в 1960–1970-е годы. Максимальное суммарное содержание полезных минералов в пункте минерализации Нижние Поляны (V-2-34), расположенном в пределах РУ, составляет 56,1 кг/м³. Сведения о пунктах минерализации приведены в табл. 7.

Кроме проявлений и пунктов минерализации в Белинско-Кирсановском РУ по данным ГК-200 и ОГФО [41, 149] установлены повышенные значения титана, циркония, а также сопутствующих им ванадия, иттербия в почвах, в донных отложениях и в поверхностных водах, отраженные на КПИ и КЗПИ. Максимальные содержания элементов составляют для Ti – 1,3, V – 1,3, Zr – 6,1, Yb – 6,1 кларков. Наличие этих аномалий подтверждает наличие на указанной территории отложений, вмещающих аномально высокие содержания минералов титана и циркония в непосредственной близости от выявленных объектов или совпадают с ними.

За пределами рудных районов известны два пункта минерализации Выша (IV-1-3) и Морсовский (IV-1-4), приуроченные к пескам сасовской свиты раннемелового возраста. В них установлено высокое содержание ильменита: 24 и 26,6 кг/м³ соответственно. Пробы отобраны по берегам р. Выша с глубины 0,4–0,7 м. Мощность аптских отложений в районе отбора проб достигает 12 м, мощность титаноносных песков – 4–5 м [39].

РАССЕЯННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Селен, рений. Пункты минерализации селена и рения на территории работ выявлены впервые в рамках работ по составлению карты листа N-38 (Пенза).

Пункт минерализации Порецкий (II-5-24) приурочен к темно-серым (до черных) глинам верхней юры (промзинская свита J_{3pr}), вскрытым в карьере южнее пос. Порецкое на северо-востоке листа. Глины обогащены органическим веществом и содержат рассеянную примесь сульфидов. В глинах видимой мощностью 4,5–5 м выделяется прослой, обогащенный органическим веществом мощностью 20–30 см.

По данным химического анализа методом ICP-MS (масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой), в темно-серых (до черных) глинах впервые были установлены высокие содержания рения – 0,14 г/т и селена – 3,14 г/т.

Селен. На северо-востоке площади листа в *пункте минерализации Мурзицы (II-5-3)* повышенные содержания селена были установлены в верхнеюрских глинистых отложениях, в породах новиковской свиты (J_{3nv}). Содержание селена составляет 2,17 г/т.

Пункт минерализации Ужовка (II-3-25). В обнажении у пос. Ужовка в глинистых отложениях средней юры (елатьминская свита J_{2el}) установлены повышенные содержания селена 2,2–3,85 г/т, в среднем 2,94 г/т.

Обнаруженные концентрации селена и рения, вероятнее всего, являются сингенетичными для средне-верхнеюрских отложений.

Полученных материалов по содержанию Se и Re в толще средне-верхнеюрских отложений пока недостаточно для оценки перспектив района на эти элементы.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Золото. Присутствие повышенного содержания золота в поверхностных водоемах в юго-западной части листа N-38 было установлено в процессе работ по составлению ОГХО [149, 150]. При этом, почти все наиболее крупные и контрастные ореолы с $K_c \geq 10$ – Нижнеломовский (IV-2-17), Рамзаевский (IV-3-22), Вертуновский (VI-3-15) – попадают на площадь Тамбовского РР.

В пределах Тамбовского РР золото в весовых содержаниях установлено в титан-циркониевых россыпях поздне мелового возраста, где содержание его в пробах колеблется в широких пределах. Золотоносность рудных песков изучена на россыпных месторождениях Центральное и Кирсановское. Комплексом проведенных на этих месторождениях работ установлена возможность его извлечения при обработке месторождений, о чем подробно изложено в соответствующем разделе данной главы.

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Уран. На площади листа располагается одно месторождение урана Тешинское, шесть проявлений и 11 пунктов урановой минерализации.

Объекты выявлены в ходе массовых поисков и специализированных на уран прогнозно-поисковых работ, проведенных в Среднем Поволжье в 1960-е годы ПГО «Волгагеология» и ПГО «Кольцовгеология». Поисковые работы в пределах площади листа проводились на небольших участках только в центральной части (Курлейско-Покровский участок, С. Ф. Мударисов, 1961–1986 гг.), где находятся несколько сближенных урановых проявлений, и на крайнем юго-востоке (Репьевский участок, В. Е. Прохоров, 1987 г.). Сведения об ураноносности обобщались в конце прошлого века только по северо-западной части листа, в пределах площадей крупномасштабных геологических съемок и поисковых работ [138, 190, 192, 194, 196]. Данные по ураноносности остальной территории ограничены. Ураноносные объекты представлены аномалиями радиоактивности, выявленными по линии массовых поисков.

Установленные на территории листа урановые объекты приурочены к осадочным комплексам позднепалеозойского, мезо-кайнозойского возраста и имеют эпигенетическую природу. Урановые объекты относятся к четырем рудным формациям: 1) урановая в торфяниках; 2) урановая в песчано-глинистых отложениях палеодолин, 3) битумная урановая карбонатная и терригенно-карбонатная, 4) урановая терригенная пестроцветная.

Урановая в торфяниках. Объекты данной рудной формации представлены Тешинским месторождением и семью пунктами минерализации: Вадский (IV-2-15), Краснослободский (IV-3-11), Анучинский (IV-3-13), Ильинский (IV-4-14), Субботинский (V-2-22), Каменский (V-3-23) и Бабарыкинский (V-5-2).

Месторождение Тешинское (I-2-29) располагается в северо-восточной части листа в среднем течении р. Теша.

Месторождение урана связано с одноименным месторождением торфа, находящимся в пойме р. Теша и вытянуто узкой (1–3 км) полосой в субширотном направлении на 15 км (рис. 19). Торфяник приурочен к старицам речной долины, которая выработана в пестроцветных закарстованных отложениях сакмарского и нижнеказанского ярусов перми. Тешинский торфяник объединяет шесть обособленных массивов торфа общей площадью 30,7 км². Средняя мощность торфов – 2,1 м. Максимальные мощности торфяника (до 6 м) приурочены к карстовым впадинам-промоинам в подстилающих пермских отложениях.

Тешинское месторождение урана выявлено в 1963 г., а в 1965 г. на нем проведены оценочные работы с опробованием торфов по сети 400 × 200 м. Площадь работ составила 140 км².

Выделено девять ураносодержащих залежей размерами 800 × 600 м–300 × 300 м при мощности 0,5–4 м (средняя 1,1 м). Суммарная площадь залежей при содержании урана 0,01 % составляет около 3 км². Глубина залегания рудных тел – 0–5 м. Содержание урана колеблется от «следов» до 0,247 %. Уран сорбирован в органическом веществе торфа. В золе торфа обнаружены повышенные содержания Ge (в среднем 20, максимально 48 г/т). Авторские запасы месторождения на изученных участках составляют около 300 т при среднем содержании урана 0,025 % [193]. Месторождение отнесено к малым.

В связи с отсутствием рентабельных технологий извлечения урана месторождение было отнесено к категории непромышленных.

Кроме Тешинского месторождения, на территории листа известно семь пунктов урановой минерализации данного типа, расположенных преимущественно в южной части листа. Их краткая характеристика приведена в табл. 8.

Формация урановая в песчано-глинистых отложениях палеодолин. Объекты данной рудной формации представлены тремя сближенными проявлениями: Покровское (II-3-31), Курлейское (II-3-34) и Алексеевское (II-3-36) (Курлейская группа проявлений), имеющими близкое строение и генезис.

Проявление Курлейское (II-3-34) приурочено к системе эрозионных палеодолин средней юры. Наиболее крупная палеодолина, имеющая субширотное простирание, прослежена более чем на 5 км. К ней причленяется ряд более мелких палеодолин – «притоков» северо-восточного и субмеридионального простираний. Палеодолины выполнены песчано-глинистыми отложениями средней юры (байос). Работы проводились на участке размером 2500 × 100–250 м по сети 100 × 100 м, со сгущением до 50 × 50 м [192, 195, 238].

На проявлении выявлено два этажа уранового оруденения: верхний в песчано-глинистых отложениях средней юры (J_2pc-dk) и нижний в подстилающих карбонатных породах позднего карбона. Наиболее значительные по концентрации урана установлены в породах верхнего этажа. В нижнем этаже оруденение практически мономинеральное – урановое, установлено на глубинах 100–150 м в толще доломитизированных известняков с прослоями черных глин. Параметры рудных тел не определены (рис. 20).

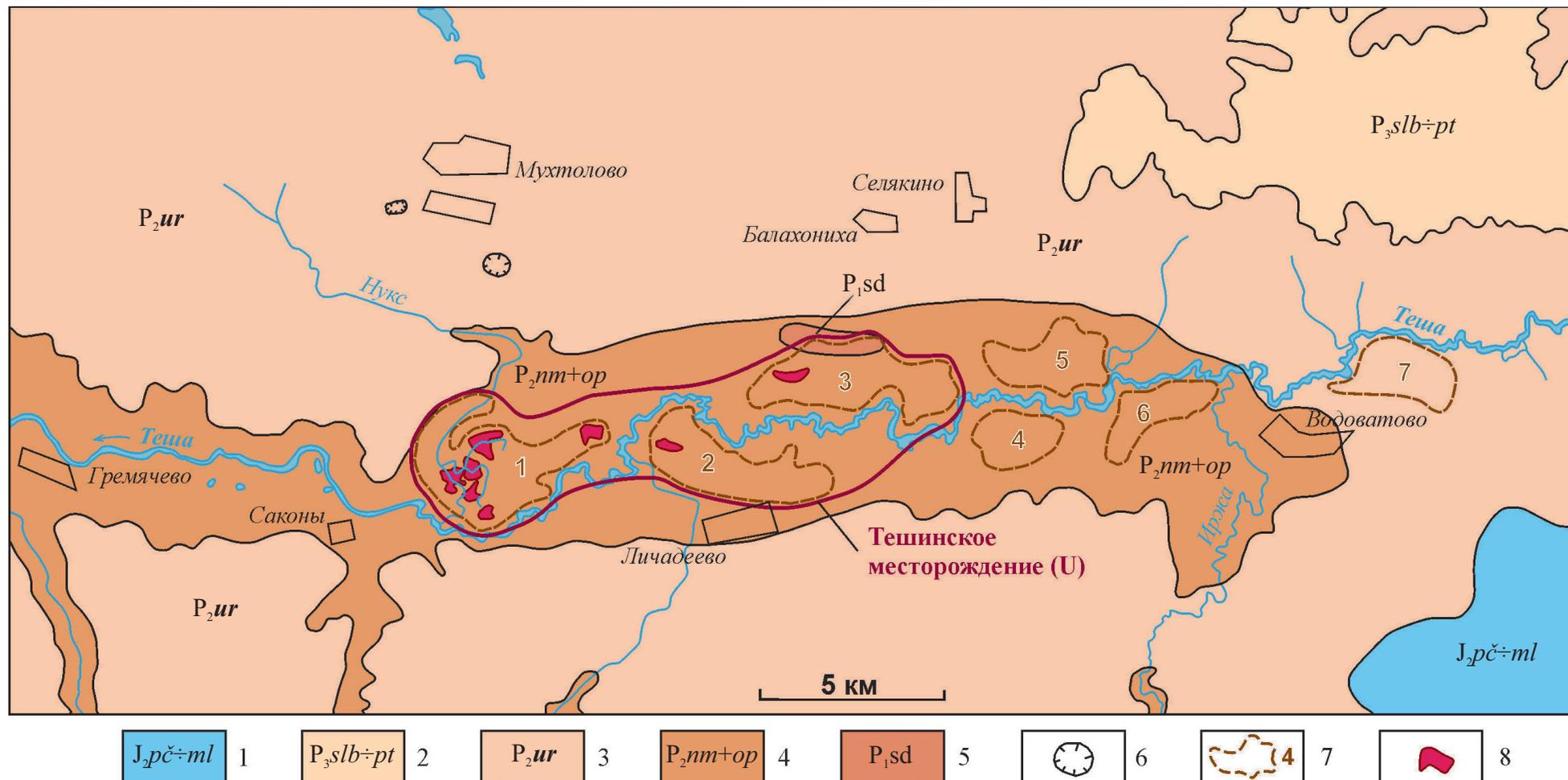


Рис. 19. Схема Тешинского месторождения урана в торфяниках на геологической карте дочетвертичных отложений.

Составил С. Ю. Енгальчев с использованием материалов [Геологическая карта листа N-38-II, 1959; Мударисов и др., 1965ф].

1 – средняя юра; байосский, батский и келловейский ярусы; починковская, мокшинская, елатминская свиты, докучаевская толща и малиноовражная свита объединенные – пески, глины; 2 – верхняя пермь; северодвинский ярус; слободская, юрпаловская и путятинская свиты объединенные – алевролиты, аргиллиты, глины, песчаники, мергели, доломиты и известняки; 3 – средняя пермь; уржумский ярус; уржумская серия – алевролиты, аргиллиты, глины, пески, песчаники, мергели; 4 – средняя пермь; казанский ярус; немдинская и опаринская свиты объединенные – доломиты, известняки; 5 – нижняя пермь; ассельский ярус; сульфатно-доломитовая толща – гипсы, ангидриты, огипсованные доломиты; 6 – карстовые воронки; 7 – залежи торфа и их номера по материалам [Мударисов и др., 1965ф] (1 – Тешинское-I, 2 – Тешинское-II (южная залежь), 3 – Тешинское-II (северная залежь), 4 – Виноградское, 5 – Монастырское, 6 – Распашка, 7 – Мерлино); 8 – рудные залежи с содержанием урана более 0,026 %.

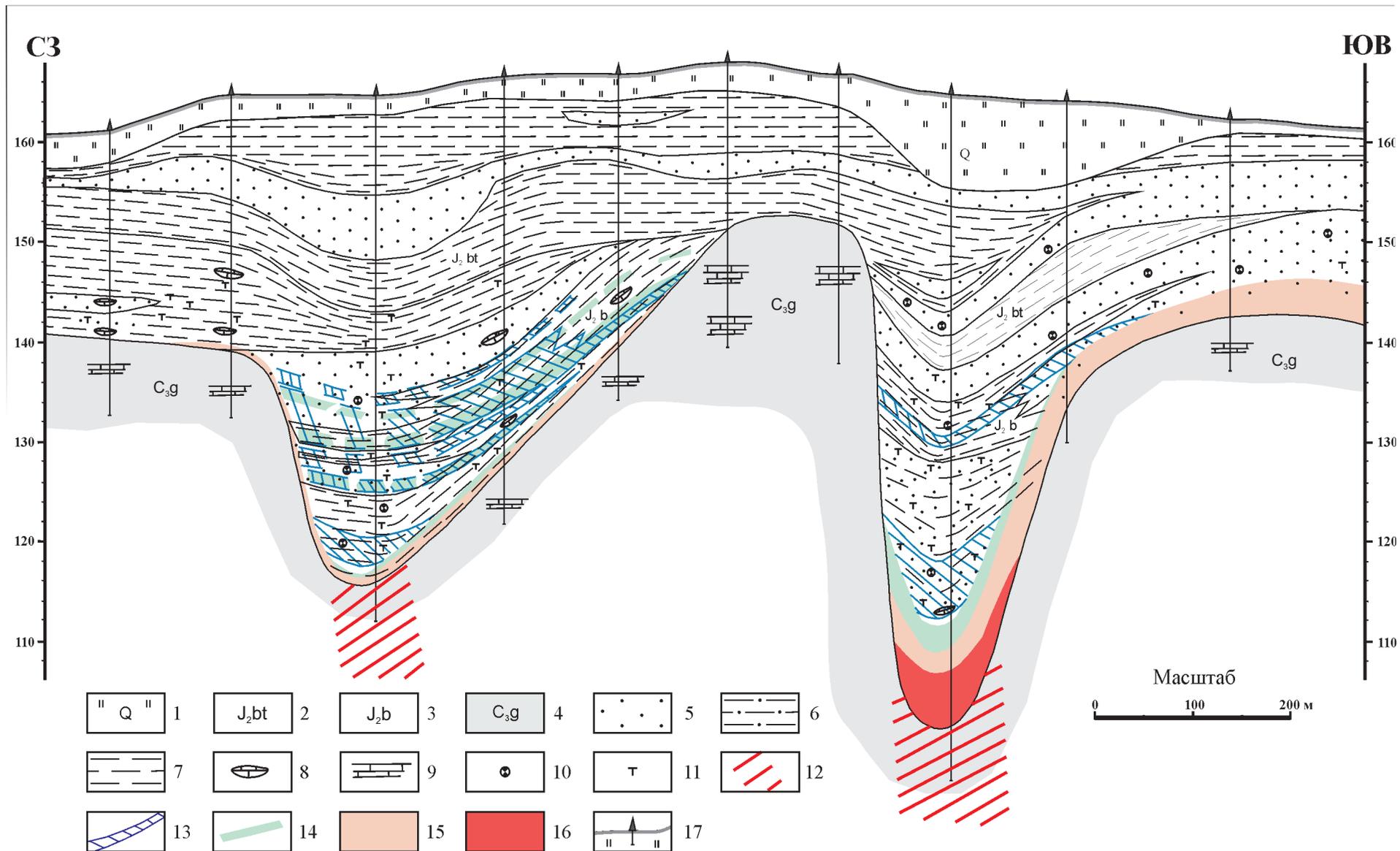


Рис. 20. Схематический геологический разрез восточной части Курлейского уран-редкометалльного проявления (по материалам [Билев, Табачков, 1995ф]).

1 – четвертичные образования (сулеси, суглинки), 2 – средняя юра, батский ярус (глины, алевроиты), 3 – средняя юра, байосский ярус (глины, алевроиты с органическим веществом, обломками кремненых известняков и желваками пирита, 4 – верхний карбон, гжельский ярус (известняки и доломиты выветрелые, известково-доломитовая мука), 5 – алевроиты, 6 – глины алевроитистые, 7 – глины, 8 – кремненые обломки известняков, 9 – известняки выветрелые, 10 – желваки пирита, 11 – торфоподобное, сажистое органическое вещество, 12 – закарстованные, зоны трещиноватости и разрывных нарушений, 13–16 – оруденение, 13 – иттриевое, 14 – скандиевое, 15 – уран-скандиевое, 16 – урановое, 17 – буровые скважины.

**Краткая характеристика пунктов минерализации урана в торфяниках,
выявленных на листе N-38**

Название ПМ	Номер на КПИ	Количество рудных тел	Параметры рудных тел			Радиоактивность, мкР/ч	Содержание урана, %	Крр	Номер источника по списку литературы
			Площадь	Мощность, м	Глубина залегания, м				
Вадский	IV-2-15	2	300 × 1000 м		1–2,5	12–17	0,01–0,113		193
Краснослободский	IV-3-11	2 линзы	5 × 30 м и 55 × 10 м	0,3–1,0		11–21	0,016–0,092	1–5	190
Анучинский	IV-3-13				1,7	19	0,01		Кузнецов, 1963
Ильинский	IV-4-14	1 линза			3,25	16	0,024		
Субботгинский	V-2-22		0,7 га		0,7–1,2		0,035		188
Каменский	V-3-23			1–2		4–16	0,21		
Бабарькинский	V-5-2	Линзы	1,75 × 2 м	4,2	0,75–1,5	до 22	0,04		

Наиболее крупная рудная залежь прослежена по простиранию на 800 м и имеет ширину 50–150 м. Ее мощность – 0,5–2 м, а содержание урана 0,01–0,178 %. Глубина залегания – 8–60 м. Руды неравновесные, характеризуются сдвигом радиоактивного равновесия в сторону урана ($K_{pp} < 1$) [195].

Другая, меньшая по размерам залежь, приурочена к наиболее глубокой центральной части палеодолины и протягивается более чем на 2500 м в широтном направлении.

В северо-восточном направлении палеодолина разделяется на рукава. Ширина рудного тела составляет 60–100 м, в местах разветвлений достигает 200–250 м. Наиболее высокие концентрации урана тяготеют к основанию разреза среднеюрских отложений. Максимальное содержание урана, составляющее 0,54 % на мощность 0,33 м, выявлено на глубине 58,1–58,43 м в одной из скважин. В этой же скважине содержания иттрия – более 300 г/т и скандия – 30 г/т.

В породах, вмещающих оруденение, установлены: пустоты выщелачивания, окремнение карбонатных пород, окварцевание, пиритизация, кальцитизация, доломитизация, наличие битумов в трещинах.

При изучении уранового оруденения выявлены высокие концентрации церия, лантана, иттрия, иттербия, скандия, повышенные содержания золота, серебра, меди, ниобия, циркония, вольфрама, молибдена, олова, бериллия. Сумма редкоземельных элементов (ΣTR) в пробах достигает 2–3 кг/т (в т. ч. неодим 150 г/т, церий до 2 кг/т, лантан до 600 г/т, иттербий 30 г/т). Также установлены повышенные содержания Sc до 260 г/т, Y до 100 г/т. Редкоземельные элементы и скандий наблюдаются как совместно с ураном, так и на их экзоконтактах. В ряде скважин на Курлейском проявлении установлено содержание (г/т): Au – 0,1–0,79, Ag – до 3, Cd – до 80 [139].

С целью изучения выщелачиваемости скандия, иттрия и редкоземельных элементов из руд Курлейского проявления были проведены лабораторные исследования ряда проб [139]. При этом использовалась методика, разработанная для определения технологических параметров скважинного подземного выщелачивания (СПВ) урана. Проведенные опытные работы по выщелачиванию показали, что все вышеперечисленные элементы легко выщелачиваются. Наибольшая степень извлечения получена для Sc – 89–93 % и Y – 81–85 %. Степень извлечения суммы редкоземельных элементов составляет 56–76 %, что может считаться довольно высокой по сравнению с другими типами руд [139].

На Курлейском проявлении были подсчитаны прогнозные ресурсы Sc и Y, которые составили: Sc 401 т категории P₁; Y 368,4 т категории P₁ и 192,3 т категории P₂ [139]. Ресурсы не апробированы. Запасы и ресурсы урана не определялись.

Проявление Покровское (П-3-31) выявлено в 1987 г. и оценивалось попутно с Курлейским проявлением при специализированных работах [139].

Геолого-структурная позиция проявления в целом идентична условиям локализации оруденения на Курлейском проявлении. Оруденение приурочено к базальным алевро-глинистым отложениям палеодолин, обогащенным гумусовой органикой. Рудная зона с содержанием урана свыше 0,01 % прослежена по простиранию более чем на 3 км при ширине 50–150 м и мощности

до 4,9 м [138]. Урановые руды неравновесные со сдвигом радиоактивного равновесия в сторону урана.

Наиболее богатые руды располагаются на участках осложнения основного субширотного палеоруслу боковыми притоками северо-восточного простирания. Помимо урана руды содержат повышенные содержания скандия до 200 г/т и иттрия до 300 г/т. Высока вероятность выявления в районе проявления новых урановых залежей с промышленными параметрами. На проявлении были подсчитаны прогнозные ресурсы Sc и Y, которые составили: Sc – 188,1 т категории P₁ и 224,4 т категории P₂; Y – 358,4 т категории P₁ и 453,8 т категории P₂ [139]. Ресурсы не апробированы.

Проявление Алексеевское (Ш-3-36) приурочено к узлу пересечения палеодолин субширотного и северо-западного направлений, заполненных отложениями средней юры. Глубина палеодолин – около 30 м, при их ширине более 200 м. Урановое оруденение располагается в основании толщи глинисто-алевритовых и песчано-глинистых пород батского яруса и, частично, в подстилающих породах верхнего карбона.

Рудные интервалы разреза характеризуются радиоактивностью до 440 мкР/ч. Природа радиоактивности существенно урановая. В рудах установлен сдвиг радиоактивного равновесия в сторону недостатка радия. Урановое оруденение прослежено по простиранию на 200 м при ширине 60–80 м. Мощности рудных интервалов – 0,4–0,6 м при содержании урана 0,01–0,09 % [138, 192].

По данным минералогических исследований, рудоносные образования представлены глинистой породой, обогащенной органическим веществом, содержащей песчано-алевритовую примесь и крошку доломита. В рудах установлены пирит и сфалерит, урановые черни. Часть урана находится в органическом веществе в сорбированном состоянии. В некоторых рудных пробах установлено присутствие битума.

Урановое оруденение в подстилающих отложениях верхнего карбона установлено на глубине до 60 м, в трещиноватых доломитизированных известняках. Радиоактивность верхнекаменноугольных отложений на участках развития палеодолин повышается до 30–40 мкР/ч. В верхней части разреза, на 2–4 м ниже эрозионной кровли пород, радиоактивность достигает 120 мкР/ч (в редких случаях до 660 мкР/ч, что отвечает содержанию урана 0,02 %) [192]. Наличие многочисленных аномалий радиоактивности в известняках верхнего карбона свидетельствует о возможности выявления уранового оруденения на более глубоких уровнях разреза. Кроме урана на проявлении были установлены высокие содержания скандия – до 300 г/т, иттрия – 300 г/т и ряда других элементов.

По результатам проведенных работ в районе Курлейской группы проявлений выделена площадь 9,1 км² (Курлейское рудное поле), оцененная авторами по категории P₃: скандий – 972,4 т, итрий – 1312,6 т при средней мощности рудных тел 1,05 м и среднем содержании 50,8 г/т для скандия и 0,8 м и 90 г/т – иттрия [168].

Формация битумная урановая карбонатная и терригенно-карбонатная. Объекты данной рудной формации представлены тремя проявлениями и тремя пунктами минерализации. Два сближенных проявления урана – Криушин-

ское (II-1-11) и Княжевское (II-1-10) – располагаются в северо-западной части листа и приурочены к линейным тектоническим зонам северо-западного простирания, секущим отложения верхнего карбона. Новоспасское проявление (V-6-20), три пункта урановой минерализации (Верхозимский (V-4-50), Чирчимский (V-5-45) и Безымянный (V-6-19) располагаются в юго-восточной части листа и связаны с тектоническими нарушениями субширотного простирания. Возраст формирования битумно-уранового оруденения не определялся, но, по аналогии с объектами Жигулевского потенциально урановорудного района, оценивается как мезозойский.

Проявление Криушинское (II-1-11) было выявлено в 1973 г. и исследовано в 1975 г. [194]. Урановое оруденение приурочено к трещиноватым брекчированным (часто до известково-доломитовой муки) доломитизированным известнякам верхнего карбона (гжельский ярус), содержащим тонкую вкрапленность твердого битума.

Оруденение установлено на глубинах 100,62–100,78 и 113,35–113,80 м. В верхнем интервале содержание урана варьирует от 0,026 до 17,1 % и находится в прямой зависимости от концентрации битума в породе. В рудах присутствует Th (до 347×10^{-5} %) и Mo (до 0,55–1,2 %). Установлено два типа углеродистого вещества: обломочный рассеянный углефицированный растительный детрит (фюзен) и битум-оксикерит (главный) с незначительной примесью растворимого битума. С битумом-оксикеритом связана богатая урановая минерализация. В линзочках последнего определено содержание урана в 17,1 %. С оксикеритом тесно связана рудная минерализация – коффинит, урановые черни, ильземаннит. Также в руде присутствуют пирит, марказит, реже халькопирит.

В нижнем интервале, представленном светло-серыми пористыми окремненными органогенными известняками (неравномерно пиритизированными и битуминизированными) наблюдается прослой окремненной породы темно-зеленовато-коричневого цвета, с максимальной радиоактивностью 76 мкР/ч на мощность 49 см. В окремненных известняках установлены урановые минералы: настуран, урановые черни, а также пирит и битумное вещество. Повышенные значения радиоактивности установлены в окремненных известняках и на более глубоких уровнях разреза – до 156 м [240].

Проявление Княжевское (II-1-10) находится в 4 км к востоку от Криушинского проявления [196]. Урановое оруденение многоярусное и установлено, как в пористых доломитизированных известняках гжельского яруса, насыщенных как темно-серым битумным веществом с пиритом, так и в основании вышележащих среднеюрских отложений.

Основной рудоносный интервал располагается в известняках гжельского яруса на глубине 70–146 м. Известняки в различной степени окремнены и содержат тонкую примесь пирита. По стилолитовым швам фиксируются выделения ураноносных битумов. Радиоактивные аномалии, приуроченные к верхней части разреза карбонатных пород, характеризуются радиоактивностью от 50–60 до 200–500 мкР/ч. Наиболее высокие значения радиоактивности приурочены к участкам с обогащенным рассеянным битумоподобным веществом. Урановые руды неравновесные, фиксируется существенный сдвиг радиоактивного равновесия в сторону недостатка радия. Аномалии, как

правило, тяготеют к кровле известняков, не удаляясь от нее более чем на 20–40 м. По данным минералогических исследований, часть урана сосредоточена в гидроокислах железа, выполняющих тонкие трещины в породе, другая часть – в углеродистом веществе типа керита [196]. Содержание урана – от 0,01 до 0,05 % на мощность 0,1–0,3 м встречено в семи скважинах [196].

В вышележащих среднеюрских глинах, залегающих в основании эрозионной палеодолины, установлены повышенные значения величины естественной радиоактивности до 55 мкР/ч на мощность 0,7 м.

Проявление Новоспасское (V-6-20) приурочено к юго-восточному склону палеоподнятия северо-восточного простирания. Урановое оруденение локализуется в доломитовом горизонте мощностью 26–45 м основания гжельского яруса верхнего карбона (добрянтинская серия C_3db). Рудовмещающие доломиты кавернозные, пористые, интенсивно битуминизированы, кальцитизированы и пиритизированы. Рудные тела линзовидной формы. Мощность рудных тел – 0,1–0,8 м, длина – до 100 м, ширина – до 10 м. Содержание урана – 0,019–0,041 %. Количество рудных тел и площадь их распространения не установлены [213].

На юго-востоке листа известно три пункта минерализации уран-битумного типа – Верхозимский, Чирчимский и Безымянный.

Пункт минерализации Верхозимский (V-4-50). Повышенная радиоактивность установлена в битуминозных известняках среднего карбона в инт. 550,3–550,9 м в 10 м ниже контакта с покрывающими песчано-глинистыми отложениями мезо-кайнозоя. Содержание урана составляет 0,028 % на мощность 0,56 м [191].

Пункт минерализации Чирчимский (V-5-45). Повышенные значения радиоактивности до 90 мкР/ч приурочены к битуминозным известнякам среднего карбона на глубине 371,5–378,2 м, в 5 м ниже контакта с песчано-глинистыми мезо-кайнозойскими отложениями [213]. Содержание урана 0,018 % на мощность 0,2 м. Уран-битумное оруденение сопровождаются эпигенетические изменения: битуминизация, кремнение, кальцитизация, доломитизация.

Пункт минерализации Безымянный (V-6-19). Уран-битумное оруденение приурочено к нижней части гжельского яруса верхнего карбона, сложенного пелитоморфными органогенно-обломочными известняками с редкими маломощными прослоями зеленовато-серых глин. Оруденение локализовано на двух уровнях [213]. В верхней части яруса к серии стилолитовых швов в битуминозных трещиноватых известняках, а также на 68 м ниже в зоне контакта битуминозных известняков с глинистыми прослоями. Размер рудных линз в плане – первые десятки метров. Содержание урана: в породах верхнего уровня – 0,019 % на мощность 0,8 м; на нижнем достигает – 0,04–0,068 % на мощность 0,1 м. Эпигенетические изменения – битуминизация, кальцитизация, пиритизация.

Формация урановая терригенная пестроцветная. К данной рудной формации отнесен пункт минерализации *Владыкинский (V-3-22)*. Здесь повышенные значения величины естественной радиоактивности в 20–30 мкР/ч приурочены к опоковидным мелкозернистым, кварц-глауконитовым песчанникам верхнего мела. Содержание урана – 0,011 %. Проявление изучено сла-

бо [188]. Оруденение эпигенетическое пластовое. Связано с инфильтрацией вод и контролируется окислительной зональностью.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

Сера в нефтяных месторождениях. Для многих нефтяных месторождений Приволжского ФО характерно повышенное содержание серы в нефтях. В нефтях месторождений, расположенных на территории листа, ее содержание колеблется от 0,8% (Старокулаткинское, V-6-46, Верхневолжская НГО, Хватовское VI-4-20, Нижневолжская НГО до 2,65–3,5% (Верхозимское V-5-32, Барановское V-6-34 соответственно, Средневолжская НГО). По трем разрабатываемым месторождениям: Верхозимское (Пензенская область), Новоспасское (V-6-26) и Репьевское (V-6-13) (Ульяновская область), расположенным в Средневолжской НГО, запасы серы учтены ГБЗ [167]. Содержание серы в нефтях месторождений по данным ГБЗ: Верхозимское – 2,65%, Новоспасское – 1,98%, Репьевское – 2,14% [165]. Запасы серы составляют: Верхозимское месторождение 50 тыс. т категорий А + В + С₁ и 3 тыс. т категории С₂; Новоспасское месторождение – 2 тыс. т категорий А + В + С₁, месторождение Репьевское – 9 тыс. т серы категорий А + В + С₁ и 1 тыс. т категории С₂. Краткая характеристика указанных месторождений приведена в разд. «Нефть».

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

Фосфатные

Фосфориты. На территории листа N-38 фосфориты представлены 58 объектами, из которых 22 месторождения (все малые по запасам) и 36 проявлений. Подавляющее большинство месторождений и проявлений выявлены в середине прошлого столетия при проведении различного рода работ: съемочных, поисковых, оценочных и др. Большая часть месторождений в прошлом столетии учитывалась ГБЗ, но в последствии по разным причинам (малые запасы, низкое качество руды, сложные горно-технические условия, большие глубины залегания и др.) была снята с государственного учета. В настоящий момент Государственным балансом запасов учитываются запасы фосфоритов одного комплексного подготавливаемого к освоению месторождения – Центральное (VI-1-2), где фосфориты являются попутным сырьем.

Большая часть вынесенных на КПИ фосфоритовых объектов (19 месторождений и 26 проявлений) сосредоточены в Ярославско-Рязано-Чебоксарской минерагенической зоне (2 Ti,Zr,Ф/J₂-K₁), в пределах которой почти все они сконцентрированы в Тамбовском рудном районе (2.2.1 Ti,Zr,Ф/K₂) (пять месторождений, 21 проявление) и Канашском фосфоритоносном районе (2.3 Ф/J₃-K₁) (10 месторождений и пять проявлений). За пределами минерагенической зоны известно восемь проявлений.

Все фосфоритовые объекты имеют осадочный генезис, приурочены к отложениям песчаной прибрежно-морской, морской и песчано-глинистой осадочным формациям и относятся к фосфоритовой терригенной желваковой (егорьевский тип) и фосфоритовой терригенной оолитово-зернистой рудным формациям. В пределах листа продуктивными на фосфориты являются верхнеюрские, нижнемеловые (берриас-валанжин, альб) и верхнемеловые (главным образом сантонский ярус) отложения. Продуктивные отложения, как правило, представляют собой содержащие глауконит кварцевые пески или песчаники, в различной степени насыщенные фосфатными образованиями – зернами, оолитами, желвачками (оолитово-зернистая рудная формация) или желваками и гальками фосфоритов, часто тесно сгруппированными, иногда образующими фосфоритовую плиту (терригенная желваковая рудная формация). В зависимости от преобладания в продуктивных горизонтах фосфоритовых образований – желваков, галек, гравия или зерен – выделяются основные геолого-промышленные типы руд – гравийно-зернистый и желваковый и ряд переходных подтипов – желваково-гравийно-галечный, желваково-галечный, гравийно-галечный и др. Для желваковых руд наряду с повышенными содержаниями P_2O_5 , характерно и высокое содержание Fe_2O_3 (до 7–15%). По содержанию P_2O_5 эти руды относятся к бедным и используются для получения фосмуки. Руды оолитово-зернистой рудной формации отличаются более легкой обогатимостью сырья и пригодны не только для производства стандартной фосмуки, но и для получения растворимых удобрений.

На большинстве месторождений территории промышленное значение имеет один, редко два пласта фосфоритов. Мощность продуктивного горизонта на месторождениях, расположенных в северной части территории, редко достигает 1 м, в южной может достигать 2 м (Пачелмское V-2-2). Содержания P_2O_5 в исходной руде колеблются от 6,8 до 24,2%, средние содержания – от 9,5 до 20,25%. Краткая характеристика всех месторождений приведена в табл. 9.

Наиболее крупным по запасам является *комплексное месторождение Центральное (титан, цирконий, фосфориты, гафний)* (VI-1-2), с запасами забалансовых фосфоритовых руд 237 125 и 5723 тыс. т P_2O_5 , подробная характеристика которого приведена в разд. «Титан, цирконий». Остальные месторождения несопоставимо меньше по запасам. Наиболее крупные из них: Вурнарское (I-5-41) с запасами руды категорий В+С₁ – 14 900 тыс. т, Ораушское (I-6-44) с запасами руды категории В+С₁ – 4573 тыс. т, Янишское (I-6-30) (С₂ + забалансовые запасы) 1545,6 тыс. т (Канашский РР), Пачелмское (V-2-2) (А + В + С₂) 2198 тыс. т. Запасы остальных месторождений чаще всего не превышают 1000 тыс. т руды (табл. 9). Месторождения Вурнарское и Ораушское комплексные – фосфоритовые руды залегают во вскрыше месторождений горючих сланцев. Строение комплексного месторождения Ораушское освещено в разд. «Сланцы горючие».

Типичными представителями терригенной желваковой рудной формации являются месторождения Ямашское (Канашский РР) и Пачелмское (Пачелмский РУ Тамбовского РР).

Таблица 9

Краткая характеристика месторождений фосфоритов

№ п/п	Название месторождения	Номер на карте	Возраст рудной толщи	Мощность рудного горизонта от–до/средняя, м	Мощность вскрыши от–до/средняя, м	Содержание P ₂ O ₅ в исходной руде от–до/среднее, %	Запасы руды, тыс. т	Номер источника по списку литературы
Ярославско-Рязано-Чебоксарская минерагеническая зона (2 Ti,Zr,Φ/J₂₋₃-K₁₋₂)								
Канашский фосфоритоносный район (2.3 Φ/J₃-K₁)								
1	Хирлукасинское	I-5-15	K ₁ , берриас-валанжин	0,15–0,6/0,35	3,3–8,45/6,3	9,95–12,52/13,59	C ₂ – 348,9	34
2	Ямашское	I-5-17	K ₁ , берриас-валанжин	0,15–0,75/0,3	0,2–6,4/2,9		A + B + C ₁ – 311,4; C ₂ – 49,1	
3	Ирар-Ишакское	I-5-27	K ₁ , берриас-валанжин	0,05–1,1/0,4	0,85–14,3/4,7	13,6–21,5/17,8	A + C ₁ – 1020	
4	Вурнарское (комплексное, фосфориты и сланцы горючие)	I-5-41	K ₁ , берриас-валанжин	0,14-0,71/0,37	от 24 до 44	11,8–21,3/15,5	B + C ₁ – 14 900	34
5	Янишское	I-6-30	K ₁ , берриас-валанжин	0,2-0,6/0,34	2,9–8/5,9	6,8–22,4/15	C ₂ – 294,3; забал. – 1251,3	34
6	Ямашевское	I-6-33	K ₁ , берриас-валанжин	0,2–0,4/0,3	1,1–7,4/2,6	12,5–24,2/17,4	A + C ₁ – 48,6	
7	Тузисярмусское	I-6-34	K ₁ , берриас-валанжин	0,2–0,5/0,3	2,65–19,5/8,7	6,8–17,46/12,6	C ₂ – 562,8	
8	Ораушское (комплексное, фосфориты и сланцы горючие)	I-6-44	K ₁ , берриас-валанжин	0,05–0,8	3,8–39/24,6	8,2–17,9/11,8	B + C ₁ – 4573	
9	Вотланское	II-6-15	J ₃ -K ₁ , ундорская свита	0,2–0,35/0,25	3,8–8,1/5,9	11,7–14,9/13,1	C ₂ – 238	48
10	Новомуратовское	II-6-16		0,35–0,75/0,45	3,2–19,4/11,3	13,5	C ₂ – 600,1	

№ п/п	Название месторождения	Номер на карте	Возраст рудной толщи	Мощность рудного горизонта от-до/средняя, м	Мощность вскрыши от-до/средняя, м	Содержание P ₂ O ₅ в исходной руде от-до/среднее, %	Запасы руды, тыс. т	Номер источника по списку литературы
Запасы фосфоритовых руд Канашского РР								
	Всего А + В + С₁						20 853	
	Всего С₂						2093,20	
	Забалансовые						1251,30	
Тамбовский рудный район (2.2 Ti,Zr,Ф/К₂)								
11	Пичаевское-I	V-1-1	К ₂ , сантон	Фосфоритовый слой или плита мощностью до 1 м, редко более	Нет данных	Продуктивность свыше 1000 кг/м ³	C ₁ – 414	21
12	Пичаевское-II	V-1-4	К ₂ , сантон				C ₁ – 1975	
13	Граждановское	V-1-19	К ₂ , сантон				A + B + C ₁ – 1367	
14	Кочетовское	V-1-26	К ₂ , сантон	Нет данных			C – 127	21
15	Подвигаловское	V-1-34	К ₂ , сантон				B + C ₁ – 773	
16	Пачелмское	V-2-2	К ₂ , сантон	До 1,86/0,4	0–26	Ср. – 9,7	A + B – 198; C ₂ – 2000	
17	Центральное	VI-1-2	К ₂ , сантон	0,95	0–24/18	Продуктивность свыше 1150 кг/м ³	Забал., 237 125; P ₂ O ₅ – 5723 тыс. т	156
			К ₂ , сеноман	0,95				
Запасы фосфоритовых руд Тамбовского РР								
	Всего А + В + С₁						4727	
	Всего С₂						2127	
	Забалансовые						237 125	
За пределами рудных районов								
18	Рыбкинское	III-2-15	К ₁ , валанжин, рыбкинская свита	0,1–0,45	2–30	Ср. – 20,25	A + B – 292	37

№ п/п	Название месторождения	Номер на карте	Возраст рудной толщи	Мощность рудного горизонта от-до/средняя, м	Мощность вскрыши от-до/средняя, м	Содержание P ₂ O ₅ в исходной руде от-до/среднее, %	Запасы руды, тыс. т	Номер источника по списку литературы
19	Вышенское	V-1-11	K ₁ , альб	Фосфоритовый слой или плита мощностью до 1 м, редко более	Нет данных	Продуктивность свыше 1000 кг/м ³	C ₂ – 590	21
20	Коровинское	V-1-13	K ₁ , альб				C ₁ – 2640	
21	Бондарское	V-1-16	K ₁ , альб				C ₁ – 775; C ₂ – 1834	
22	Вердеревщинское	V-1-21	K ₁ , альб				C ₁ – 190	
Запасы фосфоритовых руд за пределами рудных районов								
	Всего А + В + С₁						3897	
	Всего С₂						2424	
Запасы фосфоритовых руд Ярославско-Рязано-Чебоксарской минерагенической зоны								
	Всего А + В + С₁						29 477	
	Всего С₂						6644	
	Забалансовые						238 376	

Месторождение Ямашское (I-5-17) выявлено в 1931 г., детально разведано в 1961 г. Продуктивная толща фосфоритов берриас-валанжинского возраста ундорской свиты, пехоркинской и марьинской толщи и климоской свиты объединенных ($J_3-K_{ud} \neq km$) сложена мелкозернистыми кварцево-глауконитовыми песками, вмещающими желваки фосфоритов различной величины. Мощность полезной толщи колеблется от 0,15 до 0,75 м, в среднем составляет 0,3 м. Вскрыша представлена нижнемеловыми и четвертичными отложениями мощностью от 0,2 до 6,4 м, средняя – 2,94 м. Выход промышленного концентрата класса +1 мм, удовлетворяющего требованиям ГОСТ 5716-74 (Мука фосфоритовая), колеблется от 52,36 до 82,3 %. Продуктивность концентрата класса +1 мм в среднем составляет 252,8 кг/м³. Качество руды в пределах месторождения выдержано. Запасы исходной руды составляют (тыс. т): категория А – 34,6, В – 117,7, С₁ – 159,1 [34].

Месторождение Пачелмское (V-2-2) выявлено и разведано в первой половине прошлого столетия, в 1948 г. проведена его доразведка. Месторождение объединяет три участка, разобщенных между собой врезами современного рельефа. Общая площадь участков составляет 16 км².

Продуктивный фосфоритовый горизонт приурочен к кирсановской свите сантонского яруса верхнего мела. Он залегает на неровной, размытой поверхности отложений меловатской свиты (К₂ сеноман), представленных светлыми кварцевыми песками. Кровлей фосфоритоносной толщи являются сантонские зеленовато-серые глауконитовые глины, содержащие линзы и прослои кварц-глауконитовых песков и песчаников и четвертичные суглинки.

Фосфоритовый горизонт залегает в основании кирсановской свиты, может достигать мощности 3,15 м и имеет следующее строение: в основании горизонта залегает слой желваковых фосфоритов переменной мощности, достигающей в отдельных случаях 1,86 м, в среднем по месторождению 0,4 м. На фосфоритовом слое залегает слой кварц-глауконитового слабо фосфоритизированного песчаника, к подошве нередко переходящего в фосфоритовый конгломерат. Эти слои иногда разделяются кварц-глауконитовыми песками, содержащими небольшое количество фосфоритовых желваков. Промышленным является нижний горизонт желваковых фосфоритов. Глубина его залегания в разных частях месторождения колеблется от 0 до 26 м, для большей части составляет около 10 м. Среднее содержание P₂O₅ в руде – 9,7 %, продуктивность – 685 кг/м³; выход концентрата класса +4 мм достигает 50 %, содержание P₂O₅ в концентрате – 14,5 %. Гидрогеологические и горнотехнические условия благоприятны для разработки месторождения открытым способом. Запасы фосфоритовой руды составляют 396 тыс. т категорий А+В и 2000 тыс. т категории С₂; запасы фосфоритового концентрата класса +4 мм подсчитаны для площади месторождения с мощностью вскрыши, не превышающей 10 м, и составляют по категориям А+В 198 тыс. т. Песчано-алевритовые глауконитсодержащие породы вскрыши в случае разработки месторождения могут представлять интерес с точки зрения их совместного использования в виде фосфатно-калийного мелиоранта. Запасы фосфоритов были утверждены ТКЗ Горьковского геологического управления в 1949 г., впоследствии запасы были сняты с баланса в связи с малыми объемами [208, 209, 210]. К рудам оолитово-зернистой рудной формации отнесены фосфори-

ты проявлений рудного поля Головинское (2.2.0.5 Ф) рудных полей Ширококкладкинское (2.2.0.7 Ф) и Рахмановское (2.2.0.2 Ф) Тамбовского рудного района фосфоритовой и титан-циркониевой специализации. Для перечисленных объектов оценены прогнозные ресурсы категорий P_1 , P_2 и P_3 , которые апробированы ЦНИИГеолнеруд [210]. В рудное поле Головинское входят проявления: Головинская Варезка (V-2-7), Решетинское (V-2-8), Мочалейское (V-2-12), Кикинское (V-2-13), Ключищенское (V-2-14), Максимовское (V-2-18), Аргамаковское (V-2-19), Каменское (V-3-9), Малоатмисское (V-3-25), имеющие сходное геологическое строение. В пределах рудного поля продуктивной является базальная часть разреза кирсановской и соколовской свит верхнего мела. Продуктивный горизонт мощностью 0,5–3 м сложен мелкозернистым глауконит-кварцевым песком или песчаником, содержащим неравномерно рассеянные включения гравия, гальки, зерен, микрожелваков и окатанных желваков фосфоритов размером до 3–5 см. К нижней части горизонта наблюдается увеличение сгруженности фосфоритовых образований до 70–80 %, породы представляют собой конгломерат, состоящий из перечисленных включений. Его мощность составляет 0,2–0,4 м. Иногда обогащение фосфоритовым материалом гравийно-галечной размерности наблюдается в кровле и подошве продуктивной толщи. Содержание P_2O_5 в них низкое, не превышает 8,4 %, среднее составляет 5 %. По совокупности параметров качества (количество и соотношение P_2O_5 , Fe_2O_3 , CO_2 , SiO_2 , K_2O) гравийно-зернистые руды отнесены к бедному, но легко обогащаемому силикатному (кварцевому) геолого-промышленному типу, концентрат которых пригоден для переработки на растворимые удобрения. Для проявления оценены прогнозные ресурсы (тыс. т P_2O_5): категория P_1 – 800, P_2 – 13 500, P_3 – 13 000. Ресурсы апробированы, утверждены ЦНИИГеолнеруд и находятся на Государственном учете [41, 208, 209, 210, 216].

Карбонатные

Агрокарбонатные руды представлены на территории работ 37 месторождениями, учтенными территориальными балансами запасов. Из них 20 месторождений относится к малым, 10 – к средним и семь к крупным. Одинадцать месторождений (пять малых, пять средних и одно крупное) эксплуатируются в настоящее время, два месторождения (одно малое и одно крупное) подготавливаются к освоению. Четыре месторождения комплексные, в них агрокарбонатные руды являются попутным сырьем. Наиболее крупными являются месторождения: Мадаевское (II-3-24, 26), Можаркинское (I-6-50), Карлинское (II-6-26, 32) с запасами категорий $A + B + C_1$ соответственно: 16 454; 8542,7; 11 050 тыс. м³ [224, 225, 228].

Месторождения агрокарбонатных руд расположены в основном в северной и восточной частях территории листа. В северной части они приурочены к отложениям пермского (23 месторождения), редко карбонового возраста (два месторождения), в восточной – позднемелового (11 месторождений).

Пермские продуктивные породы представлены в основном доломитами и известняками, большей частью доломитизированными, казанского, реже ассельского, уржумского и северодвинского ярусов. Карбонатные пачки этих

пород сложены доломитами, переслаивающимися с известняками, иногда с прослоями мергелей, часто разрушены до щебня и муки.

Из отложений карбонового возраста, которые имеют ограниченное распространение, отрабатываются месторождения – Сатисское (II-2-32) и Ново-Шаловское (II-2-49). Полезной толщей для указанных месторождений являются отложения ногинской и мелеховской серий гжелского яруса верхнего карбона, которые представлены доломитовой мукой со щебнем.

Полезной толщей месторождений мелового возраста являются отложения карсунской свиты маастрихтского яруса верхнего мела, представленные песчаником мелом, реже – мергелем.

Самым крупным на территории является эксплуатируемое в настоящий момент месторождение Мадаевское, представленное двумя участками Урюпинским (II-3-24) и Поселковым (II-3-26), расположенное на юго-западе Нижегородской области. Месторождение находится в долине р. Алатырь, где на дневную поверхность выведены отложения сульфидно-доломитовой тощи ассельского яруса нижней перми (P₁sd). Полезная толща имеет среднюю мощность 9 м, представлена доломитовой мукой с прослоями рыхлого доломита и линзовидными прослоями окремнелого доломита и линзами кремня (5–10 %). Вскрыша – аллювиальные пески средней мощностью 3 м.

По химическому составу породы отвечают требованиям ГОСТ 8041-56 и ТУ 1965 г. (мука известковая). Средневзвешенное содержание CaO + MgCO₃ составляет 90–93 %. По механическому составу около 50–60 % доломитовой муки соответствует стандарту в естественном виде. Месторождение разведано в 1965 г. с утвержденными ТКЗ запасами категории А + В + С₁ – 14 011 тыс. т [19]. Впоследствии месторождение доразведывалось, перетверждались его запасы. На 1.01.2016 г. запасы месторождения составляют категорий А + В + С₁ (тыс. м³): Урюпинский участок – 9080, Поселковый участок – 7374, суммарные запасы – 16 454 [226].

КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

Глины тугоплавкие. Глины тугоплавкие представлены пятью малыми не эксплуатируемыми месторождениями: Смирновское (II-2-17), Стукловское (II-2-18), Шишкеевское (III-3-15), Старо-Дертевское (V-4-45), Камешкирское (V-5-42), учтенными ГБЗ [157].

Месторождения Смирновское и Стукловское расположены в северо-западной части территории (Нижегородская область), Шишкеевское в центральной (Республика Мордовия), Старо-Дертевское и Камешкирское – в южной (Пензенская область). Месторождения Смирновское, Стукловское и Камешкирское, по данным паспортов ГКМ, приурочены к отложениям неогенового возраста, Старо-Дертевское – меловым. Полезной толщей Шишкеевского месторождения являются глины мелового и неогенового возрастов.

Наиболее крупным является *месторождение Смирновское* (II-2-17). Оно выявлено в результате поисковых работ в 1993 г. Позднее, в 1997, 2001 гг. на месторождении проводились поисково-оценочные работы, разведка. Залежь

Краткая характеристика месторождений тугоплавких глин по данным паспортов ГКМ

Название месторождения	Номер на карте	Возраст продуктивной толщи	Длина рудного тела, м		Мощность от–до/средняя, м	Глубина залегания кровли, м	Химический состав глин							Запасы, тыс. т (ГБЗ от 1.01.2016)	
			Ширина, м	SiO ₂			TiO ₂	Al ₂ O ₃	Вредные примеси				А + В + С ₁	С ₂	
									Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃			
Стукловское	II-2-18	N, сармат			5,25–9,47/7,3	1,2–10,4/5,4	61	1,02–1,22	18,39–22,25	2,49–4,74	1,47–0,43	0,72–1,32	0,08–0,26		584
Шишкеевское (западный участок)	III-3-15	K ₁ -N, средний плейстоцен			1,2–3,8/2,93	0,3–2,7	61,7–88,1	ср. 0,82	ср. 15,1	1,02–5,76	0,28–2,73	0,3–4,28	0,62	639	
Старо-Дертевское	V-4-45	K ₁ , альб	700	400	1–6/2,5	0,5–4	62,8–72,54	0,42–1,25	7,32–16,57	4,4–11,2	1,12–2,8	1–1,6	0,2–0,4	685	
Камешкирское	V-5-42	N, сармат	850	300	1–3/2	0,5–3	52,32–64		17,82–25,6	1,78–4,62	7–2,15	0,9–1,98	0,62	912	
Всего													2236	584	

глин пересечена шестью скважинами. Залежь тугоплавких глин залегает среди озерно-аллювиальных отложений бушуевской свиты бушуевского горизонта торгонского яруса миоцена ($laN_4b_5^s$), имеющих ритмичное строение. Залежь имеет пластовую форму, вытянута с юго-запада на северо-восток на 4000 м, при ширине от 600 до 1500 м. Мощность залежи меняется от 3,3 до 15 м, средняя – 9,2 м. Глубина залегания колеблется от 7,4 до 17,3 м. Породы вскрыши представлены суглинками голоцена. К полезной толще отнесены глины от светло-желтого до темно-серого цвета. Верхняя часть полезной толщи мощностью 2,0–6,7 м сложена более темными, более твердыми и чистыми от примесей глинами, нижняя – более светлыми. Мощность верхних темно-серых глин увеличивается на северо-восточном фланге месторождения, мощность нижних светло-серых глин постоянна и составляет 2,0–4,4 м. Минеральный состав глин: верхний слой – монтмориллонит – 62–71 %, гидрослюда – 4–6 %, каолинит – 12–15 %, кварц – 8–21 %; нижний слой – монтмориллонит – 43–60 %, гидрослюда – 6 %, каолинит – 14–16 %, кварц – 20–35 %.

По химическому составу глины относятся к полуокислым. Цвет черепка розово- и красновато-желтый. Химический состав глин следующий (%): SiO_2 – 62,4; P_2O_5 – 1,11; Al_2O_3 – 21; CaO – 0,85; MgO – 1,1. Содержание частиц менее 0,001 мм – от 43 до 59 %. Глины могут использоваться без обогащения для футеровки желобов и ковшей. Светло-серые глины пригодны для производства майолики, сантехфаянса, плитки. По формовочным свойствам глины верхнего слоя относятся к маркам М-С 4Т1-2, МС 3Т1А и могут быть рекомендованы для формовочного производства. Разработка месторождения планируется открытым способом – карьером с прямой экскавацией полезного ископаемого в автотранспорт. Запасы категории C_2 составляют 1907 тыс. т. Имеется возможность прироста запасов [198]. Краткая характеристика остальных месторождений тугоплавких глин приведена в табл. 10.

АБРАЗИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Абразивные материалы представлены опал-кристобалитовыми породами: диатомитами, трепелами и опоками. Двадцать девять месторождений их расположены в восточной части территории, где широко распространены породы верхнего мела и палеогена, к которым они приурочены. По традиции эти полезные ископаемые рассматриваются в разд. «Абразивные материалы», несмотря на то, что сырье всех месторождений рассматриваемого региона используется как строительные материалы.

Диатомит. Диатомиты представлены 13 месторождениями, учтенными территориальными балансами Республики Мордовия (два месторождения), Ульяновской (шесть месторождений) и Пензенской (пять месторождений) областей [215, 227, 229]. Семь месторождений диатомита: Анучинское (III-4-19), Атемарское (III-4-32), Шарловское (III-5-20), Забалуйское (IV-5-13), Инзенское (IV-5-16), (уч. № 1), Халеневское (IV-5-27) и Решеткинское (IV-6-6) – крупные, пять: Чуварлейское (IV-5-20), Коржевское (IV-5-21), Инзенское (IV-5-15) (уч. № 2), Ахматовское (IV-5-26), Барышское (IV-6-10) – средние по

запасам; одно месторождение: Журавлиное Урочище (IV-5-28) – малое. В настоящий момент разрабатываются девять месторождений. Месторождения приурочены к отложениям сызранской свиты палеоцена (P₁Sz). Диатомиты всех месторождений используются для изготовления теплоизоляционных материалов. Запасы самого малого месторождения Журавлиное Урочище составляют 895,28 тыс. м³. Запасы остальных месторождений превышают 1000 тыс. м³, самое крупное месторождение Инзенское, его описание приводится ниже.

Все месторождения сосредоточены в бассейне р. Сура, в ее верхнем течении. Восемь пространственно сближенных месторождений, в том числе крупнейшие месторождения Инзенское (IV-5-15, 16) и Забалуйское (IV-5-13) расположены в междуречье Айва–Инза, притоков р. Сура. Предполагается, что все они приурочены к единому пласту диатомитов, сохранившемуся от размыва, имеющему палеоценовый возраст. В этом районе (г. Инза – с. Папузы), мощность диатомитов достигает 40–60 м [77].

Месторождение Инзенское – крупнейшее месторождение диатомитов на территории листа. Оно находится в Ульяновской области и выявлено еще в 1910 г. при рекогносцировочных маршрутах. Месторождение разведано и неоднократно доразведано, в связи с чем запасы диатомитов несколько раз переоценивались. В настоящее время эксплуатируется.

Инзенское месторождение представлено двумя участками. На участке № 1 пласт диатомита залегает среди опоки сызранской свиты, имеет горизонтальное залегание. В пласте диатомита выделяются две продуктивные пачки, различающиеся по составу и свойствам. Нижняя пачка имеет мощность 31,5–33,2 м и залегает на глубине 4,6–13,5 м, верхняя средней мощностью 30,13 м залегает на глубине 0,6–4,6 м. Суммарная мощность продуктивной пачки достигает максимальной мощности – более 60 м. Вмещающими и подстилающими породами являются опоки палеогенового возраста. Диатомиты нижней пачки по своим техническим параметрам пригодны для изготовления теплоизоляционных материалов. Химический состав диатомитов (%): SiO₂ – 75,4–85,38; TiO₂ – 0,26–0,38; Al₂O₃ – 3,86–8,02; CaO – 0,56–2,84; MgO – 0,4–2,4. Диатомит содержит крупнозернистые включения в количестве 0,21–0,41 %; запасы сырья для теплоизоляционных материалов – 12 711 тыс. м³ категорий А + В + С₁ и 36 308 тыс. м³ категории С₂. Диатомит пригоден для изготовления теплоизоляционных изделий, отвечающих ТУ-36-132-77 (диатомит комовой) и ГОСТ 2494-67, 10179-74. Обеспеченность предприятия балансовыми запасами составляет более 50 лет.

Диатомиты верхней пачки имеют химический состав (%): SiO₂ – 79,5–81,4; Al₂O₃ – 6,53–8,16; Fe₂O₃ – 2,72–3,4; CaO – 0,3–1,27; MgO – 0,49–1,15. Они пригодны для использования в качестве кремнистого (кристаллит-опалового) сырья. Запасы опал-кристаллитового сырья составляют 458 тыс. м³ категорий А + В + С₁ и не учитываются территориальным балансом.

На участке № 2 пласт диатомита залегает на глубине от 0,3 до 3,8 м, вскрышей являются щебень опокный палеоценового возраста и суглинки четвертичного возраста. Залегание пласта горизонтальное, протяженность – 362 м, ширина – 176 м, мощность – от 13,5 до 39,7 м. Химический состав диатомитов: SiO₂ – 78,91–81,33; Al₂O₃ – 4,24–5,45; Fe₂O₃ – 2,16–2,35; FeO –

0,08–0,18; CaO – 0,26–0,63; MgO – 0,81–1,06; Na₂O + K₂O – 0,68–1,06; P₂O₅ – 0,04–0,07. Физико-механические свойства: объемная масса – 0,98–1,42 г/см³, плотность – 1125–1358,3 кг/м³, влажность – 40,58–80,26 %, число пластичности – 7,03–34,54. Гранулометрический состав: фракция 0,1 мм – среднее 98,22 %, 0,1–0,5 мм – 1,14 %, 0,5–0,2 мм – 0,3 %, 2–5 мм – 0,2 %, 5 мм – 0,14 %. Сырье относится к средне- и низкодисперсным группам, с низким (10 %) содержанием крупнозернистых включений (> 5 мм). Из диатомита изготавливают теплоизоляционный кирпич, отвечающий требованиям ОСТ-3902 для изделий класса А. Запасы диатомита на дату утверждения составляли 2455,1 тыс. м³ категорий А + В + С₁. Обеспеченность добывающего предприятия запасами – более 42 лет [169, 215].

Запасы диатомита по обоим участкам составляют 15 166 тыс. м³ и 36 308 тыс. м³ категории С₂.

Опока. Картой полезных ископаемых на территории листа учтены 10 месторождений опоки: четыре крупных – Алексеевское (III-4-12), Ляхово-Выровское (III-6-12), Большевик (VI-6-26) и Красный Октябрь (VI-6-37), два средних: Сурское (IV-4-10, 11), Гора Малиниха (VI-6-18) и четыре малых: Заборовское-1 (IV-5-7), Можарское (V-4-17), Березянское (V-4-47), Мокринское (VI-4-18). Сегодня разрабатываются четыре месторождения: Алексеевское, Сурское, Березянское, Большевик; месторождение Заборовское-1 подготавливается к освоению. Три месторождения: Алексеевское, Сурское и Заборовское-1 комплексные. На них, кроме опоки, добываются мел и мергель.

Все месторождения учтены ГБЗ. Месторождения Можарское, Березянское, Мокринское учитываются как камни строительные, остальные – как цементное сырье. Из опок этих месторождений получают кремнеземистую составляющую для цементной шихты. Запасы месторождений варьируют в широких пределах. Суммарные запасы опоки самого крупного месторождения опок для цементного производства Алексеевское составляют 431 073 тыс. т, самого малого – Заборовское-1 – 2150 тыс. т. Все месторождения опок, используемых в качестве строительного камня, малые. Их запасы не превышают 200 тыс. м³.

Месторождения опок расположены в восточной части территории, где широко распространены отложения палеогеновой системы. Все они связаны с отложениями сызранской свиты зеландского яруса палеоцена, в разрезе которой опоки присутствуют на всей площади ее распространения. Мощность их колеблется от нескольких до 60 м. Сложены они перемежающимися пластами каменистых и глиноподобных разностей мощностью 0,2–0,6 м. Содержание кремнезема в опоках обычно 78–80 %, иногда до 85 %. Карбонатность опок (Ca + MgO) – 1,5–2,5 % [33].

Одним из типичных является комплексное (мергель, мел, опока) разрабатываемое среднее по запасам месторождение цементного сырья Сурское (участки Сурский 1 и Павловский) (IV-4-10, 11). Оно расположено в Пензенской области, известно с дореволюционных времен. Впервые разведано в 1947 г., доразведано в 1957 г. Эксплуатировалось с перерывами с 1946 г. Запасы месторождения неоднократно утверждались и переутверждались. Последний раз запасы утверждались в 2015 г. Цементное сырье месторождения

представлено мелом, мергелем и опоками. Полезная толща сложена (снизу вверх) мелом кампанского яруса (средняя мощность – 13,7 м), мергелем маастрихтского яруса (мощность 7,66 м) и опоками нижней части разреза сызранской свиты зеландского яруса палеогена (средняя мощность 9,44 м). Вскрышные породы представлены четвертичными суглинками мощностью 2 м. Химические составы пород полезной толщи приведены в табл. 11.

Таблица 11

Химический состав пород полезной толщи месторождения Сурское

Порода	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	ппп	Силикатный модуль	Глиноземистый модуль
Мел	6,13	1,75	1,75	50,94	0,64	40,42	3,5	
Мергель	38,24	6,33	2,88	27,35	1,00	23,39	4,15	2,20
Опоки	75,06–80,06	8,33–10,24	3,82–6,02	0,20–0,61	1,08–1,57	4,04–5,34	Н. д.	Н. д.

Породы полезной толщи используются главным образом как цементное сырье. Мел и мергель пригодны для производства портландцемента марок 500–600 при условии введения корректирующих добавок в количестве 1,5–2,5%. Опоки пригодны в качестве активной минеральной добавки при производстве цемента и соответствуют требованиям ТУ 21-26-11-90. На 1.01.2016 г. суммарные запасы цементного сырья месторождения составляют 285 252 тыс. т категорий А + В + С₁, из них опоки для гидравлических добавок – 17 810 тыс. т, карбонатные породы – 267 442 тыс. т, в том числе по участку Павловский – суммарные запасы: цементного сырья – 76 656 тыс. т, запасы опок – 9364 тыс. т; по уч. Сурский-1: суммарные запасы цементного сырья – 208 596 тыс. т, из них запасы опок составляют – 8446 тыс. т [20, 162].

Трепел. Картой полезных ископаемых на территории листа учтено пять месторождений трепела: Алатырское (II-5-33), Шумское (II-5-52), Ново-Айбесинское (II-6-40), Русско-Чукалинское (II-6-43) и Краснослободское (VI-1-7), состоящих на территориальном учете. Месторождения, за исключением Краснослободского, компактной группой расположены в северо-восточной части территории листа в Республике Чувашия. Из них месторождение Шумское – крупное, Ново-Айбесинское и Русско-Чукалинское – средние, Алатырское – малое. Все месторождения, кроме Алатырского, эксплуатируются в настоящее время, месторождение Алатырское подготавливается к освоению. Месторождения приурочены к отложениям сантонского яруса октябрьской, сурской, кирзятской и потьминской объединенных свит верхнего мела (*K₂ok÷pm*), разрез которого на водоразделе рек Барыш и Бездна полностью сложен трепелом. Мощность продуктивной толщи трепела в этой части территории достигает 30 м. В ней отчетливо выделяются три пачки. Верхняя и нижняя пачки характеризуются повышенной карбонатностью. Средняя пачка наиболее продуктивна и имеет мощность 7,5–19 м, представлена цеолитистым трепелом и опокой. Содержание опал-кристобалита в породах этой

пачки – 43–53 %, цеолита – 11–18 %, глины – 13–15 %, кальцита – 13–15 %, обломочного кварца – 5–12 % [77].

Подготавливаемое к освоению месторождение Алатырское (П-5-33) выявлено в 1932 г., детально разведано в 1933–1934 гг., в 1957–1958 гг. доразведано, с 1975 по 1980-е годы на нем проводилась ревизия и переоценка запасов. Последний раз оценка запасов проводилась в 1999 г. Месторождение представлено тремя участками: Первомайским, Северным и Южным. Полезная толща месторождения сложена опоковидными трепелами с прослоями опок. Ее мощность варьирует от 1,4 до 20,6 м и в среднем составляет 11 м. Мощность вскрыши, представленной суглинками, песками, глинами и супесями четвертичного возраста, колеблется от 0,4 до 11,8 м. Средний химический состав трепелов Алатырского месторождения следующий (%): SiO_2 – 70,8, Al_2O_3 – 9,9, Fe_2O_3 – 3,8, CaO – 6,0, MgO – 1,0, SO_3 – 0,12, ппп – 9,5. Гидрогеологические условия благоприятны для разработки [33, 42, 50].

На уч. Первомайский мощность полезной толщи 6,5–15,8 м, средняя – 10,92 м, средняя мощность вскрыши – 3,3 м. Запасы трепела категории C_1 составляют 435,9 тыс. м³. Запасы трепела уч. Северный составляют 929,2 тыс. м³ категорий А + В. Запасы участка Южный составляют 486,3 тыс. м³ категорий А + В + C_1 . Трепел месторождения пригоден для производства дырчатого кирпича, пустотелых камней и как наполнитель дустов (ДДТ) [224], а также в качестве добавок к глинам при производстве керамических изделий высоких марок. Запасы месторождения Ново-Айбесинское составляют 5454,74 тыс. м³ категории C_1 .

Запасы месторождений Русско-Чукалинское – 4350,3 тыс. м³, Шумское – 52 756 тыс. м³ категории C_2 . Трепелы этих месторождений являются цеолитсодержащим сырьем и используются для производства строительных материалов, а также для применения в животноводстве, ветеринарии, земледелии. Кроме того, они используются в промышленности для доочистки смазочно-охлаждающих жидкостей, в изготовлении фильтрующих материалов при очистке сточных вод и почвы [224].

В настоящее время установлены высокие адсорбционные, фильтрующие, каталитические, осушающие свойства кремнистых пород Поволжья, что расширяет возможности их использования не только в указанных выше направлениях, но и для производства новой дефицитной товарной продукции для нужд химической, нефтехимической, строительной промышленности и в экологических целях [77].

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Карбонатные породы

Карбонатные породы для строительных материалов на территории работ представлены известняками, доломитами, мергелем и мелом и учитываются государственными балансами: камни строительные, цементное сырье и мел. Всего на КПИ, в каталоге полезных ископаемых и БД учтено 71 месторождение карбонатных пород: восемь известняка, 29 доломита и доломитизированных известняков, 31 мела и три мергеля. По количеству запасов: малых месторождений 20, средних 25 и крупных 22. Из них шесть месторождений

учитываются как цементное сырье, остальные – как строительный камень (известняк, доломит, доломитизированный известняк) и мел на известь. В настоящий момент эксплуатируются 38 месторождений: четыре известняка, 17 доломитов, два мергеля и 14 мела; четыре месторождения подготавливается к освоению (табл. 12) [161, 162, 163, 164]. Месторождения карбонатного сырья распределены по территории листа крайне неравномерно. Это связано с тем, что карбонатные породы, с которыми они ассоциируют, на значительной части территории перекрыты осадками разной мощности.

Таблица 12

Краткая характеристика минерально-сырьевой базы карбонатного сырья территории листа N-38

Карбонатные породы	Количество месторождений				Эксплуатируемых			Подготавливаемых к освоению			Области применения
	Всего	Малых	Средних	Крупных	Малых	Средних	Крупных	Малых	Средних	Крупных	
Известняк	8	2	2	4	1	1	2				Строительный камень, цементное производство (одно месторождение)
Доломит	29	7	13	9	1	9	7	1	–	1	Строительный камень, щебень, минеральный порошок, мука
Мергель	2			2			2	–	–	–	Цементное производство
Мел	28	11	10	7	4	6	4	1	–	1	Цементное производство (семь месторождений), известь

Месторождения доломитов и доломитизированных известняков сосредоточены преимущественно в северо-западной части территории (южная часть Нижегородской области), где широко распространены выходящие на дневную поверхность отложения пермского возраста. Продуктивными на карбонатное сырье являются породы казанского яруса верхней перми, которые представлены доломитами и, в меньшей степени, доломитизированными известняками, содержащими примесь терригенного материала, трещиноватыми, недостаточно прочными с низкой морозостойкостью. Мощность полезной толщи здесь обычно не превышает 5–10 м, мощность вскрыши – от 1–2 до 20–30 м [77]. Единичные месторождения доломитов (Будаевское П-2-47 и Уркатское П-2-51) приурочены к отложениям верхнего карбона.

Крупное эксплуатируемое месторождение доломитов Леметское (П-2-9) расположено на юге Нижегородской области. Выявлено Средне-Волжской геолого-разведочной экспедицией в 1954–1955 гг., детально разведано в 1981–1985 гг. Полезная толща представлена доломитами и доломитизированными известняками немдинской и опаринской свит объединенных (Р₂п₁п₂ор) казанского яруса верхней перми, в кровле обычно разрушенными до щебня и муки, в подошве местами окремненными. По всему разрезу встречаются единичные карстовые пустоты размером от 0,03 до 4,8 м³, полье (крупные) или заполненные красно-коричневой и черной глиной с мелким щебнем долами-

та. Мощность полезной толщи изменяется от 5,6 до 24,0 м, составляя в среднем 15,05 м. Вскрыша представлена глинами уржумского яруса Р₃ и песчано-глинистыми отложениями четвертичного возраста. Мощность вскрыши колеблется от 0,4 до 28,0 м, в среднем – 12,39 м. Нижняя часть разреза карбонатных отложений полезной толщи вмещает безнапорный водоносный горизонт. При подсчете запасов в подошве полезной толщи оставлен надводный целик мощностью 1 м.

Химический состав карбонатных пород: СаО – от 25,46 до 44,38 %, в среднем – 32,99 %, MgO – от 7,75 до 21,64 %, в среднем 17,54 %. Средняя плотность – 2,28 г/см³, преобладающее водопоглощение – менее 10 %, предел прочности при одноосном сжатии в среднем составляет: в сухом состоянии – 712,4 кг/см², в водонасыщенном – 621,7 кг/см². Выход щебня из горной массы в среднем составляет 53,2 %. Запасы доломита на дату утверждения составляли 78 632 тыс. м³ категорий А + В + С₁ и 33 808 тыс. м³ категории С₂. На 1.01.2016 г. активные запасы строительного камня месторождения составляют 54 020 тыс. м³ и 16 904 тыс. м³ соответственно. В Нераспределенном фонде недр по месторождению числятся запасы 27 580 тыс. м³ категорий А + В + С₁ и 16 904 тыс. м³ категории С₂ [36, 163, 164].

Доломиты и доломитизированные известняки являются сырьем для производства строительного щебня марки «400», пригодного для использования в автодорожном строительстве, бутового, редко пильного камня, известняковой муки 1 и 2-го сорта, извести воздушной магнезиальной 1, 2 и 3-го сорта, пригодной для изготовления автоклавных силикатных изделий, порошка минерального активированного для асфальтобетонных смесей.

Немногочисленные **месторождения известняков** рассредоточены по всей территории листа. Семь из восьми месторождений приурочены к отложениям карбона, имеющим на площади листа ограниченное или локальное распространение. Полезной толщиной этих месторождений являются отложения каширского горизонта среднекарбонového возраста, выходящие на поверхность в западной части территории в долине р. Цна (месторождения Ямбирнское, III-1-10 и Ямбирнское II, III-1-11) и в южной части территории (район Саратовских дислокаций), где породы этого возраста пользуются локальным распространением (месторождение Тепловское VI-5-25). В центральной части территории месторождения известняка Плетневское (IV-3-9) и Колгушкин Бугор (IV-4-22) приурочены к локальным выходам на дневную поверхность отложений подольского горизонта среднего карбона, вскрытым притоками р. Сура. К отложениям верхнего карбона ногинской и мелеховской серий приурочено одно месторождение известняков Будаевское (II-2-46), расположенное в северной части территории.

Эксплуатируемое среднее по запасам месторождение известняков Тепловское (VI-5-25) расположено у южной рамки листа в Саратовской области в районе так называемых «Саратовских дислокаций», где в сводовой части Тепловского поднятия выходы каменноугольных отложений выведены на дневную поверхность на незначительной площади. Месторождение разведано в 1954 г., неоднократно доразведывалось. Полезная толща сложена известняками каширской серии (С₂К₃) среднего карбона, частью доломитизированными, переслаивающимися с мергелями и глинами. Мощность толщи – 9–32 м.

Для карбонатной толщи характерна закарстованность, степень которой изменяется от 1,8 до 43 %. Вскрышей являются элювиально-делювиальные четвертичные суглинки, местами песчано-глинистые отложения байосского яруса средней юры. Мощность вскрыши – 1,5–14 м. Залежь известняков имеет пластовую форму, залегание – горизонтальное. Химический состав известняков (%): SiO_2 – 0,21–6,17; Al_2O_3 – 0,3–3,49; Fe_2O_3 – 0–1,65; CaO – 32,96–55,08; MgO – 0,5–18,22; SO_3 – 0,09–0,79. Физико-механические свойства: объемная масса – 2,0–2,53 г/см³; плотность – 2,55–3,84 г/см³; водопоглощение – 1,2–10 %; пористость – 2,29–26,6 %. Марка камня: по дробимости – «200»–«400», по истираемости – «И-1»–«И-IV», «Мрз 15»–«Мрз 25» – по морозостойкости. Получаемый из известняков щебень имеет гарантированную марку «300» по прочности.

Балансовые запасы известняков на момент последнего утверждения (2010 г.) составляли 3277 тыс. м³ категории А + В + С₁. На 1.01.2016 г. запасы известняков месторождения составляют: 2580 тыс. м³ категорий А + В + С₁. Перспективы наращивания запасов отсутствуют из-за обводненности большей части площади месторождения [45, 164].

Известняки месторождений пригодны для получения бутового камня, щебня, извести.

Месторождения **мергеля и мела** ассоциируют с кампанскими и маастрихтскими отложениями верхнего мела, выходящими на дневную поверхность из-под чехла образований палеогенового возраста в восточной и юго-восточной частях территории (Ульяновская, Саратовская, Пензенская области). Здесь разрез верхнего мела нацело сложен карбонатными породами общей мощностью до 92 м. В разрезе наблюдается постепенный переход от мергелей турона к высококачественному мелу маастрихта. Наиболее богата чистым мелом, содержащим минимальное количество примесей верхняя часть нижнемаастрихтского подъяруса. Мощность мела увеличивается с севера на юг от 10–15 до 50–55 м. Верхняя часть нижнемаастрихтского подъяруса сложена тремя пачками мела. Наиболее чистый мел слагает среднюю пачку мощностью от 5–10 до 30–40 м. Мел белый однородный с выдержанным химическим составом, с малым количеством примесей. Содержание CaO в нем – 92–95 %, MgCO_3 – не более 1–2 %, количество SO_3 незначительно, а SiO_2 – до 5–7 % [33, 77].

Мел большинства месторождений пригоден для производства извести. Мел и мергель шести месторождений пригодны для изготовления цемента: Заборовское-1 (IV-5-7) (мел), Коммунар (VI-6-21) (мел, глины цементные), Сурское (IV-4-10, 11) (мергель, мел, опока), Алексеевское (III-4-12) (мел, опока), Большевик (VI-6-26) (мел, опока, глины цементные), Красный Октябрь (VI-6-37) (мел, опока, глины цементные). Месторождения Сурское (уч. Сурский 1), Алексеевское, Большевик, Красный Октябрь – крупные, месторождение Коммунар – среднее, Заборовское-1 – малое. В настоящее время мел и мергель на цементное сырье добывается из четырех месторождений: Сурское, Алексеевское, Коммунар и Большевик.

Все перечисленные месторождения, кроме Заборовского-1 – комплексные. Совместно с мелом и мергелем на этих месторождениях учтены глины цементные и (или) опока. Глины цементные имеют аптский или альбский воз-

раст и являются подстилающей толщей для мела или мергеля, а опоки палеогенового возраста – перекрывающей. Ярким примером такого месторождения является месторождение Сурское, описание которого приведено в качестве примера в разд. «Опока».

Крупное эксплуатируемое месторождение Большевик (VI-6-26) расположено в южной части территории в Саратовской области. Месторождение эксплуатируется с 1933 г., разведано в 1957 г. Полезная толща месторождения представлена верхнемеловыми карбонатными породами – мелом меловатской, банновской, вольской, можжевелоовражной и мезинолапшиновской свитами объединенными ($K_2mv \div ml$). Мощность меловой пачки – от 6 до 67 м. Подстилающие глины альбского яруса нижнего мела вскрыты на мощность от 8 до 22 м и используются в качестве составляющего клинкера. Мощность вскрыши в среднем составляет 1 м. Залегание пород горизонтальное. Содержание в меле СаО – от 51 до 54 %; содержание SiO₂ в глинах 64 %. Силикатный модуль равен 2,7–3,7; глиноземистый – 2,7–3,6 [61].

Балансовые запасы цементного сырья на 1.01.2016 г. по месторождению составляют: суммарные запасы цементного сырья категорий А + В + С₁ – 163 478 тыс. т (на дату утверждения – 274 084 тыс. т), С₂ – 12 563 тыс. т (на дату утверждения – 12 563 тыс. т), в том числе глины категорий А + В + С₁ – 12 378 тыс. т (на дату утверждения – 35 741 тыс. т), С₂ – 11 958 тыс. т (на дату утверждения – 11 958 тыс. т); мел необводненный категорий А + В + С₁ – 114 452 тыс. т (на дату утверждения – 204 756 тыс. т); гидравлические добавки опоки категорий А + В + С₁ – 36 648 тыс. т, категории С₂ – 605 тыс. т (на дату утверждения – 33 857 и 605 соответственно) [161].

Глинистые породы

Глинистые породы широко используются в различных отраслях строительной индустрии. На территории исследования полезные ископаемые, связанные с глинистыми породами, представлены месторождениями глин и суглинков кирпично-черепичных, глин для цементного производства, глин и суглинков керамзитовых, глин аглопоритовых. Основным источником глинистых пород являются четвертичные отложения различного генезиса: покровные, реже моренные и аллювиальные отложения. Кроме них на территории исследования достаточно широко используются глины, реже – алевроиты более древних отложений: юрских и меловых, редко – неогеновых. Многие месторождения глинистых пород эксплуатируются одновременно из четвертичных и дочетвертичных отложений. Они представлены на КПИ и КЧО и в сумме составляют 236 месторождений. Месторождения, на которых полезная толща сложена четвертичными и дочетвертичными образованиями, отражены на обеих картах с единым номером.

Глины и суглинки кирпично-черепичные. Месторождения глин и суглинков кирпично-черепичных распространены повсеместно и связаны как с четвертичными, так и с дочетвертичными отложениями. По данным территориальных балансов запасов кирпично-черепичного сырья по Владимирской, Нижегородской, Рязанской, Тамбовской, Пензенской, Саратовской, Ульянов-

ской областей, Чувашской и Мордовской республик, на территории листа учтено 208 месторождений кирпично-черепичных глин, из которых 16 крупных, 80 средних и 112 малых по запасам месторождений. Эксплуатируются 49 месторождений: 12 крупных, 24 средних, 13 малых; два месторождения – одно среднее, одно малое – подготавливаются к освоению [199, 200, 215, 225, 227, 229, 230, 272, 282, 284, 285, 286, 287, 288].

Для месторождений, связанных с четвертичными образованиями, основным источником кирпично-черепичного сырья являются покровные суглинки, межморенные и надморенные глины (ледниково-озерные и флювиогляциальные) и суглинки морены, а также аллювиальные и озерные глины и суглинки. Сырьем для месторождений, связанных с дочетвертичными отложениями, могут служить (там, где они выходят на дневную поверхность) глины юрских (батского, келловейского, кимериджского возраста) (северо-восточная часть территории), раннемеловых (готеривского, барремского, аптского, альбского возраста) (северная, центральная и западная части территории), позднемеловых (сеноманского, сантонского, маастрихтского возраста) (юго-западная часть территории), редко – палеогеновых (олигоцен) отложений. В целом месторождения кирпично-черепичного сырья довольно равномерно распределены по территории листа. Большая часть месторождений, связанных с дочетвертичными образованиями, сконцентрирована в северо-восточной и центральной частях территории. Из 208 месторождений кирпично-черепичных глин 171 месторождение приурочено к четвертичным отложениям и отражено и на КПИ, и на КЧО, 37 месторождений приурочены к дочетвертичным отложениям и показаны только на КПИ, в 22 месторождениях полезная толща представлена четвертичными и дочетвертичными отложениями и они отражены на обеих картах. Месторождения глин, связанные с дочетвертичными отложениями, в подавляющем большинстве средние и малые по запасам, при этом самые крупные месторождения связаны с верхнемеловыми отложениями.

Месторождения кирпично-черепичных глин имеют, как правило, простое геологическое строение. Полезная толща месторождений, независимо от их генезиса, представлена пластообразными залежами или линзовидными телами горизонтального или близкого к нему залегания. Вскрыша – почвенно-растительный слой или четвертичные отложения небольшой мощности. Иногда месторождения слабо обводнены, однако возможен их естественный дренаж в ближайшие овраги и реки. Условия обработки большинства месторождений простые.

Наиболее крупные месторождения, разведанные суммарные запасы которых превышают десятки тысяч метров кубических: Ломовское (I-2-19, Нижегородская область), Иссинское (IV-3-12, Пензенская область), Большелевинское (IV-4-17, Пензенская область), Лягушовское (V-4-1, Пензенская область). Месторождение Ломовское с запасами глин 19 458 тыс. м³ связано с четвертичными отложениями. На месторождениях Лягушовское и Большелевинское глины добываются из четвертичных и дочетвертичных (маастрихт) отложений; на месторождении Иссинское полезная толща имеет среднеюрский возраст (байос, келловей). Запасы глин месторождений составляют: Иссинское – 38 802 тыс. м³, Большелевинское – 23 548 тыс. м³, Лягушовское – 24 588 тыс. м³.

Одно из наиболее крупных месторождений кирпично-черепичных глин Лягушовское (V-4-1) расположено в южной части территории, где широко распространены отложения верхнего мела. Разведано в 1982 г. В настоящее время эксплуатируется. Полезная толща сложена в верхней части делювиальными и ледниковыми суглинками четвертичного возраста, нижняя – алевролитами пензенской серии (K₂pz) верхнего мела. Средняя мощность полезной толщи, в которой преобладают меловые породы – 27,4 м. Вскрышные породы – почвенно-растительный слой мощностью до 1,4 м. Полезная толща не обводнена. Из глин месторождения производится кирпич марок М 75 и М 125 [43].

Запасы месторождения на дату утверждения составляли 18 607 тыс. м³ категорий А + В + С₁ и 5981 тыс. м³ категории С₂; на 1.01.2016 г. на балансе месторождения числится 10 300,9 тыс. м³ глин категорий А + В + С₁ и 5981 тыс. м³ категории С₂ [233].

Самое крупное месторождение глин Иссинское (IV-3-12) также находится в Пензенской области. Разведано и поставлено на балансовый учет в 1972 г. Месторождение эксплуатируется, комплексное. На нем, кроме кирпичных глин, учтены запасы доломита и глин керамзитовых. В настоящее время на месторождении добываются карбонатные породы для производства строительного щебня марок «300» и «400». Керамзитовые суглинки четвертичного и кирпично-черепичные глины келловейского и байосского возрастов, являющиеся вскрышными породами доломитов, в основном складированы в отвал из-за отсутствия спроса. Глины дочетвертичных пород пригодны для изготовления кирпича и пустотелых камней марок М 100 и М 150.

Запасы глин кирпично-черепичных следующие: на дату утверждения – 23 648 тыс. м³ категорий А + В + С₁ и 15 154 тыс. м³ категории С₂; на 1.01.2016 г. на балансе числится 22 895,55 тыс. м³ категорий А + В + С₁ и 14 801 тыс. м³ категории С₂. Запасы керамзитовых глин на 1.01.2016 г. составляют 8900,26 тыс. м³ категорий А + В + С₁ и 7768,63 тыс. м³ категории С₂ [227].

Глины для цементного производства на территории листа (в восточной части) представлены пятью месторождениями: Кочкушское (III-4-9) (Республика Мордовия), Заборовское-1 (IV-5-7) (Пензенская область), Коммунар (VI-6-21), Большевик (VI-6-26), Красный Октябрь (VI-6-37) (Саратовская область). Из них одно месторождение (Заборовское-1) малое, остальные крупные. В настоящее время разрабатываются три месторождения – Кочкушское, Коммунар и Большевик, месторождение Заборовское-1 подготавливается к освоению.

Полезная толща месторождений, представленная цементными глинами, приурочена к меловым отложениям. На Кочкушском месторождении – к нижнемеловым (апт, баррем); на месторождениях Заборовское-1, Большевик, Красный Октябрь – к кампан-маастрихтским отложениям верхнего мела; на месторождении Коммунар полезная толща сложена раннемеловыми (альб) и позднемеловыми (маастрихт) отложениями. Суммарные разведанные запасы цементных глин месторождений категорий А + В + С₁ + С₂ составляют (тыс. т): Кочкушское – 44 476, Заборовское-1 – 4929, Коммунар – 25 324, Большевик – 48 747, Красный Октябрь – 88 674. Все месторождения, кроме

Кочкушского, комплексные, кроме цементных глин на них учтены другие виды цементного сырья – мел и опока, которые являются вскрышей для цементных глин. В результате эти месторождения представляют собой крупные по запасам объекты для добычи цементного сырья.

Крупное комплексное эксплуатируемое месторождение Большевик (VI-6-26) находится на правом берегу р. Волга. Оно неоднократно разведывалось, доразведывалось и эксплуатировалось, начиная с 1898 г. За время освоения на месторождении пройдено 1221 пог. м ударного бурения и 4854 пог. м колонкового бурения, а также шурфы и канавы.

Продуктивными на месторождении являются (снизу вверх): глина цементная (нижний мел, альб), мел (верхний мел), опока (палеоцен) и суглинки (четвертичные образования). Все перечисленные разновидности пород используются в цементном производстве.

Пласт глин подстилается песчаниками раннемелового возраста (альб), перекрывается – позднемелового. Залегание пород в пределах месторождения горизонтальное, протяженность полезной толщи цементных глин – 1600 м, ширина – 1000 м. Мощности продуктивных слоев: глин цементных – 9–42 м, мела – 26–96 м, опоки – 55–60 м, суглинка – до 10,6 м. Глубина залегания кровли пласта цементных глин изменяется от 15 до 87 м, мела – 0,5–55 м, опоки – 0,5–5 м, суглинков – 0,5 м. Полезная толщина глин выдержана по мощности и залеганию. По составу глины гидрослюдистые с примесью алевритовой составляющей, представленной кварцем (до 5%), глауконитом, пиритом (до 5–7%), опалом.

Химический состав цементных глин: SiO_2 – 53,56–70,6 %, среднее – 62,42 %, TiO_2 – 0,57–0,71, среднее – 0,64 %; Al_2O_3 – 13,03–15,51 %, среднее – 14,26 %; Fe_2O_3 – 3,17–5,9 %, среднее – 5,01 %; CaO – 2,25–4,48 %, среднее – 3,67 %; MgO – 1,39–2,39 %, среднее – 2,08 %; Na_2O – 0,67–1,36 %, среднее – 0,86 %; K_2O – 2,08–2,74 %, среднее – 2,45 %; P_2O_5 – 0,1–0,87, среднее – 0,21 %; SO_3 – 0,03–0,42 %, среднее – 0,21 %. Потери при прокаливании 4,8–12,58 %, среднее – 8,36 %.

Силикатный модуль глин – 3,24, мела – 2,38, опоки – 5,07–7,98, суглинка – 4,46; модуль глиноземистый: глина – 2,95, мергеля – 2,06, опоки – 1,5–2,55, суглинка – 1,65–2,71; коэффициент разрыхления в глинах – 1,44, мергеля – 1,49, опоки – 1,51; содержание серы – 2,37–2,7 % [170].

Суммарные запасы цементного сырья по месторождению на дату утверждения (1976 г.) составляли 274 084 тыс. т категорий А + В + С₁ и 12 563 тыс. т категории С₂. На 1.01.2016 г. балансом учитывается 163 478 тыс. т цементного сырья категорий А + В + С₁ и 12 563 тыс. т категории С₂, кроме того, целики – 5772 тыс. т. Из них: глинистые породы (тыс. т) – 12 378 категорий А + В + С₁ и 11 958 категории С₂; карбонатные породы (мел необводненный) – 114 452 категорий А + В + С₁, опока (гидравлические добавки) – 36 648 категорий А + В + С₁ и 605 категории С₂.

Добыча мела и глины на месторождении производится с предварительным рыхлением пород с помощью взрыва. Добыча опоки производится без рыхления. Работающий на сырье месторождения завод «Большевик» выпускает портландцемент марок 400, 500, 600 и сульфостойкой марки 400 [162].

Глины керамзитовые. Глинистое сырье для производства керамзита на территории исследований представлено 22 месторождениями, вынесенными на КПИ, из них на КНЧО показано пять месторождений. Одно крупное месторождение – Никитское (III-4-28) – разрабатывается из четвертичных и дочетвертичных образований и показано на обеих картах. Из 22 месторождений 10 крупных (восемь приурочены к дочетвертичным отложениям), 10 средних (восемь приурочено к дочетвертичным отложениям) и два малых (одно приурочено к неоген-дочетвертичным отложениям). В настоящее время, по данным территориальных отчетных балансов, разрабатывается пять месторождений – три крупных: Ужовское (II-3-28), Никитское (III-4-28), Иссинское (IV-3-12); одно среднее Пачелмское (IV-2-23) и одно малое – Лебедевское (V-3-20) [226, 233, 234].

Месторождения керамзитовых глин на исследуемой территории находятся в основном в ее северной и центральной частях в Нижегородской области, Республиках Мордовия и Чувашия и в Пензенской области. В северной части территории месторождения керамзитовых глин приурочены к среднеюрским келловейским и батским отложениям, в центральной – к готеривским, барремским и альбским нижнемеловым. Месторождения, связанные с четвертичными отложениями, располагаются в центральной части территории.

Таблица 13

Керамические свойства керамзитовых глин отдельных месторождений

Номер на карте	Название месторождений	Геологический возраст полезной толщи	Температура вспучивания (°С)	Коэффициент вспучивания	Объемная масса гранул, г/см ³	Марка керамзитового гравия по насыпной плотности
I-4-12	Коровинское	Jж	1025–1140	1,58–4,11	0,17–0,64	450–500
III-4-10	Чамзинское (Сайгушинское)	K ₁ d	1125–1200	2,0–6,97	0,21–0,80	400–500
III-4-28	Никитское	K ₁ Q	1270–1350	2,6–7,7	0,18–0,44	300

Наиболее крупными являются месторождения Пензятское (III-4-20), Иссинское (IV-3-12), Больше-Левинское (IV-4-18), Оленёвское (V-3-31). Их суммарные разведанные запасы категорий А + В + С₁ + С₂ составляют (тыс. м³): 12 659, 20 439, 12 927, 29 315 соответственно. Из них к эксплуатируемому относится только одно комплексное месторождение Иссинское, сведения о котором приведены в разд. «Глины кирпично-черепичные». Запасы самого малого месторождения – Лебедевское (V-3-20) – составляют 641,7 тыс. м³. Месторождения разрабатываются открытым способом, геологические условия отработки месторождений простые. Характеристики глин отдельных месторождений приведены (в табл. 13) и ниже [33].

Крупное эксплуатируемое месторождение Никитское (III-4-28) находится в центральной части территории, в Республике Мордовия. Разведано в 1959 г., доразведано в 1972 г. Полезная толща сложена суглинками покровно-делювиального комплекса и глинами уренской толщи (K₁ur) барремского яруса нижнего мела. Мощность суглинков – до 7,4 м, мощность глин – 1,3–7,4 м.

Суглинки коричневато-серые плотные, иногда с включениями известковистых журавчиков, в различной степени запесоченные. Глины серые алевролитистые, реже песчаные безизвестковистые с гнездами и прослойками ожелезненного песка. Вскрыша – почвенно-растительный слой средней мощностью 0,47 м, подстилающие породы – глины верхнеготеривского подъяруса. Гранулометрический состав (фракции, %): более 0,01 мм – 17,34–29,83; 0,01–0,005 мм – 7,4–8,9; 0,005–0,001 мм – 18,9–21,9 и менее 0,001 мм – 43,3–52,5. По содержанию тонкодисперсных фракций глины относятся к группе дисперсного глинистого сырья. Сырье месторождения в основном высоко- и среднепластичное, реже умереннопластичное. Суглинки засорены железистыми стяжениями, обломочными зернами, в незначительном количестве (до 0,01–1,55 %) присутствуют известковистые включения. По степени огнеупорности (1270–1350 °С) глины относятся к легкоплавким. Сырье месторождения пригодно для производства керамзита марки «400», класса А, отвечающего требованиям ГОСТ 9759-71, предназначенного для применения в конструкционно-теплоизоляционном керамзитобетоне [49].

Запасы керамзитового сырья на дату их утверждения составляли 6157 тыс. м³ категорий А + В + С₁. На 1.01.2016 г. запасы керамзитового сырья составляют 2314,53 тыс. м³ категорий А + В + С₁ [234].

Глины аглопоритовые. Аглопоритовые глины представлены на территории листа одним средним месторождением – Акшутское (IV-6-8), расположенным в Ульяновской области, разведанным в 1956 г.

Полезная толща месторождения сложена плейстоценовыми лессами, подстилается песками и песчаниками сызранской свиты палеоцена. Мощность полезной толщи – от 2,4 до 17,2 м, в среднем – 8 м, вскрышных пород – от 0,2 до 1,2 м, в среднем – 0,5 м. Гранулометрический состав глин (%): песчаные частицы – от 10,13 до 41,61; пылеватые – 15,99–50,81; глинистые – от 34,62 до 48,7; крупнозернистых включений – от 0,12 до 2,22.

По результатам лабораторных, технологических и полужаводских испытаний установлена пригодность глин и суглинков для производства аглопорита. Сырье относится к слабовспучивающемуся.

Запасы сырья по категориям А + В + С₁ в количестве 4842 тыс. м³ утверждены ТКЗ в 1966 г. Месторождение не разрабатывается в связи с тем, что находится на пахотных землях, числится в резерве. Прирост запасов возможен за счет разведки площадей, примыкающих с запада и севера к месторождению [40, 215].

Обломочные породы

Обломочные породы на территории исследований представлены месторождениями песчано-гравийного материала, песка строительного, песка формовочного, песка стекольного и песчаника.

Песчано-гравийный материал. В группу месторождений песчано-гравийного материала объединены шесть месторождений, представленных песчано-гравийным материалом – месторождения Алтышевское (II-5-32) и Синявское (I-1-2), а также и песчано-щебнистым материалом – месторождения Одинодворцы (V-6-38), Адоевщина (V-6-39), Овражное (V-6-45), Бахтеевское

(V-6-47). Месторождение Сиявское крупное, остальные – малые. Месторождения Сиявское, Алтышевское и Однодворцы подготавливаются к освоению, остальные месторождения находятся в Нераспределенном фонде недр. Запасы самого крупного месторождения Сиявское на 1.01.2016 г. составляют 5715,5 тыс. м³ категорий А + В + С₁. Запасы остальных месторождений варьируют от 274 тыс. м³ (месторождение Однодворцы, категорий А + В + С₁) до 778 тыс. м³ (месторождение Бахтеевское, категория С₂) [215, 225].

Месторождения Сиявское и Алтышевское расположены в северной части территории и приурочены к четвертичным отложениям: первое – к голоценовым аллювиальным, второе – к флювиогляциальным. Остальные месторождения компактно сгруппированы в юго-восточной части территории и связаны с отложениями плиоценового возраста неогена, выполняющими палеодолины.

Месторождение Алтышевское (II-5-32) расположено в северо-восточной части территории в Чувашской республике. Разведано в 1976 г. Месторождение подготавливается к освоению.

На месторождении оконтурены две залежи размерами 600 × 250 и 1000 × 200 м, мощностью 1–2,5 м и 1,5–3,9 м соответственно. Полезная толща залежей сложена озерно-аллювиальными отложениями. Вскрыша – почвенно-растительный слой и глинистые флювиогляциальные пески мощностью до 1,5 м. Подстилающие породы – элювированные нижнемеловые отложения. По составу полезная толща относится к классу мелкогалечных глинистых смесей (%): гравия и гальки – 35–40, мелкозернистый песок – 30–45, глинистая составляющая – 19–25. Песчано-гравийная смесь желтовато-бурого цвета, довольно плотная, однородная по составу. Гравий и галька имеют размеры от 5 до 20 мм, редко 40–50 мм. Хорошо- и среднеокатанные обломки представлены исключительно опокой серой легкой, пористой, с объемным насыпным весом в пределах 850 кг/м³, довольно плотной, не размокающей. Кроме опоки иногда встречаются гальки кварцитов и кремнистых пород. Истираемость – И-30, дробимость – Д-20. По своим физико-механическим свойствам песчано-гравийная смесь пригодна для использования в строительстве дорог. Нижняя часть полезной толщи обводнена. В советские времена месторождение разрабатывалось населением небольшими карьерами для строительства дорог местного значения.

Запасы песчано-строительной смеси на 1.01.2016 г. составляют 280 тыс. м³ категорий В + С₁. Прирост запасов не предполагается, возможности месторождения исчерпываются разведанными запасами [51, 224].

Месторождение Бахтеевское (V-6-47) является типичным для группы месторождений, связанных с отложениями неогена. Оно расположено в западной части Ульяновской области, открыто в 1988 г., приурочено к эрозионно-денудационной гряде северо-западного простирания длиной 1,2 км. Мощность полезной толщи – 0,2–15,6 м, средняя – 5,7 м. Она сложена неокатанными и слабоокатанными обломками кварцевых полусливинных опоквидных песчаников, реже опоками. Размер обломков – 3–30 см, преобладают обломки размером 5–10 см. Содержание обломков – от 40 до 71,8 %, в среднем 58,7 %. Заполнитель – песок кварцевый глинистый. Насыпная плотность песчано-гравийной смеси – 945 кг/м³. Марка щебня по дробимости «400», по истирае-

мости «И-Ш», морозостойкость «Мрз 25». Содержание зерен слабых пород в щебне – 5–37%, в среднем – 16,9%. Запасы месторождения на дату утверждения 778 тыс. м³, на 1.01.2016 г. – 592,3 тыс. м³ категории С₂ [44, 215].

Песок строительный. Песок строительный добывается из отложений юрского, мелового, палеогенового, неогенового возрастов и четвертичных отложений и представлен на КНЧО и КПИ 223 месторождениями, учтенными территориальными балансами Владимирской, Нижегородской, Рязанской, Тамбовской, Пензенской, Ульяновской, Саратовской областей и балансами запасов полезных ископаемых Чувашской и Мордовской республик [214, 215, 224, 225, 226, 230, 232, 234]. Из 223 месторождений, вынесенных на карты, 25 относится к крупным по запасам, 49 к средним и 149 к малым. В настоящий момент эксплуатируется 138 месторождений – 18 крупных, 33 средних и 87 малых; восемь месторождений (одно крупное, три средних и четыре малых) подготавливаются к освоению.

В целом месторождения строительного песка довольно равномерно распространены на территории листа. При этом месторождения, связанные с четвертичными образованиями, преобладают в северной части территории, а связанные с дочетвертичными отложениями – в южной. Из 223 месторождений на КЧО учтено 123 месторождения. Среди этих месторождений преобладают те, которые связаны с аллювиальными и флювиогляциальными отложениями (Корезинское-1, П-6-6 и др.), реже встречаются месторождения, связанные своим происхождением эоловым (месторождение Николаевское, П-5-14) или ледниково-озерным образованиям (месторождение Шихазанское П, I-6-35). Месторождения, связанные с отложениями аллювиального генезиса, приурочены преимущественно к современным русловым отложениям крупных водотоков, таких как реки Ока, Сура, Волга и др. Большинство из них частично или полностью обводнены и разрабатываются плавкранами и земснарядами (месторождения Синявское (I-1-2) в русле р. Ока, Угольновское (I-1-12) – в пойме р. Ока, Покровское (I-6-3) – в русле р. Волга и др.).

Коренные породы, являющиеся источником песков для месторождений, имеют преимущественно прибрежно-морской генезис и представлены отложениями юрского (келловей), раннемелового (альб), позднемелового (сеноман – меловатская свита, сантон – кирсановская, соколовская свиты), палеогенового (саратовская свита) возрастов. Сто месторождений, связанных с данными отложениями, вынесены на КПИ, при этом в трех из этих месторождений (Пандиковское I-5-20, Андреевское П-5-57, Терновское VI-1-17) полезной толщей являются как четвертичные, так и дочетвертичные образования. Месторождения отражены на обеих картах.

Пески всех месторождений имеют преимущественно кварцевый состав (кварца – 85,8–98,0%) и пригодны для использования в естественном состоянии для приготовления строительных кладочных и штукатурных растворов, для изготовления известково-песчаных блоков, в качестве мелкого заполнителя в тяжелые бетоны марок до «150», редко – «300–500», как балластное сырье для строительства дорог. Песок 11 месторождений пригоден для изготовления силикатного кирпича. Наиболее крупные месторождения Южно-Кременковское (П-2-29) (Нижегородская область), Песчанковское-1 (VI-2-6)

и Песчанковское (VI-2-7) (Саратовская область) приурочены к песчаным отложениям неогенового возраста, в настоящее время эксплуатируются. Запасы Южно-Кременковского месторождения на дату утверждения (2002 г.) составляли 21 506 тыс. м³ категорий А + В + С₁ и 3342 тыс. м³ категории С₂, на 1.01.2016 г. – 21 280,5 и 3342 тыс. м³ соответственно. Пески пригодны для получения строительных растворов и изготовления силикатного кирпича. Запасы месторождения Песчанковское на дату утверждения (1999 г.) составляли 14 494 тыс. м³ категорий А + В + С₁ и 10 693 тыс. м³ категории С₂. На 1.01.2016 г. балансом учтено 13 725 тыс. м³ категорий А + В + С₁ и 10 585 тыс. м³ категории С₂. Запасы месторождения Песчанковское-1 на дату утверждения (1978 г.) составляли 6287 тыс. м³ категорий А + В + С₁. На 1.01.2016 г. балансом учтено 21 600 тыс. м³ песков строительных [225, 226, 230].

Ниже приводятся описания месторождений строительных песков различного генезиса.

Среднее месторождение песков строительных Николаевское (III-5-14) расположено в центральной части территории в Республике Мордовия. Поставлено на балансовый учет в 2015 г. Полезная толща месторождения приурочена к эоловым отложениям, представленным песками светло-серыми, желтовато-серыми, преимущественно мелкозернистыми кварцевыми. Мощность песков изменяется от 4,5 до 12,0 м, к полезной толще отнесена часть песчаной толщи мощностью 8,3 м, которая по своим физико-механическим параметрам удовлетворяет требованиям промышленности к строительным материалам.

Пески полезной толщи по минеральному составу существенно кварцевые, содержание кварца в них достигает 97 %. В незначительных количествах присутствуют оксиды железа, кремний, акцессорные минералы. Рудные минералы в песках отсутствуют. По крупности, в соответствии с классификацией ГОСТ 8736-93, пески полезной толщи представлены одной группой – очень мелкие, модуль крупности по средневзвешенным показателям равен 1,1, глинистость – 2,48 %, полный остаток на сите – 0,63 мм – 5,03 %, коэффициент фильтрации – 1,80 м/сут. По сложности геологического строения и устойчивости качества полезного ископаемого месторождение относится к первой группе – к типу небольших месторождений всех генетических типов с выдержанным строением и мощностью полезной толщи. Гидрогеологические условия крайне простые: грунтовые воды залегают ниже полезной толщи. Пески месторождения соответствуют техническим требованиям ГОСТ 8736-93 и СНИП 2.05.02-85 и могут быть использованы в качестве заполнителя тяжелых, легких, мелкозернистых, ячеистых и силикатных бетонов, строительных растворов, приготовления сухих смесей, для устройства оснований и покрытий автомобильных дорог и аэродромов, а также в качестве грунта для дренирующих и морозозащитных слоев дорожных одежд. По содержанию естественных радионуклидов пески могут использоваться для всех видов строительных работ без ограничения.

Запасы строительных песков на Николаевском месторождении утверждены по категории В в количестве 1204 тыс. м³ [234].

Малое эксплуатируемое месторождение Покасское (IV-2-5) расположено в западной части территории в Республике Мордовия. Запасы месторождения поставлены на учет в 2015 г.

Полезная толща месторождения приурочена к песчаным отложениям альбского яруса нижнего мела моршанской и гаврилковской свит объединенных (*K₁mrš+gv*) и представлена пластовым телом средней мощностью 7,3 м. Вскрыша средней мощностью 5,4 м сложена глинами и суглинками четвертичного возраста и почвенно-растительным слоем голоцена. Месторождение разведано до глубины 20 м. В контуре запасов по основным показателям (модуль крупности, содержание глинистых частиц, содержание частиц менее 0,16 мм и коэффициент фильтрации) отмечается стабильность качества песка. По сложности геологического строения месторождение относится к 1-й группе сложности. Гидрогеологические условия отработки месторождения благоприятные. По качественным показателям пески месторождения удовлетворяют требованиям ГОСТа 8736-93 и могут применяться как в общестроительных работах, так и в дорожном строительстве. Запасы строительных песков утверждены по категории С₁ в количестве 697,5 тыс. м³ [234].

Малое эксплуатируемое месторождение Явлейское (II-5-34) расположено в северо-восточной части территории на левой надпойменной террасе р. Сура в Чувашской республике. Разведано в 1971 г., разрабатывалось с 1976 по 1988 год.

Полезная толща представлена желтовато-серыми кварцевыми слабоглинистыми песками мощностью (в пределах разведанной площади около 6 га) от 4,7 до 7,4 м, средняя – 5,96 м. Вскрыша – почвенно-растительный слой и суглинки мощностью от 0,9 до 2,5 м. По минеральному составу пески кварцевые (SiO₂ – 94,52–97,38 %) с небольшой примесью кремня и полевых шпатов (до 1 %). В единичных зернах присутствуют рудные минералы и слюда. Модуль крупности песков – от 1,04 до 1,5; содержание илистых, глинистых и пылеватых частиц 0,2–4 %; органические примеси в пределах нормы. Содержание сернистых соединений в пересчете на SO₃ – 0,02–0,07 %. Полезная толща не обводнена. Горно-технические условия благоприятны для разработки месторождения открытым способом. По основным показателям песок отвечает требованиям ГОСТа 8736-93. Запасы песка на 1.01.2016 г. составляют 148,97 тыс. м³ категории С₁ [38, 224, 234].

Песок формовочный представлен на территории листа четырьмя месторождениями: Кулебакское (I-1-24), Первомайское (Ташинское) (II-2-40) (Нижегородская область), Верхне-Шорсирминское (I-6-15) (Республика Чувашия) и Чаадаевское (V-4-32) (Пензенская область). Месторождение Чаадаевское – крупное, остальные – малые. Разрабатываются месторождения Верхне-Шорсирминское и Чаадаевское.

Полезная толща указанных месторождений представлена на Кулебакском месторождении аллювиальными отложениями четвертичного возраста, на Верхне-Шорсирминском и Первомайском – отложениями батского яруса средней юры, на Чаадаевском – отложениями палеогена. Краткая характеристика месторождений приведена в табл. 14.

Краткая характеристика месторождений формовочных песков

Название месторождения	Номер на карте	Возраст полезной толщи	Краткая характеристика полезной толщи					Запасы категорий А + В + С ₁ , тыс. т	Источник информации
			Мощность полезной толщи, м	Мощность вскрыши, м	Содержание SiO ₂ , %	Содержание глинистых частиц, %	Марка песков		
Кулебакское	I-1-24	Аллювий, I надпойменная терраса р. Теша	4,2–9,8		91,5–97,4	0,5–2	К025Б	656	ГБЗ Формовочные материалы, ГК СССР, лист I
Верхне-Шорсирминское	I-6-15	Пески с тонкими прослойками глины (J ₂ bt)	3,9–10	Средняя 3,6	85,5–98,7	2,3–27,1	3Т2О4, 2Т1О3, 3Т2О3, 3Т3О3	3136	ГБЗ Формовочные материалы. Отчетный БЗ Чувашской республики
Первомайское (Ташинское)	II-2-40	Пески (J ₂ bt)	2,4–6,6	1,5–7,3	78,7–88,7	4,86–37,9	Ж0063	3295	ГБЗ Формовочные материалы. Отчетный БЗ Чувашской республики, ГК РФ, лист N-38-VIII

Месторождение Чаадаевское (V-4-32) расположено в южной части территории листа в Пензенской области. Оно разведано в 1945 г., доразведывалось в 1965 и 1980 гг.

Полезная толща месторождения приурочена к саратовской свите нижнего палеогена (P_1sr) и представлена двумя промышленными горизонтами мономиктовых кварцевых крупнозернистых песков, разделенных мелкозернистыми, сильно глинистыми глауконит-кварцевыми песками. Средняя мощность первого промышленного горизонта – 5,7 м, второго – 9,4 м. Мощность промежуточного вскрышного горизонта составляет в среднем 6,2 м. Верхний вскрышной горизонт сложен делювиальными суглинками со щебнем и песком и имеет среднюю мощность 4,3 м [43].

Пески промышленных горизонтов в природном виде пригодны для производства формовочных смесей и отвечают требованиям ГОСТ 2138-74 и имеют марку К03 15А и Б. Запасы песков на дату утверждения (1980 г.) составляли 25 824 тыс. т категорий А + В + С₁. Месторождение эксплуатируется, остаток промышленных запасов по состоянию на 1.01.2016 г. составляет 19 509 тыс. т категорий А + В + С₁ и 44 566 тыс. т категории С₂.

Суммарные запасы месторождений формовочного песка, расположенных на территории листа N-38 на 1.01.2016 г. составляют 23 872 тыс. т категорий А + В + С₁ и 44 566 тыс. т категории С₂ [160].

Песок стекольный. На территории листа N-38 расположено пять месторождений стекольного песка, учтенных Государственным балансом: одно крупное – Писаревское (II-2-1), два средних – Разинское (II-3-18), Баевское (II-5-48) и два малых месторождения – Ивановское II (IV-4-24) и Хватовское (VI-5-8). В настоящее время разрабатываются три месторождения: Разинское в Нижегородской области, Баевское в Республике Чувашия и Ивановское II в Пензенской области; месторождение Писаревское (Нижегородская область) подготавливается к освоению.

Стекольные пески месторождения Баевское приурочены к аллювиальным отложениям верхнего звена неоплейстоцена, месторождений Разинское – к водно-ледниковым, Писаревское – к лимно-аллювиальным отложениям бусуевской свиты неогена, Ивановское II и Хватовское – к отложениям саратовской свиты палеогена.

Эксплуатируемое месторождение кварцевых песков Баевское (II-5-48) находится в Чувашской республике. Оно расположено на второй надпойменной террасе долины р. Сура. Месторождение разведано в 1959 г. Полезная толща представлена верхненеоплейстоценовыми аллювиальными песками белого, желтовато-серого цвета, мощность – от 0,9 до 6,05 м. Пески кварцевые разнозернистые, в них отмечаются единичные маломощные линзы крупнозернистых и ожелезненных песков. Вскрыша представлена почвенно-растительным слоем мощностью от нескольких сантиметров до 2,8 м. Нижняя часть полезной толщи обводнена. Мощность необводненных песков – от 0 до 2,5 м, обводненных – 0,9–4,8 м. Разработка месторождения может осуществляться без предварительного осушения.

Гранулометрический состав песка: содержание фракции более 0,5 мм – 1,52–43,81%; фракции 0,5–0,25 мм – 21,31–63,05%; фракции 0,25–0,1 мм –

4,98–79,95 %; фракции размером менее 0,1 мм – 0,22–20,74 %. Химический состав песков (%): SiO_2 – 95,05–99,7; Fe_2O_3 – 0,03–0,3; Al_2O_3 – 0,3–2,4; CaO – 0,07–0,28; MgO – 0–0,22; R_2O_3 – 0,47–2,6; ппп – 0,16–0,76.

После обогащения методом флотации пески могут быть использованы для производства оконного стекла, без обогащения – для производства полубелой стеклотары [42].

Запасы песка на дату утверждения (1961 г.) составляли 4072 тыс. т категорий А + В + С₁. На 1.01.2016 г. на балансе числится 3995 тыс. т песка стекольного категорий А + В + С₁ [159].

Суммарные запасы стекольного песка по пяти месторождениям составляют: категориям А + В + С₁ – 50 783 тыс. т; С₂ – 8064 тыс. т; забалансовые – 3970 тыс. т. песка. При этом, львиная доля запасов сосредоточена на крупном подготавливаемом к освоению месторождении Писаревское, расположенном в Нижегородской области, запасы которого на 1.01.2016 г. составляют: по категориям А + В + С₁ – 45 760 тыс. т, С₂ – 7130 тыс. т; забалансовые руды – 3866 тыс. т.

Песчаник на территории листа представлен 29 месторождениями, учтенными ГБЗ Строительные камни, из которых два крупных, пять – средних и 22 малых. На текущий момент разрабатывается семь месторождений: одно крупное – Дубенское (IV-5-5), одно среднее – Новые Часы (IV-5-31) и пять малых – Коржевское (IV-5-21), Евлейское (IV-5-24), Камешки (V-5-41), Участок Тешнярский (V-5-1), Шишовское (V-5-4).

Все месторождения расположены в восток–юго-восточной части территории листа, где отложения палеогена занимают большую площадь, перекрывая все нижележащие отложения. Месторождения приурочены к отложениям сызранской (P₁sz), саратовской (P₁sr) и камышинской (P₁kś) свит палеогена. Среди песчаников, в зависимости от типа цемента, выделяют кварцевые сливные, кварцевые полусливные и сахаровидные, опоковидные, глауконит-кварцевые, железистые. Наибольшую практическую ценность представляют кварцевые сливные и полусливные песчаники с регенерационным опал-кристобалитовым цементом, которые обладают повышенной прочностью на сжатие – 3000–3800 кг/см³. Они используются в качестве бутового камня и щебня для бетонов и дорожного строительства. Кварцевые и глауконит-кварцевые опоковидные песчаники с базальным глинисто-кремнистым (опал-кристобалитовым цементом) обычно имеют прочность в пределах от 300 до 500 кг/см³ [77]. Сливные песчаники залегают в виде линз мощностью до 15–18 м. Мощность слоев кварцевых и глауконит-кварцевых песчаников редко превышает 3–5 м. Часто они переслаиваются в разрезе с тонко-мелкозернистыми песками. Полезная толща месторождений может быть представлена одним, двумя слоями и более песчаников, разделенных прослоями не сцементированных песков. Примером такого месторождения является крупное разрабатываемое месторождение Дубенское (IV-5-5), на котором количество прослоев и пропластков песчаников достигает 48 при мощности от 0,03 до 0,45 м, редко до 1,4 м и суммарной мощности песчаников от 1,05 до 17,3 м [33]. Песчаники используются в основном для изготовления щебня различ-

ных марок, а также в качестве заполнителя для бетона и в разных видах строительных работ.

Среднее по запасам месторождение Екатериновское (IV-6-14) расположено в Ульяновской области. Разведано в 1961 г. Полезная толща приурочена к основанию камышинской свиты палеогена и сложена кварцево-глауконитовыми песчаниками, иногда с прослоями опок и песков. Мощность толщи – от 0,25 до 2,6 м, в т. ч. прослоев опок и песков – от 0 до 2,2 м. Породы вскрыши представлены почвенно-растительным слоем, супесями, суглинками четвертичного возраста, опоками и песками верхней пачки камышинской свиты общей мощностью от 0,1 до 6,5 м. Объемная масса песчаника в сухом состоянии – от 1,9 до 2,59 г/см³, в водонасыщенном – от 1,94 до 2,34 г/см³, водопоглощение от 1,22 до 11,37, прочность в воздушно-сухом состоянии – от 216 до 1322 кгс/см², в водонасыщенном – от 171 до 678 кгс/см², Мрз – 25. Песчаники пригодны для получения бутового камня (марок «200» и «400»), щебня для получения бетона в совокупности с портландцементом.

Запасы сырья на дату утверждения месторождения (1963 г.) категорий А + В + С₁ составляли 1836 тыс. м³. Месторождение эксплуатировалось. В настоящее время находится в Нераспределенном фонде недр. Остаток песчаника на 1.01.2016 г. составляет 1383 тыс. м³ [163].

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Гипс, ангидрит на территории листа присутствуют в разрезах ассельского и сакмарского ярусов нижней перми и уржумского яруса средней перми, однако промышленные залежи известны только в отложениях сакмарского яруса. Они сосредоточены в северо-западной части территории, где продуктивная гипсоносная толща имеет неглубокое залегание, иногда выходя на дневную поверхность, что делает ее доступной для разработки карьерами, штольнями. На участках, где гипсоносные толщи выходят на поверхность, гипс и ангидрит добывались издавна, при этом добыча велась как из отложений сакмарского, так и уржумского ярусов. В довоенные годы здесь были разведаны и эксплуатировались месторождения: Филинское (I-1-5), Балахонихинское (I-2-24), Рыльковское (I-2-10), Мигалихинское (I-2-5), Борнуковское (I-3-34), которые в 1960-е годы были сняты с балансового учета по разным причинам, главная из которых – сложные горно-технические условия. В настоящее время Государственным балансом учитывается шесть месторождений гипса. Из них четыре месторождения крупные – Павловское (I-2-3), Бебьевское (II-2-2), Новоселковское (II-2-8), Анастасово-Порецкое (Порецкое) (II-5-17) и два малых месторождения – Анненковское (I-3-25) и Ичалковское (I-3-27). Разрабатываются в настоящий момент месторождения Анненковское и Бебьевское, месторождение Новоселковское подготавливается к освоению. Краткая характеристика месторождений приведена в табл. 15. На месторождении Анастасово-Порецкое совместно с гипсом добывают ангидрит. На месторождении Борнуковское с дореволюционных времен до 1949 г. добывался поделочный гипс, пригодный для изготовления художественных изделий. В 1949 г. в связи с ухудшением горно-технических условий месторождение было законсервировано, а затем снято с государственного учета [15, 16, 17, 36].

Продуктивная гипсоносная толща сакмарского яруса достигает мощности 80 м. Она имеет сложное слоистое строение и подразделяется на четыре-пять продуктивных пачек мощностью до 22 м, сложенных гипсом с прослоями доломита. Гипсоносные пачки разделяются пластами доломита мощностью до 4,2 м или ангидрита мощностью до 13,35 м. Ангидрит может присутствовать в разрезе в различных соотношениях с гипсом. На месторождениях Анненковское, Ичалковское, Новоселковское ангидрит присутствует в подчиненном количестве, на месторождении Бебяевское отсутствует, на месторождении Павловское находится в сопоставимых с гипсом количествах. Часто полезная толща расчленена карстовыми воронками на отдельные блоки, что усложняет разработку месторождений.

Вскрышей являются отложения позднепермского возраста, представленные известняками, доломитами, алевролитами и глинами с прослоями мергелей и песчаников, а также четвертичные отложения. Мощность вскрыши колеблется в широких пределах (табл. 15). Максимальная – 109,1 м на Павловском месторождении.

Гидрогеологические условия месторождений сложные – при отработке вскрываются от двух до пяти водоносных горизонтов, приуроченных к трещиноватым известнякам и доломитам продуктивных толщ. Гипс месторождений относится к первому, реже – второму сорту и удовлетворяет требованиям государственных и отраслевых стандартов на гипс строительный (алебастр), формовочный, технический для керамической промышленности, медицинский [32].

Эксплуатируемое Бебяевское месторождение (П-2-2) находится в Нижегородской области. Оно разрабатывалось еще в середине XIX века местными крестьянами с помощью небольших штолен-врезов. Месторождение разведано и вступило в эксплуатацию в 1935 г. Впоследствии оно неоднократно до разведывалось (1979, 1986, 1990, 2015 гг.) с целью обеспечения сырьем Пешеланского гипсового завода. Гипсоносная толща месторождения представляет собой пластообразную залежь, в разрезе которой выделяются пять пластов гипса (III, V+VI, VIII, X), разделенных тремя пластами доломитов (IV, VII, IX), объединенных в две пачки. К верхней пачке относятся III + IV + V + VI пласты гипса, к нижней – VIII пласт. Мощность верхней пачки – от 4,3 до 19,4 м (средняя 11 м), VIII пласта – от 6,8 до 19,0 м (средняя 12,0 м). Пачки разделены пластом доломита VII мощностью от 0,3 до 4,2 м (средняя 1,7 м).

Общая мощность полезной толщи изменяется от 8,7 до 32,3 м (средняя 23,8 м). Содержание $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ по пластам гипса: III + IV + V + VI – от 71,85 до 95,65 %, VIII – от 80,73 до 97,42 %, среднее по месторождению – 78 %. Вскрыша представлена нижеказанскими известняками и доломитами, нижеуржумскими алевролитами и глинами с прослоями известняков, мергелей и песчаников, а также четвертичными гляциофлювиальными песками и делювиальными суглинками суммарной мощностью от 44,0 до 70,2 м. Гидрогеологические условия месторождения сложные, что обусловлено наличием трех водоносных горизонтов: в трещиноватых доломитах VII пласта, в кровле и подошве гипсовой залежи. Горнотехнические условия разработки место-

Краткая характеристика месторождений гипса, расположенных на территории листа N-38

Название месторождения	Номер на карте	Возраст	Мощность полезной толщи, м	Мощность вскрыши, м	Содержание в гипсовом камне CaSO ₄ ·2H ₂ O, %	Запасы категорий, тыс. т на 1.01.2016 г. /на дату утверждения			Примечания	Номер источника по списку литературы
						A + B + C ₁	C ₂	Забалансовые		
Филинское (гипс)	I-1-5	P ₁ , сакмарский ярус	до 58	0,5–42		163 089			Снято с баланса	15
Павловское (гипс, ангидрит) (Нераспределенный фонд недр)	I-2-3		до 22	109,1	92,86–99,8	320 676/320 676	80 450/80 450		Подземная отработка	33
Анненковское (гипс) (разрабатываемое)	I-3-25				90,5	721/822			Открытая отработка	155
Ичалковское (гипс) (Нераспределенный фонд недр)	I-3-27				92,81–99,79	1109/1109			Подземная отработка	155
Балахонинское (гипс)	I-2-24		4–60	до 15		12	280	530 000	Снято с баланса	16
Рыльковское (гипс)	I-2-10		до 60		44,8–47,5	138			Снято с баланса	
Мигалихинское (гипс)	I-2-5		P ₂ , уржумский ярус	до 1,2	От 1,4 до 3			34		Снято с баланса
Борнуковское (гипс, ангидрит, поделочный гипс)	I-3-34	P ₁ , сакмарский ярус	до 1	От 9–33 до 40			15		Снято с баланса	17

Название месторождения	Номер на карте	Возраст	Мощность полезной толщи, м	Мощность вскрыши, м	Содержание в гипсовом камне $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, %	Запасы категорий, тыс. т на 1.01.2016 г. /на дату утверждения			Примечания	Номер источника по списку литературы
						A + B + C ₁	C ₂	Забалансовые		
Бебьевское (гипс) (разрабатываемое)	II-2-2	P ₁ , сакмарский ярус	От 8,7 до 32,3	44–70,2	78	67 985 /80 312	195 649 /195 649		Подземная отработка	36
Новоселковское (гипс) (подготавливаемое к освоению)	II-2-8		до 142	32,5–72,1	94,21–98,25	19 476 /19 735		14 936	Подземная отработка	
Анастасово-Порецкое (Порецкое) (гипс, ангидрит) (разрабатываемое)	II-5-17		40–60	44–67	Гипс 77,3–95,6	132 767 /138 718			Подземная отработка	33
				Ангидрит	50 167 /50 948					

рождения осложняются наличием в толще гипса пласта сильно разрушенных доломитов (пласт VII).

Месторождение разрабатывается с 1935 г. Пешеланским гипсовым заводом (ныне «ООО Пешеланский гипсовый завод»). Разработка ведется наклонной шахтой, заложеной с правого крутого берега р. Теша. Добыча гипса производится камерно-столбовым способом. Гипсовый камень используется для производства строительного гипса, перегородочных плит, гипса формовочного, гипсовых блоков. Обеспеченность предприятия запасами составляет 23 года.

Запасы гипса по состоянию на 1.01.2016 г.: категорий А + В + С₁ – 67 985 тыс. т, категории С₂ – 195 649 тыс. т [155].

Гипсовый камень представлен преимущественно первым и вторым сортами. Вяжущие материалы, приготовленные на основе гипсового камня, соответствуют требованиям действующих государственных и отраслевых стандартов и технических условий на гипс строительный, гипс формовочный для фарфорово-фаянсовой и керамической промышленности, гипс технический (высокопрочный) для керамической промышленности и гипс медицинский.

Минеральные краски на территории листа представлены пятью малыми не эксплуатируемыми месторождениями, учтенными ГБЗ, из которых четыре месторождения красочных глин и одно месторождение песков красочных. Все месторождения открыты в первой половине – середине прошлого столетия. Запасы месторождений колеблются от 25 тыс. т (месторождение Анаевское III-1-6) до 429 тыс. т (месторождение Воробьевское (Зеленый куст) V-4-46). По имеющимся данным, в прошлом столетии разрабатывались Чукальское и Сергеевское месторождения. В настоящее время все месторождения относятся к Нераспределенному фонду недр.

Месторождения красочных глин: Чукальское (II-5-55), Анаевское (III-1-6), Воробьевское (Зеленый Куст) (V-4-46) и Сергеевское (VI-2-18) приурочены к четвертичным отложениям. Полезной толщей Чукальского и Воробьевского месторождений являются пойменные отложения, Сергеевского – водноледниковые, Анаевского – голоценовые болотные. Качество охр этих месторождений приведено в табл. 16. Полезная толща Нижне-Облязовского (V-5-31) месторождения приурочена к сызранской свите зеландского яруса палеогена (Psz). Сырье месторождения кремнеземистого типа. Полезная толща представлена сильно глинистыми ожелезненными песками разнообразной окраски: от вишнево-красной до ярко-желтой.

Сырье месторождений пригодно для изготовления охр марок Б и В (Чукальское, Сергеевское, Анаевское месторождения), мумии и сурика (Анаевское месторождение), может быть использовано для изготовления цветной штукатурки и цветных силикатных панелей (Нижне-Облязовское месторождение), клеевых и масляных красок (Чукальское, Воробьевское, Сергеевское месторождения).

Суммарные учтенные ГБЗ запасы минеральных красок на территории на 1.01.2016 г. составляют: 730,4 тыс. т категорий А + В + С₁ и 16 тыс. т категории С₂. Основные запасы минеральных красок сосредоточены в двух месторождениях Воробьевском и Сергеевском. [43, 48, 51].

Краткая характеристика минеральных красок по данным ГБЗ [158]

Название месторождения	Номер на карте	Тип минеральной краски	Цвет	Марка	Содержание Fe ₂ O ₃ , %	Маслоемкость, %	Укрывистость, г/м ²
Чукальское	II-5-55	Глинистый	Желтый	О-1, О-2	6–28	32–36	48–53
Анаевское	III-1-6	Глинистый	Красный	О-4	43–67	36–39	31–46
Воробьевское (Зелёный куст)	V-4-46	Глинистый	Желтый	О-3, М-1	7–8	28	143
Нижне-Облязовское	V-5-31	Кремнеземистый	Бежево-розовый, ярко-коричневый	О-4	Fe ₂ O ₃ – 0,4–4; SiO ₂ – 89,3–95,4		
Сергеевское	VI-2-18	Глинистый	Желтый	О-2, О-3	9–16	23–34	68–96

Самое крупное месторождение глинистых красок – Воробьевское (Зелёный Куст) расположено в южной части территории листа в Пензенской области на левом берегу р. Нянга. Месторождение разведано в 1945 г. конторой «Росгеолразведка». Полезная толща представлена охристыми глинами желтого цвета, приуроченными к голоценовым аллювиальным отложениям. Мощность красочных глин – 0,63–1,33 м. Вскрышные породы сложены супесчаными пойменными почвами мощностью до 1 м. Краткая характеристика минеральных красок месторождения приведена в табл. 16. Полезная толща не обводнена. Лабораторными исследованиями установлено, что глины могут использоваться для приготовления клеевых и масляных красок для строительных работ, в мебельном и обойном производствах, для окраски кожи и овчин. Ученные ГБЗ запасы глин категорий В + С₁ составляют 429 тыс. т [32, 158].

Месторождение Сергеевское – расположено у южной рамки листа в Саратовской области. Месторождение разведано в 1968 г. Полезная толща приурочена к водно-ледниковым отложениям, представлена охристыми глинами плотными жирными на ощупь, окрашенными окислами железа в желтый цвет. Залежь пластообразная, мощность полезной толщи от 0,1 до 2,0 м, средняя – 1,0–1,1 м. Вскрыша мощностью от 2,0 до 15,0 м, средняя 10,0–10,8 м, сложена почвенно-растительным слоем, перигляциальными водно-ледниковыми отложениями. Химический состав охры (%): Fe₂O₃ – 8,0–28,0; SiO₂ – 51,5–79,0; CaO – 0,6–13,6; Al₂O₃ – 9,6–22,0; SO₃ – 0,03–0,75; MgO – следы; ппп – 5,7–11,5. Характеристика охр приведена в табл. 16. Глинистая охра по всем показателям удовлетворяет требованиям ГОСТ на охру сухую и пригодна для приготовления клеевых и масляных красок марок Б и В. Запасы красочных глин месторождения на дату утверждения составляли 189 тыс. т категорий А + В + С₁ и 16 тыс. т категории С₂. Месторождение разрабатывалось вплоть до 1990-х годов. На 1.01.2016 г. остаток глин составляет 134,4 тыс. т и 16 тыс. т соответственно [47, 158].

Глауконит. Глауконитсодержащие породы в пределах исследуемой площади, как и в пределах всей ВЕП, имеют широкое распространение. Они характерны для отложений юрского, мелового и палеоценового возраста и представлены кварцево-глауконитовыми песками и песчаниками. Количество глауконита в этих породах непостоянно и иногда достигает 20–60 %, до 70 %. Тогда эти породы представляют собой полезное ископаемое, используемое в различных отраслях народного хозяйства: сельском хозяйстве, при производстве цветных эмульсионных и художественных масляных красок, для изготовления керамических материалов, в качестве адсорбента тяжелых металлов, нефтешламов, ликвидации загрязнений при решении экологических проблем.

На территории листа глауконит представлен одним *крупным месторождением Бондарское (V-1-18)*, учтенным Отчетным территориальным балансом запасов по Тамбовской области [232]. Впервые сведения о повышенном содержании глауконита в меловых отложениях на этой площади были получены при проведении геологоразведочных работ на фосфориты в 1962 г. (Е. В. Едемский, 1963 г.). Позднее, в 1992–1998 гг. здесь были проведены поисковые работы на глауконитовое сырье, в результате которых участок был признан перспективным для постановки дальнейших геологоразведочных работ. В 2007 г. на участке были выполнены оценочные работы, включающие бурение, проходку опытного карьера, отбор технологических проб, по результатам которых в 2010 г. запасы глауконитовых песков были утверждены ТКЗ.

Промышленные концентрации глауконита приурочены к нижнемеловым отложениям альбского яруса (моршинская и гаврилковская свиты объединенные) (*K₁mr^š-gv*), представленным тонко-мелкозернистым глауконит-кварцевым песком. Продуктивный пласт залегает горизонтально на глубине 0,5–8,0 м (средняя 4,2 м). Мощность пласта колеблется от 9,9 до 11,35 м, средняя 8,7 м. Содержание глауконита достаточно выдержано как по площади, так и по разрезу и колеблется от 5,37 до 43,01 %, в среднем составляя 23,2 %. Средняя мощность вскрышных пород – 3,9 м, гидрогеологические условия простые.

По результатам исследования технологических проб, получаемый глауконитовый концентрат может быть использован как природный неорганический пигмент, минеральное удобрение и адсорбент для детоксикации почв, загрязненных нефтепродуктами.

Территориальным балансом запасов учитывается 119 тыс. т по категории А и 13 931 тыс. т по категории С₂. Согласно основным технико-экономическим показателям, при производительности 225 тыс. т/год предприятие будет обеспечено запасами на 62 года. Район месторождения экономически освоен и располагает всеми необходимыми коммуникациями для производства эксплуатационных работ. Разработка предполагается открытым способом. Месторождение подготавливается к освоению [43, 158].

Битум. За пределами Волго-Уральской нефтегазоносной провинции косвенные признаки нефтеносности установлены в отдельных точках в виде присутствия нефтяного битума. Всего, по результатам ГК-200, на карту вынесено четыре таких проявления битума: Прудовское (скв. 7) (IV-4-12), Чертеим (скв. 12) (IV-4-21), Пазелки (скв. 19) (IV-4-31), Ишимское (V-4-12).

Характеристика месторождений сапропеля

Название месторождения	Номер на карте	Площадь озера, га/ отложений (на границе промышленной глубины залежи сапропеля)	Глубина воды макси- мальная/средняя, м	Мощность сапропеля максимальная/средняя, м	Запасы сапропеля, тыс. т	Вид сапропеля	Качественная характеристика сапропеля						Применение	
							Зольность средняя, %	Влажность средняя, %	Ph	Средние содержания компонентов, %				
										CaO	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅		
Пешкий	I-1-13	/3,1			10									
Пиявочное	I-1-26	/18			243									
Токмариво	I-2-11	9,5/9,5	4,5/2,25	6,5/5,74	C ₂ – 175	Карбонатный, железистый, органо-железистый	42	87,8	7,8–5,6	8,5	11,4		Удобрение, лечебные грязи (железистый)	
Горское	I-2-16	9,8/9,8	4,0/1,54	4,2/3,53	C ₂ – 167	Карбонатный, силикатный, глинистый	45	82,2	8,1–7,6	21,3	1,6		Заповедник	
Тумановское	I-2-25	30/29	9,0/2,84	10,1/5,58	C ₂ – 1497	Карбонатный	69	64,3		27,4	3,2		Удобрение, для нейтрализации кислых почв	
Карасье	I-3-11	15/13	3,0/1,49	10,7/5,31	C ₁ – 481	Карбонатный, органо-силикатный, силикатный	61	70,5		28	2		Удобрение и кормовые добавки	
Вадское (Мордовское)	I-3-23	119/119	2,0/0,81	8,0/1,38	A – 2696	Карбонатный, силикатный	78	42	7,8–7,2	16,3	2,9	0,18	Заповедник. Производилась добыча на удобрения	
Чембасовское	I-3-32	38/22	1,1/0,75	8,0/2,64	C ₁ – 678	Карбонатный	60	66,3		34,3	3,4		Удобрение и кормовые добавки	
Чекалинское	IV-6-21	26. дек	22,5/1,72	1,8/1,22	A – 31	Органо-силикатный	47	91,8	4,7–4,2	0,9	1,3		Удобрение	

Наиболее значительные видимые признаки нефтеносности установлены в проявлении Прудовское в скв. 7 (IV-4-12), где в отложениях верейской серии (С₂vr) в интервале глубин 723,8–736,25 м в известняках (мощность 7 м), доломитах (мощность 0,1–0,2 м) и глинах (мощность 2,8 м) выявлены прожилки и примазки черного, буровато-черного осмоленного нефтяного битума. Содержание битума «А» в породах, по данным люминесцентно-битумино-логических анализов, колеблется от 0,01–0,058 до 2,3 %. Максимум битума приходится на глины в инт. 734,96–732,16 м.

Проявление Чертеим (скв. 12) (IV-4-21) расположено в пределах Сурско-Мокшинского вала. Нефтяной битум «А» установлен в количестве нескольких сотых процента в живецких отложениях среднего девона. На проявлении Пазелки в скв. 19 установлена битуминозность пашийских песчаников франского яруса среднего девона. Песчаники окрашены в желтый и бурый цвета, издают запах керосина и содержат нефтяной битум в количестве 1,5–4,5 % [28].

Сапропель. Территория листа обладает незначительными запасами и ресурсами сапропеля, ввиду малого, по сравнению с более северными территориями, развития озер. По данным справочника «Сапропелевые ресурсы России» (1999 г.) и данным Территориальных балансов полезных ископаемых, на площади листа находится два средних месторождения сапропеля: Тумановское (I-2-25) и Вадское (Мордовское) (I-3-23) и семь малых: Пешкий (I-1-13), Пиявочное (I-1-26), Токмариво (I-2-11), Горское (I-2-16), Карасье (I-3-11), Чембасовское (I-3-32), Чекалинское (IV-6-21). Ни одно месторождение не эксплуатируется. Почти все они, кроме месторождения Чекалинское, расположенного в Ульяновской области, находятся в северо-западной части территории в Нижегородской области. Суммарные запасы сапропеля всех учтенных месторождений составляют (тыс. т) категорий: А – 31, С₁ – 1946, забалансовые запасы – 3808. Краткая характеристика всех месторождений сапропеля, вынесенных на КПИ и КНЧО, приведена в табл. 17. На остальной части территории отсутствуют объекты сапропеля, оцененные до промышленных категорий [115, 225, 226].

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Территория листа охватывает фрагменты Волго-Сурского артезианского свода и Сурско-Приволжского (Приволжско-Хоперского) артезианского бассейна и обладает крупными разведанными запасами подземных вод.

КПИ учтено 226 месторождений (с учетом участков месторождений – 368 объектов) подземных вод, прошедших государственную экспертизу, из них 211 месторождений (349 объектов) питьевых и 15 месторождений (19 объектов) минеральных лечебных вод. Подавляющее большинство объектов подземных вод приурочено к донеогеновым образованиям и отражены на КПИ. Неоген-четвертичные отложения являются источником пресной воды для 12 месторождений и отражены на КПИ и КНЧО.

Закономерности размещения питьевых пресных и минеральных вод отражены в гл. «Гидрогеология».

Минеральные лечебные воды. Минеральные воды распространены повсеместно и приурочены к породам кристаллического фундамента и осадочного чехла и могут быть подняты скважинами к поверхности в любом месте по мере необходимости. На КПИ вынесено 15 месторождений (с учетом участков – 19 объектов) минеральных лечебных вод, прошедших государственную экспертизу. Месторождения представлены средними (семь месторождений) и малыми (восемь (12) месторождений) по запасам объектами. По данным на 1.01.2016 г. все месторождения, кроме Питеркинского (I-5-24), Комсомольского (уч-к Преображенский) (II-6-14) и Сурского (ЗИФ) (V-3-7) эксплуатируются [173, 174].

Запасы малых месторождений колеблются от 0,005 тыс. м³/сут. (Елховское II-5-15) до 0,086 тыс. м³/сут. (Хопровские Зори V-3-41), средних от 0,1 тыс. м³/сут. (Балаковское, VI-6-39) до 0,422 тыс. м³/сут (Ковылкинское III-3-24).

Источником подземных минеральных вод для большинства учтенных ГБЗ месторождений, вынесенных на КПИ, являются воды, залегающие в девонских, каменноугольных и пермских отложениях. В одном месторождении – Надежда (V-5-13) – используются воды из палеогеновых отложений, на месторождениях Девичьегорское (VI-6-27) и Балаковское (VI-6-39) – воды из юрских, меловых и каменноугольных отложений.

Минеральные лечебные воды характеризуются разнообразием химического состава и разной степенью минерализации, что определяется главным образом литологическим составом вмещающих пород. По важнейшим условиям лечебного действия и использования выделяются две группы вод: воды без специфических компонентов и воды со специфическими компонентами (бромные). Воды 13 месторождений являются водами без специфических компонентов. По характеру минерализации они представлены следующими разновидностями: гидрокарбонатно-сульфатная, сульфатно-гидрокарбонатная, гидрокарбонатная кальциевая, сульфатно-хлоридная, хлоридная натриевая. В целом преобладают хлоридные натриевые воды с минерализацией от 0,2 до 10 г/дм³, приуроченные к отложениям нижнего и верхнего карбона, юры и палеогена. Для водоносных горизонтов, приуроченных к отложениям девонского возраста, характерны более высокая минерализация вод, достигающая на месторождениях значений 170–190 мг/дм³, и повышенное содержание брома. Эти воды представлены разновидностями: хлоридно-натриевая, хлоридная натриевая бромная, хлоридная кальциево-натриевая, хлоридно-кальциево-натриевая бромная и др.

Многие месторождения эксплуатируются из нескольких водоносных комплексов. В таких случаях с разных глубин, из разных водоносных горизонтов добывают различные по составу минеральные воды, в том числе содержащие специфические компоненты (бром). Примером таких месторождений являются комплексные месторождения: Сердобское (VI-3-4) и Хопровские Зори (V-3-41). Минеральные бромные хлоридные натриевые воды с минерализацией до 170 г/дм³ с высоким содержанием брома добываются на этих месторождениях из отложений верхнего девона – среднего карбона.

Минеральные воды используются как лечебно-столовые, лечебные для наружного применения, а также для розлива и реализации населению. Воды

малой (от 1–3 до 10 г/дм³) и средней минерализации (10–35 г/дм³) используются для внутреннего употребления. Для наружного применения используются рассолы. Основные показания для лечения: заболевания системы кровообращения, нервной системы, органов дыхания, мочеполовой системы, эндокринных заболеваний, нарушения обмена веществ, болезни уха, горла, носа, педиатрия, геронтология.

Наибольшее количество – семь месторождений – сконцентрировано в Пензенской области, пять из них сосредоточено вокруг самого крупного города территории – Пензы. Это месторождения: Сурское (V-3-7), Нива (V-3-16), Володарское (V-4-25), Березовая Роща (V-4-43), Надежда (V-5-13). Минеральные воды этих месторождений выведены на поверхность. Лечение осуществляется в известных санаториях Пензенской области – Ахуны, Березовая роща, имени Володарского.

Питьевые воды. На КПИ учтено 211 месторождений питьевых вод, представленных 329 объектами (участками). Из 211 месторождений два крупных эксплуатируемых месторождения, девять средних (семь эксплуатируемых) и 200 (136 эксплуатируемых) малых по запасам месторождений. Одиннадцать малых месторождений подземных вод подготавливается к освоению.

Источником питьевых вод для этих месторождений являются водоносные горизонты широкого возрастного диапазона – от позднего девона до квартера. Наибольшее количество месторождений связано с водоносными горизонтами каменноугольного, пермского и мелового возраста. С водоносными горизонтами четвертичного и неоген-четвертичного возраста связано всего 12 месторождений из 211. Причем два из них – Спасское (I-4-1) и Ардатовское (II-5-37) – разрабатываются из неоген-четвертичных и донеогеновых отложений и показаны на картах КПИ и КЧО.

Месторождения распределены по территории листа достаточно равномерно. Их наибольшая концентрация наблюдается вблизи крупных городов территории: Муром (Владимирская область), Саранска (Республика Мордовия) и Пензы. В северной части территории (Владимирская, Нижегородская область, север Чувашской республики) забор подземных вод осуществляется из водоносных горизонтов, залегающих в отложениях пермского и, в меньшей степени, каменноугольного возраста. В центральной части территории (Республика Мордовия и северная часть Пензенской области) основным источником питьевых вод являются водоносные горизонты, приуроченные к отложениям каменноугольного возраста. В восточной и южной частях территории используются главным образом подземные воды, связанные с водоносными горизонтами мелового, в меньшей степени, палеогенового (Пензенская, Ульяновская, Саратовская области) и девонского (Тамбовская область) возрастов. Месторождения пресных вод в неоген-четвертичных отложениях, как правило, расположены вблизи крупных водотоков и связаны с аллювиальными отложениями.

Пресные воды пермского возраста заключены в известняках, доломитах, мергелях, реже песчаниках. По составу они гидрокарбонатные, кальциевые и натриевые с минерализацией 0,3–1 г/дм³. Водовмещающие породы каменноугольных отложений – трещиноватые известняки и доломиты. Воды гидро-

карбонатные и гидрокарбонатно-сульфатные смешанного катионного состава с минерализацией 0,3–1,0 г/дм³. Для пресных вод, приуроченных к меловым отложениям, водовмещающими являются мел, мергели, пески. Воды гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,2–0,7 г/дм³. Палеогеновые породы, вмещающие месторождения пресных вод, представлены песками, песчаниками, опоками. По составу воды гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,2–0,3 г/дм³. Водовмещающими породами четвертичного комплекса являются мелко- и среднезернистые пески, минерализация вод – 0,1–0,7 г/дм³, по составу воды гидрокарбонатные, натриево-кальциевые. Многие месторождения эксплуатируются из нескольких водоносных горизонтов.

Наиболее крупные на территории листа месторождения – Южно-Горьковское и Саранское. *Месторождение Южно-Горьковское* расположено в северо-западной части территории (Нижегородская область) и объединяет 37 участков, из которых пять по запасам соответствует средним месторождениям, остальные 32 – малым. Источником пресных вод для этого месторождения являются воды верхнекаменноугольных и пермских отложений (асельский, казанский ярусы). Запасы месторождения составляют 475,986 тыс. м³/сут категорий А + В + С₁. В настоящее время разрабатывается 26 участков месторождения.

Месторождение Саранское расположено в центральной части территории (Республика Мордовия) и объединяет 46 участков: пять средних и 41 – малое месторождение. На базе его основано водоснабжение г. Саранск. Источником питьевых вод являются отложения среднего и верхнего карбона, среди которых преобладают известняки и доломиты. Запасы месторождения составляют 379,158 тыс. м³/сут категорий А + В + С₁ и 23,159 тыс. м³/сут – забалансовые запасы.

Остальные месторождения имеют несопоставимо меньшие запасы.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа N-38 расположена в центральной части минерагенической провинции Восточно-Европейской платформы (ВЕП) и обладает большим потенциалом различных видов полезных ископаемых, типичных для платформ.

Формирование полезных ископаемых происходило в течение герцинской (D_1-T_1), киммерийской–альпийской (J_2-N_1) минерагенических эпох, приуроченных к одноименным этапам тектонического развития территории, и в течение четвертичного времени, соответствующего неотектоническому этапу. Каждый тектонический этап характеризуется своим рядом осадочных формаций, с каждым из которых связан свой комплекс полезных ископаемых.

В герцинскую минерагеническую эпоху в обширных морских бассейнах на разных этапах их развития происходило накопление осадочных формаций (главы «Тектоника», «История геологического развития»). В нижней части осадочного разреза преобладали терригенные отложения (глины, пески, алевролиты, алевролиты), в верхней – карбонаты (доломиты, известняки, мергели). Чередование в разрезе перечисленных выше пород, имеющих различные физические свойства, привело к формированию нефтегазоносного этноса (СНГЭ) и созданию условий благоприятных для накопления и сохранения нефтяных залежей в пределах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (ВУ НПП), незначительный фрагмент которой попадает на территорию листа. 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 покрышками, обеспечивающими ее сохранность. Кроме того, карбонатные породы являются благоприятной средой для локализации полигенного уранового оруденения.

Сульфатные породы – гипс и ангидрит гипс-ангидрит-доломитовой формации, накапливавшиеся в заключительный этап герцинской эпохи на регрессивной стадии развития палеобассейна, на данной территории имеют ограниченное распространение и объем. С ними связаны месторождения гипса и многочисленные месторождения карбонатных пород.

В киммерийскую–альпийскую минерагеническую эпоху в различных структурно-формационных зонах накапливались терригенные осадки, соответствующие песчано-глинистой, глинистой, алевролит-песчано-глинистой

фациям и карбонатные отложения мергельной, мергельно-меловой, а на заключительном этапе – опоко-мергельной и опоко-песчаной фаций. С терригенными формациями ассоциируют месторождения фосфоритов и россыпи титана и циркония, сосредоточенные в Ярославско-Рязано-Чебоксарской минерагенической зоне (2 Ti,Zr,Ф/J₂₋₃-K₁₋₂) титан-циркониевой и фосфоритовой специализации, а также месторождения горючих сланцев в пределах Волжского сланцевого бассейна (1 СГ/J₃). С мергельной, мергель-меловой формациями связаны месторождения мела и мергеля; с формациями опоко-мергельной и опоко-песчаной – месторождения опал-кристаллитовых пород. Глинистые породы песчано-глинистой формации являлись благоприятной средой для локализации уран-редкоземельного оруденения и уранового оруденения в пределах Жигулевского потенциального урановорудного района (0.1 U/J₁-K₁) и за его пределами.

Кроме перечисленных полезных ископаемых, с указанными осадочными формациями связаны многочисленные месторождения песков (строительных, стекольных, формовочных), глин тугоплавких, строительных камней, агро-карбонатного 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 уран в торфяных месторождениях.

В результате проведенных работ, с учетом современных данных по мелко- и среднемасштабному минерагеническому районированию и в соответствии с Центрально-Европейской серийной легендой (минерагенический блок) [146, 177] на КЗПИ в пределах минерагенической провинции ВЕП выделены: Волжский сланцевый бассейн, Ярославско-Рязано-Чебоксарская минерагеническая зона титан-циркониевой и фосфоритовой специализации, включающая рудные районы: Лукояновский титан-циркониевый россыпной (2.1 Ti,Zr/J_{2bt}), Тамбовский рудный титан-циркониевой и фосфоритовой специализации (2.2 Ti,Zr,Ф/K₂) с присущими им рудными узлами и полями, Канашский (2.3 Ф/J₃-K₁) и Балашовский (2.4 Ф/К) фосфоритоносные рудные районы. За пределами минерагенических зон выделены Жигулевский потенциальный урановорудный район (0.1 U/J₁-K₁), Саратовский фосфоритоносный район (0.2 Ф/К), Сынтуйский железорудный район (0.3 Fe/J₂) и Курлейское редкоземельно-урановое рудное поле (0.0.0.1 U,TR/J₂-K).

Нефтегазогеологическое районирование в пределах ВУ НПП отражено на схеме тектонического и нефтегазогеологического районирования Волго-Уральской нефтегазовой провинции масштаба 1:2 500 000 в зарамочном пространстве КЗПИ. В составе провинции выделены (все входят в площадь листа частично): Токмовско-Кажимская нефтегазоносная область (НГО) (3 Н,Гз/D-C), Мелекесско-Абдулинская НО (4 Н/D-C), Средневолжская НГО (5 Н,Гз/D-C) и Нижневолжская НГО (6 Н,Гз/D-C) и входящие в их состав нефте- и нефтегазоносные районы.

Принципы районирования, обоснование выделения минерагенических таксонов, их характеристика и перспективность изложены ниже, в соответствующих разделах главы.

НЕФТЬ

Все известные месторождения нефти на изучаемой территории расположены в пределах Волго-Уральской НГП, незначительный западный фрагмент которой площадью около 45 тыс. км² попадает на территорию листа N-38. Провинция охватывает восточную часть ВЕП и Предуральский краевой прогиб. Площадь провинции составляет более 700 тыс. км². Согласно современному нефтегеологическому районированию, выполненному в 2010 г. ВНИГНИ, провинция включает 17 НГО [183]. Разрез осадочного чехла в ее пределах представлен терригенными и карбонатными отложениями рифейско-вендского, девонского и каменноугольного возрастов, существенно карбонатными, сульфатными и галогенными образованиями пермского возраста и, в меньшей степени, терригенными и карбонатными породами мезозоя и палеогена. Мощность осадочного чехла в пределах НГП меняется от 1 км в западной части ВЕП до 12 км в районе Предуральского краевого прогиба.

Первое месторождение в НГП было открыто в 1929 г. в Верхнечусовских Городках. В настоящее время в пределах провинции известно около 4500 залежей нефти, принадлежащих примерно к 1,5 тыс. месторождений [82, 131]. В пределах НГП в осадочном чехле в палеозойских отложениях выделяют более 70 продуктивных пластов, по литологическим особенностям, характеру коллекторов и покрышек, объединенных в семь основных нефтегазоносных комплексов (НГК), совокупность которых представляет собой единый нефтегазоносный этаж. В строении каждого НГК принимают участие отдельные горизонты или пласты, имеющие собственную номенклатуру, к которым приурочены месторождения УВ. Кроме того, выделяют два потенциально-нефтегазоносных комплекса: рифейско-нижневендский и валдайско-балтийский [82, 131].

В геолого-структурном отношении ВУ НГП охватывает несколько надпорядковых структур. В пределах площади работ – это фрагменты Волго-Уральской и Воронежской антеклиз и Рязано-Саратовского прогиба (структуры раннегерцинского тектонического этапа), перекрытые наложенными на них Волго-Камской моноклизой (позднегерцинский этап) и Ульяновско-Саратовской синеклизой (киммерийско-альпийский тектонический этап). Положение западной границы ВУ НГП дискуссионно. В настоящий момент она проведена по результатам комплекса современных геолого-геофизических и специализированных исследований, выполненных ВНИГНИ в западных районах и, по существу, на территории листа соответствует прогнозной границе дальней латеральной миграции УВ в бобриковских отложениях [205]. Считается, что западнее этой границы отсутствуют условия для накопления и сохранения промышленно значимых концентраций нефти.

По поверхности кристаллического фундамента в пределах НГП выделены крупные тектонические элементы I и II порядка, которые в большинстве своем соответствуют крупным элементам нефтегазогеологического районирования – нефтегазоносным (НГО) и нефтеносным областям (НО), в пределах которых выделяют структуры более низких порядков – валы, поднятия, прогибы, впадины (структуры III-IV порядка), соответствующие нефтегазоносным районам (НГР) и локальные структуры более низких порядков, соответствующие перспективным площадям и месторождениям.

На территорию листа N-38 попадают фрагменты четырех НГО: юго-западная часть Токмовско-Кажимской НГО (3 Н,Гз/D-C) – соответствует восточному склону Токмовского свода, западная часть Мелекесско-Абдулинской НГО (4 Н/D-C) в пределах площади работ соответствует Кузнецовскому грабену, северо-западная часть Средневожской НГО (5 Н,Гз/D-C) соответствует Жигулевско-Пугачевскому своду (ЖПС) и северная часть Нижневожской НГО (6 Н,Гз/D-C) соответствует северо-восточной части Рязано-Саратовского прогиба. Четырнадцать из 17 месторождений УВ, открытых на территории исследований, расположено в Средневожской НГО, остальные – в Нижневожской. При этом, все месторождения Средневожской НГО нефтяные. В Нижневожской НГО на площади работ известны месторождения нефтяное, газонефтяное и горючего газа.

Разрез осадочного чехла на территории исследований имеет свои особенности. Здесь, в отличие от большей части территории ВУ НГП, почти повсеместно отсутствуют отложения пермского возраста, в том числе сульфатные и галогенные, и широко развиты мезозойские отложения; мощность осадочного чехла не превышает 2 км. В палеозойском разрезе ВУ НГП на площади листа присутствуют шесть из семи нефтегазоносных комплексов, установленных для всей НГП. Это эйфельско-нижнефранский терригенный (I), верхнедевонско-турнейский карбонатный (II), визейский терригенный (III), визейско-башкирский карбонатный (IV), верейский терригенно-карбонатный (V), каширско-верхнекаменноугольный карбонатный (VI) [180, 219, 220, 221, 222].

Наиболее продуктивным в пределах площади работ является визейский терригенный НГК, к которому приурочены 13 из 17 известных на сегодня месторождений нефти, расположенных в Средневожской НГО. С этим НГК связывают основные перспективы открытия новых месторождений на данной территории. Остальные месторождения углеводородов, расположенные в Нижневожской НГО, приурочены к визейско-башкирскому карбонатному НГК. Характеристика самого продуктивного – визейского НГК – приводится ниже, краткая характеристика остальных НГК – в табл. 18.

Визейский терригенный НГК (III) на исследуемой территории в пределах ВУ НГП развит повсеместно. Он включает образования визейского яруса, развитые в пределах Токмовской СФцЗ (бобриковская свита, окская серия), Средне- и Нижневожской СФцЗ (окская серия). Породы комплекса представлены перемежающимися песчаниками, алевролитами и аргиллитами, песками и глинами (бобриковский, тульский горизонты). В верхних частях разреза присутствуют известняки и доломиты (алексинский, михайловский, веневский горизонты).

Для данного НГК характерно непостоянство стратиграфического объема слагающих его осадочных образований и большое колебание мощностей – от 20–30 м (Жигулевско-Пугачевский свод (ЖПС), Токмовский свод) до 364 м за пределами площади работ (Мелекесская впадина, Ульяновская область). На территории работ максимальная мощность комплекса составляет 40 м. В разрезе комплекса коллекторами являются породы бобриковского и тульского горизонтов. Породы, обладающие коллекторскими свойствами, развиты практически повсеместно на территории ВУ НГП, входящей в площадь работ. Региональной покрывкой для коллекторов этого НГК служат глини-

стые пачки кровельной части тульского горизонта и алексинские глинистые известняки и доломиты.

Коллекторы представлены пластами песчаников и алевролитов и развиты локально в связи с различной степенью глинизации этих пород. В составе комплекса выделяют три продуктивных пласта: B_0 – в тульском, B_1 и B_2 – в бобриковском горизонтах. Характер их распространения, мощности продуктивных пластов и коллекторские свойства пород тесным образом связаны с фациальными условиями накопления осадков и формами палеорельефа поверхности турнейского яруса. На площади исследований наиболее полно эти продуктивные пласты изучены в Средневожской НГО в пределах Жигулевского НГР (ЖПС, ЖВ), где к ним приурочены промышленные нефтяные залежи. Мощность проницаемых пластов на ЖВ изменяется от 0,5 до 11 м, открытая пористость песчаников – 12–32%, алевролитов – 10,7–26,0%, проницаемость песчаников – от 1,2–1,8 до 3,42 дарси.

Установлено, что пласт B_2 наиболее выдержан по литологическому составу. Он сложен песчаниками с глинистым, участками карбонатным цементом. Песчаники мелкозернистые кварцевые средне- и мелкоплитчатые, неоднородные по разрезу, они на 67–90% состоят из кварца и полевых шпатов. Мощность пласта на известных месторождениях составляет: Верховимском от 3 до 5 м, на Комаровском от 1 до 5,7 м, на Алексеевском 2,4 м. Пористость пласта на Комаровском месторождении – 8,7–29,5%, проницаемость – 53,9 фм^2 , на Алексеевском месторождении изменяется от 14,1 до 29,6%, газопроницаемость – от 1,5 до 3840 фм^2 . Пласт подстилается и перекрывается непроницаемыми глинистыми породами. Пласт установлен на месторождениях: Верховимское (V-5-32), Алексеевское (V-5-30), Новотомышевское (V-6-22), Новоспаское (V-6-26), Варваровское (V-6-30), Голодяевское (V-6-27), Ружевское (V-6-28), Репьевское (V-6-13), Старокулаткинское (V-6-46).

Пласт B_1 весьма неоднороден по литологическому составу, часто (даже в пределах площади одного месторождения) слагающие его песчаники и алевролиты замещаются по простиранию глинами и глинистыми алевролитами. Песчаники по составу кварцевые с глинистым, участками карбонатным цементом. Пласт развит не повсеместно. На Верховимском месторождении пласт B_1 имеет мощность от 6,4 до 13,9 м, пористость – от 9 до 25,9%, газопроницаемость – от 60,8 до 243,5 фм^2 . На Алексеевском месторождении мощность пласта достигает 10,5 м. Пласт установлен на месторождениях Комаровское (V-5-21), Верховимское, Варваровское, Барановское (V-6-34), Славкинское (V-6-35), Сулакское (V-6-50), Старокулаткинское.

Пласт B_0 сложен кварцевыми песчаниками, свойства которых резко изменяются по площади. На Комаровском месторождении мощность его колеблется от 1,3 до 6 м, пористость низкая (6–8%). Пласт установлен на месторождениях Комаровское, Верховимское, Варваровское, Барановское, Голодяевское, Сулакское, Репьевское [219, 220, 222, 223].

Как уже отмечалось выше, тульско-бобриковские отложения являются основным продуктивным горизонтом на территории исследования. Наибольшая часть запасов нефти сосредоточена в пластах B_1 и B_2 . Часть месторождений являются многопластовыми (Комаровское, Верховимское, Новотомышевское, Варваровское, Репьевское месторождения), что характерно для месторожде-

Краткая характеристика нефтегазоносных комплексов

Название НГК и его номер	Распространение в пределах НГО НГП	Мощность, м	Характеристика разреза (снизу вверх)	Количество пластов-коллекторов	Породы, слагающие пласты-коллекторы	Свойства коллектора		Покрышка	Нефтепроявления	Нефтематеринские породы	Номер источника по списку литературы
						Открытая пористость, %	Проницаемость, мД				
Среднедевонско-нижнефранский (эйфельско-нижнефранский, эмско-тиманский) терригенный (I)	Отсутствует на большей части Токмовско-Кажимской НГО	От 455 (Рязано-Саратовский прогиб) до 100 (Жигулевский вал ЖПС)	Песчаники разномерности, алевролиты в верхней части разреза	5–6 пластов эффективной мощностью 5–10 м и более	Песчаники Алевролиты	10–30 До 16	От 20,4 до 2223	Для отдельных пластов – глинистые алевролиты и аргиллиты; региональная покрывка – пачка глинисто-карбонатных пород тиманского и саргаевского горизонтов	Нефте- и битумопроявления во многих скважинах	Бийско-койвенские слои, с большой долей условности тиманско-пашийские отложения	
Верхнедевонско-турнейский (верхнефранско-турнейский) карбонатный (II)	Развит повсеместно не в полном объеме	До 617 (ЖПС) и 784 (Рязано-Саратовский прогиб)	Глинистые известняки, мергели, глины, известняки и доломиты; известняки в различной степени глинистые, в верхах – с прослойками глин	Комплекс слабо изучен на территории работ ядерным материалом. Данные ГИС, в связи с отсутствием надежных отражающих горизонтов, не позволяют выделить и проследить пласты-коллекторы и их покрывку. Единичные месторождения на площади работ приурочены к отложениям, представленным пористыми известняками верхов турнейского яруса с пористостью до 20,8%, проницаемостью до 100 мД				Нефте- и битумопроявления встречаются по всему разрезу комплекса. Битуминозность увеличивается с запада на восток и с севера на юг. Отдельные залежи месторождений Труевское, Варваровское, Верхозимское (*СВ НГО); месторождения Хватовское, Казанлинское, Тепловское (**НВ НГО)	Саргаевские и фанские отложения		
Визейско-башкирский карбонатный (IV)	Отсутствует в юго-западной части Рязано-Саратовского прогиба	170–350	Карбонатные породы, в верхней части разреза песчаники	Продуктивный пласт VIII мощностью 4,5–29 м	Чередование кавернозно-трещиноватых и оолитовых известняков	От 13,2 до 25	До 1250	Региональная покрывка – глинисто-карбонатные кремнистые известняки в кровле башкирского яруса и карбонатно-глинистые породы нижней части верейского горизонта	Месторождения (ЖПС). Повсеместно повышена битуминозность пород		105
Верейский терригенно-карбонатный (V)	Позднекаменноугольные отложения отсутствуют в западной части НГП	37–87	Глины, песчаники, алевролиты, известняки	До четырех проницаемых пластов небольшой мощности	Биоморфные и детритовые известняки с подчиненными прослоями аргиллитов и алевролитов	До 25	До 1126	Глинистые породы в верхней части комплекса, мощность ее – 5–10 м	В скважинах следы нефти, пропитка песчаников, выпоты, пятна, запах нефти		
Каширско-верхнекаменноугольный карбонатный (VI)	Развит повсеместно, иногда не в полном объеме	До 326 на Жигулевском валу; 156–170 в Рязано-Саратовском прогибе	Известняки, доломиты с прослоями конгломератов карбонатных пород, алевролитов и аргиллитов	4–6 проницаемых пластов	Биоморфные известняки, разделенные плотными глинистыми карбонатными породами	Нет данных		Нефте- и битумопроявления. За пределами площади работ месторождения на Токмовском своде и Жигулевском валу ЖПС			
Рифейский потенциально нефтеносный комплекс	Развит в Рязано-Саратовском прогибе	От 264 до 800	Кварциты, песчаники, гравелиты; конгломераты, гравелиты, песчаники, доломиты, мергели		Потенциальный коллектор – красноцветные песчаники	До 20	До 6,225 фм ²		Запах нефти в скважинах, растворенные газы, битумы	Рифейско-вендские отложения могут оказаться нефтематеринской толщей	
Вендский потенциально нефтеносный комплекс		До 550	Аргиллиты, алевролиты; песчаники, аргиллиты								

*СВ НГО – Средневожская НГО.

**НВ НГО – Нижневожская НГО.

ний ВУ НГП. Залежи этих месторождений могут находиться на разных стратиграфических уровнях и принадлежать к одному (Комаровское, Варваровское, Репьевское месторождения) или двум НГК (Новотомышевское и Верхозимское месторождения). Глубины залегания отдельных пластов-коллекторов колеблются от 516–749 м в Нижневожской НГО (Рязано-Саратовский прогиб) и 804,3–1350 м в Средневожской НГО (ЖПС, ЖВ). Среди нефтяных залежей преобладают пластовые литологически экранированные и пластовые сводовые залежи, реже встречаются тектонически экранированные залежи. Залежи приурочены к коллекторам порового, трещинного и смешанного типов. Для терригенных пород характерны коллекторы порового типа, для карбонатных – порового, трещинного и смешанного типов.

Все открытые месторождения УВ территории малые по запасам и приурочены к антиклинальным локальным структурам (ловушкам), расположенным в пределах валов, являющихся приразломными структурами. Ловушками являются малоамплитудные тектонические или тектоно-седиментационные антиклинальные и брахиантиклинальные складки, краткая характеристика которых приведена в табл. 5. (гл. «Полезные ископаемые»). Складки чаще всего асимметричные, с одной или двумя вершинами, реже с плоским сводом. Амплитуды поднятий на наиболее крупных месторождениях достигают 15–17 м (Новотомышевское месторождение), до 25–32 м (Верхозимское месторождение), на остальных месторождениях – до 10 м. Локальные структуры, как правило, хорошо отражаются в рельефе фундамента и в осадочном чехле [206]. В настоящее время на территории листа структурным бурением и сейсморазведкой выявлено множество локальных структур, 15 из которых считается перспективными, оценены по категории С₃, учтены ГБЗ и подготовлены к бурению. Эти структуры отражены на Схеме тектонического и нефтегазогеологического районирования и схеме прогноза на нефть масштаба 1 : 2 500 000, помещенных в зарамочное пространство КЗПИ.

Гидрохимическая обстановка недр территории охарактеризована в скважинах по результатам гидрогеологических исследований пластовых вод, проводимых на территории Пензенской и Ульяновской областей. Анализ гидрогеохимических показателей свидетельствует о том, что в пределах территории листа на территории НГП терригенные толщи НГК I повсеместно находятся в зоне застойного режима и обладают благоприятными гидрогеохимическими и гидродинамическими условиями для сохранения углеводородных залежей. Карбонатная толща НГК II на большей части территории НГП также находится в условиях замедленного и застойного водообмена. Только в западной части Токмовско-Кажимской НГО (восточная часть Токмовского свода) состав вод свидетельствует об инфильтрационном водообмене между водоносными комплексами. Терригенные толщи НГК III имеют высокую закрытость, однако в западной части территории у западной границы НГП (запад Токмовско-Кажимской (Токмовский свод) и Нижневожской НГО (Рязано-Саратовский прогиб) влияние инфильтрации ощущается на приподнятых участках. То же самое касается и остальных НГО. В целом степень застойности подземных вод закономерно увеличивается сверху вниз по разрезу от НГК VI к НГК I и с запада на восток [105, 221].

В пределах изучаемой территории к нефтематеринским породам относят аргиллиты живецкого яруса среднего девона (НГК I). Их битуминозность колеблется в широких пределах: от очень низких (0,000547–0,0037 % в восточной части ЖВ ЖПС, Ульяновская область) до очень высоких (1,25 %, среднее значение – 0,17 %), битумоид масляный, смолистый. За пределами площади работ в Мелекесской впадине она достигает 2,25 %. Коэффициент битуминозности – 18 %. Повсеместное присутствие в этих породах петролейно-эфирных битумов рассматривается как свидетельство протекания в живецких породах процессов нефтегенерации, эмиграции и первичной аккумуляции. С определенной долей условности к нефтепроизводящим относят и тимано-пашийские (НГК II) отложения. Они характеризуются низкими и средними значениями битуминозности от 0,0012 % до 0,71 %, содержание органического вещества изменяется от очень низкого (0,064 %) до очень высокого (5,03 %). Значения битуминозного коэффициента колеблются от 3 до 5 %. Считается, что при соответствующих благоприятных условиях эти образования могут быть нефтематеринскими. В некоторых наиболее погруженных областях, таких как Мелекесская впадина, нефтематеринскими, по мнению некоторых исследователей, нефтепроизводящими могут быть и породы визейско-башкирского НГК (IV). Для пород визейского терригенного комплекса в пределах исследуемой территории установлен низкий уровень катагенетической зрелости, поэтому считается, что они не могут быть нефтепроизводящими [105, 205, 222].

Изучение типа ОВ, проведенное в Средневолжской НГО (Ульяновская область) показывает, что нефтематеринские свиты содержат в большинстве своем гумусовое (терригенный девон, тульские, бобриковские отложения) и сапропелево-гумусовое органическое вещество (окско-серпуховские, верейские отложения), а также гумусово-сапропелевое с преобладанием сапропелевой составляющей в карбонатных нефтематеринских породах (карбонатный девон, турнейские породы). Установлено, что ОВ, заключенное в породах, является катагенно измененным до стадий не ниже МК₁₋₂, что соответствует прохождению ими главной фазы нефтеобразования [222].

Исследованиями закономерностей формирования и размещения месторождений углеводородов, проведенными на территории Пензенской и Ульяновской областей, установлено, что в период максимального погружения указанных территорий в герцинский и постгерцинский доинверсионный этапы, нефтематеринские породы не достигали уровня преобразования, необходимого для широкомасштабного нефтеобразования. По мнению одних исследователей [222], залежи нефти формировались на инверсионном этапе альпийского тектогенеза, когда в результате активизации территории на ЖПС происходило подновление старых и активное образование новых разломов. По их мнению, именно в это время были окончательно сформированы структурные поднятия Жигулевского вала. По многочисленным разломам мигрировали восходящие флюидодинамические потоки, которые обеспечивали прогрев нефтематеринских свит до стадий среднего катагенеза и способствовали выносу нефтяных углеводородов из нефтепродуцирующих пород в верхние горизонты разреза, где в коллекторских пластах, преимущественно тульско-бобриковского возраста, происходила их разгрузка. (Такой механизм форми-

рования нефтяных залежей не исключает наличия их и в фаменских, турнейских и башкирских коллекторах). Палеотектонический и палеогидрогеологический анализ развития территории подтверждают связь формирования месторождений нефти с последним альпийским этапом тектогенеза. Источником алкановых высокопреобразованных нефтей служило РОВ преимущественно сапропелевого типа, накопленное в карбонатных породах девона и турнейского яруса карбона.

Другие исследователи считают, что нефти месторождений ЖПС и Токмовского свода сформировались за счет миграции УВ из сопредельных зон генерации, которыми могли быть Мелекесская впадина (М. В. Проворов, 2001) или Бузулукская впадина и Мухано-Ероховский прогиб [105, 205]. Результаты проведенных ими исследовательских работ свидетельствуют о невозможности формирования скоплений углеводородов (УВ) за счет собственного потенциала материнских пород северных районов Рязано-Саратовского прогиба. Считается, что формирование нефтегазоконденсатных и газоконденсатных месторождений в этом районе носит вторичный характер и возможно за счет дальней латеральной миграции [11, 205]. Предполагается, что газонефтяные и газовые месторождения, расположенные в пределах Саратовских дислокаций Рязано-Саратовского прогиба (Нижеволжская НГО), образованы в результате миграции со стороны таких тектонических элементов, как Карамышская приподнятая зона, Заволжский прогиб и, возможно, прибортовой зоны Прикаспийской впадины, расположенных к югу от Саратовских дислокаций [70].

Средневолжская НГО (5 Н,Гз/Д-С) имеет площадь около 120 тыс. км² и охватывает Жигулевскую и Балаковскую вершины и разделяющую их Неверкинскую депрессию, которые обычно рассматриваются как единая структура I порядка – Жигулевско-Пугачевский свод (ЖПС). На территории работ представлена только самая северо-западная часть НГО площадью около 13 236 км², соответствующая той же части ЖПС. С севера Средневолжская НГО граничит с Мелекесско-Абдулинской НО, с запада – и юго-запада с Нижеволжской НГО. В административном плане, территория НГО охватывает фрагменты Пензенской, Ульяновской и Саратовской областей. В пределах НГО выделяют Жигулевский НР (5.1 Н) и Жигулевско-Пугачевский НР (5.2 Н,Гз).

Средневолжская НГО – наиболее изученный нефтеносный таксон ВУ НГП в пределах площади работ. По состоянию на 1.01.2015 г., степень изученности Средневолжской НГО сейсморазведкой составляет 6–24 км/км² в районе Жигулевского НР (Пензенская область) и Старокулатского вала (Саратовская область), 2,4–6 км/км² на остальной территории Пензенской области. За пределами указанных площадей изученность НГО – менее 2,4 км/км². Степень изученности НГО глубоким бурением составляет 10–100 м/км² в пределах Жигулевской и Балаковской вершин ЖПС и 0,1–10 м/км² в прогибе, разделяющем своды [165]. Наиболее изучена территория Жигулевского НР. По данным на 2004 г., на его площади в Пензенской области были пробурены 34 скважины суммарным метражом 53 977 м, средняя степень разбуренности – 38,5 м/км² [165].

Таблица перспективных локальных структур с прогнозными ресурсами категории С₃, учтенными ГБЗ на 1.01.2016 г.

Номер на карте	Название перспективной структуры	Предполагаемый возраст коллектора	Ресурсы категории С ₃ , тыс. т		Принадлежность к тектонической структуре	Примечания
			геологические	извлекаемые		
Волго-уральская нефтегазоносная провинция (ВУ НГП) Токмовско-Кажимская НГО						
2	Борлинская (Р/Ф)	C ₁	1367	242	Восточный склон Токмовского свода, Борлинский вал	Ульяновская область
3	Привольская (Р/Ф)	C ₂	1740	308		
4	Южно-Борлинская (Р/Ф)	C ₁	2361	418		
Всего по НГО			5468	968		
Средневожская НГО Жигулевский НР						
6	Садовская (Н/Ф)	C ₁	1023	307	Жигулевско-Пугачевский свод (ЖПС), Жигулевский вал (ЖВ)	Пензенская область
5	Баевская (Р/Ф)	D ₂	1625	650		Ульяновская область
Всего по району			2648	957		
Жигулевско-Пугачевский НГР						
11	Терешкинская (Н/Ф)	C ₁	2896	896	ЖПС, западная часть Балаковской вершины	Саратовская область
12	Елховская (Н/Ф)	C ₁	2969	918		»
Всего по району			5865	1814		
За пределами рудных районов						
7	Зыковская (Р/Ф)	C ₁	10 800	3240	ЖПС	Ульяновская область

Номер на карте	Название перспективной структуры	Предполагаемый возраст коллектора	Ресурсы категории С ₃ , тыс. т		Принадлежность к тектонической структуре	Примечания
			геологические	извлекаемые		
8	Западно-Сергеевская (Р/Ф)	C ₁	10 729	3502	ЖПС, Александровский вал	Саратовская область
9	Зеленая (Р/Ф)	C ₁	2405	722	ЖПС, Володарский вал	
10	Чернобулакская (Р/Ф)	D ₃ , C ₁ , C ₂	1857	576	ЖПС, Гусихинско-Кикинские дислокации	
Всего за пределами РР			25 971	8040		
Всего по НГО			34 484	10 811		
Нижневолжская НГО Аткарско-Ивановский НГР						
13	Северо-Анютинская (Н/Ф)	D ₃	1565	607	Базарно-Карабулакские дислокации	Саратовская область
14	Крутецкая (Н/Ф)	D ₃ , C _{1V}	5718	1359	Рязано-Саратовский прогиб, Ртищевско-Баландинский вал	»
Всего по району			7283	1966		
Саратовский НГР						
15	Ненарокомовская (Н/Ф)	C ₁	13 850	4160	Рязано-Саратовский прогиб, Саратовские дислокации	Саратовская область
Всего по НГО			21 133	6126		
Всего по ВУ НГП			61 085	17 905		
За пределами ВУ НГО						
1	Воронская (Н/Ф)	RF ₃ , D ₂ , D ₃	31 427	6775	Рязано-Саратовский прогиб, Керенско-Чембарская зона валов	Пензенская область
Всего по территории листа			92 512	24 680		

Примечание. Р/Ф – Распределенный фонд; Н/Ф – Нераспределенный фонд.

Средневожская НГО на территории листа N-38 включает 14 месторождений нефти и восемь перспективных локальных структур с ресурсами C_3 , учтенными ГБЗ (табл. 19) [165]. Суммарные запасы нефти месторождений составляют по категориям: $A + B + C_1$ геологические – 21 140 тыс. т, извлекаемые – 5202 тыс. т; C_2 : геологические – 4127 тыс. т, извлекаемые – 902 тыс. т. Суммарные запасы разрабатываемых месторождений составляют по категориям: $A + B + C_1$ геологические – 19 461 тыс. т, извлекаемые – 530 тыс. т. Суммарные ресурсы C_3 : геологические – 34 304 тыс. т, извлекаемые – 10 811 тыс. т. Характер их распределения по нефтегазоносным структурам отражен на соответствующих схемах масштаба 1 : 2 500 000, помещенных в зарамочном пространстве КЗПИ.

Промышленные залежи нефти в пределах НГО установлены в отложениях от среднего девона до верхней перми (тимано-пашийский, турнейский, тульско-бобриковский, черемшано-прикамский возраст). Доминантным комплексом является визейский НГК, на долю которого приходится 53 % начальных извлекаемых запасов нефти. На территории листа месторождения нефти приурочены к визейским отложениям нижнего карбона (тульские и бобриковские образования, НГК III), реже – к отложениям башкирского яруса среднего карбона (НГК IV). Плотность прогнозных извлекаемых ресурсов в пределах НГО меняется от 1–3 до 20 тыс. т у. т./км². Извлекаемые прогнозные ресурсы категории D_2 для всей площади Средневожской НГО, за исключением территории Пензенской области, входящей в ВУ НПП, оцениваются в 57 000 тыс. т у. т. При оценке прогнозных ресурсов использованы данные Н. Е. Соснина и Е. В. Постновой [206, 221].

Для фрагмента ЖПС, входящего в Пензенскую область, оценены прогнозные ресурсы УВ категории D_1 , которые составляют 50 400 тыс. т нефти геологические и 12 700 тыс. т нефти извлекаемые [183, 221].

Жигулевский нефтеносный район (5.1 Н) имеет площадь 1115 км² и включает 13 из 15 месторождений Средневожской НГО и две перспективные структуры – Садовскую и Баевскую, оцененные по категории C_3 , подготовленные к бурению и учтенные ГБЗ. Нефтеносный район по площади соответствует Жигулевскому валу.

По данным геофизических исследований, подтвержденных геологическими наблюдениями в отдельных скважинах, вал выделяется по палеозойским отложениям и поверхности фундамента и является приразломной структурой. Он расположен в северной части ЖПС, который надвинут в северном направлении на Кузнецкий прогиб (Мелекесско-Абдулинский НО) и отделен от него крупным тектоническим нарушением – Жигулевским разломом, трактуемым авторами, как взброс [105], другими как взбросо-надвиг [205], третьими – как надвиг. Разлом охватывает практически весь осадочный чехол до поверхности земли [235]. Протяженность вала в пределах изучаемой территории – около 120 км. Вал имеет субширотное простирание и асимметричное строение: северное крыло очень крутое, южное – пологое. Поверхность фундамента в пределах вала погружается с востока на запад. Жигулевский вал осложнен множеством локальных структур (поднятий). Они имеют вытянутую форму, ориентированы параллельно северному крылу вала и имеют северные крутые крылья, которые сливаются с флексурными изгибами

вала, и пологие южные. Локальные структуры, как правило, отображаются в рельефе фундамента и в осадочном покрове, при этом наблюдается некоторое смещение их осевых линий в сторону крутых крыльев [205, 222]. Все месторождения НР приурочены к локальным структурам, расположенным в пределах вала. Залежи подавляющего большинства месторождений сосредоточены в отложениях нижнего карбона, и приурочены преимущественно к НГК Ш. За пределами площади работ, в восточной части НР (Самарская область), известны залежи нефти, приуроченные к отложениям девонской системы [223]. Запасы нефти, сосредоточенные в месторождениях нефтеносного района, составляют: категорий А + В + С₁ геологические – 19 230 тыс. т, извлекаемые – 4472 тыс. т, С₂: геологические – 2881 тыс. т, извлекаемые – 568 тыс. т. Ресурсы категории С₃ составляют 2648 тыс. т геологические, 957 извлекаемые. Бавевская структура с ресурсами С₃ – 1625 тыс. т и 650 тыс. т соответственно, находится в Распределенном фонде недр. Плотность прогнозных извлекаемых ресурсов в пределах района меняется от 1–3 тыс. т /км² (541 км²) до 20 тыс. т /км² (146 км²). Прогнозные ресурсы категории D₂ составляют 4540 тыс. т у. т. (в пределах Ульяновской области).

Жигулевско-Пугачевский нефтегазоносный район (5.2 Н,Гз) на территории листа занимает площадь 2514 км² и располагается в Саратовской области. На этой площади в настоящее время отсутствуют промышленные скопления нефти, но имеются две перспективные структуры – Терешкинская и Елховская – с прогнозными ресурсами категории С₃, учтенными ГБЗ. Район в тектоническом плане соответствует Балаковской вершине, к периферийной части которого приурочены обе структуры. Ресурсы категории С₃ составляют: геологические – 5865 тыс. т УВ, извлекаемые – 1814 тыс. т. Структуры находятся в Нераспределенном фонде недр. Плотность извлекаемых прогнозных ресурсов в пределах района меняется от 1–3 тыс. т УВ /км² (961 км²) в центральной части, до 3–5 тыс. т УВ /км² (221 км²) в юго-западной части и до 10 тыс. т УВ/км² (1344 км²) в периферийной части вершины. Прогнозные извлекаемые ресурсы условного топлива категории D₂ составляют 17 400 тыс. т.

За пределами указанных районов в пределах НГО находятся два месторождения нефти – Сулакское и Старокулаткинское с запасами нефти категорий А + В + С₁ – геологические – 1910 тыс. т, извлекаемые – 730 тыс. т, С₂: геологические – 1246 тыс. т, извлекаемые – 334 тыс. т. Ресурсы категории С₃, заключенные в четырех локальных структурах, учтенных ГБЗ, составляют 25 791 тыс. т геологические, 8040 тыс. т извлекаемые. Месторождения приурочены к локальным структурам, расположенным в пределах Старокулаткинского вала, перспективные локальные структуры – к Александровскому (Западно-Сергеевская) и Володарскому (Зеленая) валам*, области Гусихинско-Кикинских дислокаций (Чернобулакская) (см. схему тектонического и нефтегазгеологического районирования). Валы слабо изучены, имеют северо-восточное направление, разделены между собой депрессионными зонами. Крылья Александровского и Старокулаткинского валов отличаются большой крутизной по поверхности терригенных отложений тиманского и кровле ве-

*По условиям масштаба, на схеме тектонического районирования не показаны.

рейского горизонтов. Валы осложнены многочисленными локальными поднятиями.

Плотность извлекаемых прогнозных ресурсов за пределами указанных районов меняется от 1–3 (3518 км²) до 5 (3826 км²), 10 (537 км²) тыс. т УВ/км². Прогнозные извлекаемые ресурсы категории D₂ для этой территории составляют 35 000 тыс. т условного топлива.

Средневожская НГО, в частности Жигулевский НР считается наиболее перспективными для обнаружения новых месторождений нефти на территории листа. Перспективы открытия залежей нефти на Жигулевско-Пугачевском своде могут быть связаны со всеми шестью нефтегазоносными комплексами. Прогнозируются малые по запасам месторождения [205].

Нижневожская НГО (6 Н,Гз/D-C) имеет площадь около 70 тыс. км² и охватывает восточную часть Воронежской антеклизы и северо-восточную часть Рязано-Саратовского прогиба. В площадь листа попадает незначительный северный фрагмент НГО площадью около 13 594 км², соответствующий северо-восточной части Рязано-Саратовского прогиба. С востока и северо-востока она граничит со Средневожской НГО. Большая и наиболее продуктивная часть НГО расположена южнее площади листа N-38. В административном плане северная часть НГО принадлежит к Пензенской области, южная – к Саратовской. В пределы площади работ попадают незначительные фрагменты Аткарско-Ивановского, Саратовского и Степновского НГР, входящие в состав НГО. Изученность северной части НГО в пределах листа N-38 очень низкая. Изученность сейсморазведкой – в основном менее 2,4 км/км². Только у южной рамки листа на небольших площадях, в том числе в районе Саратовских дислокаций (Саратовский НГР), она достигает 6–24 км/км². Глубоким бурением площадь изучена неравномерно. В северной и центральной частях НГО (в пределах площади листа) степень разбуренности низкая и составляет 0,1–10 м/км²; в юго-западной и в юго-восточной частях НГО (у южной рамки листа) средняя и достигает 10 – 100 м/км²; в юго-восточной части НГО, в районе Базарно-Карабулакских и Саратовских дислокаций она высокая – более 100 м/км² [94].

В пределах Нижневожской НГО промышленные залежи УВ приурочены к отложениям от эйфельского яруса среднего девона до казанского яруса верхней перми. В целом к девонским отложениям приурочено около 40 %, каменноугольным – 58 % и пермским – 2 % запасов УВ. Доминантным комплексом по запасам нефти и газа является визейский (НГК III) [206].

По сравнению с другими ВУ НГП, для нефти Нижневожской НГО в целом характерна высокая доля свободного газа и конденсата в запасах, низкая сернистость, невысокая плотность, низкая вязкость, незначительная концентрация асфальтово-смолистых компонентов и ряд других особенностей (табл. 2, гл. «Полезные ископаемые»).

В пределах изучаемой территории НГО включает три месторождения углеводородов: месторождение нефти Хватовское (VI-4-20), газонефтяное месторождение Казанлинское (VI-5-10), отработанное месторождение газа, не числящееся на учете ГБЗ – Тепловское (VI-5-26) и три перспективные локальные структуры, подготовленные к бурению, с ресурсами углеводородов категории С₃, учтенному ГБЗ. Все перечисленные месторождения приуроче-

ны к карбонатным отложениям турнейского яруса нижнего карбона (киселовская, чернышевская свиты) – НГК II.

Аткарско-Ивановский нефтегазоносный район (6.1 Н,Гз) на площади листа представлен своей северной частью и занимает площадь около 12 150 км². На территории работ в его пределах известно эксплуатируемое газонефтяное месторождение Казанлинское и две перспективные локальные структуры с оцененными запасами категории С₃, учтенными ГБЗ, подготовленные к бурению. Нефтегазоносный район охватывает фрагмент Рязано-Саратовского прогиба, включающего юго-восточную часть Аткарской моноклинали с частью Сердобского вала, юго-восточные окончания Ртищевско-Баладинского вала и Керенско-Чембарской системы валов и Базарно-Карабулакские дислокации. Все перечисленные структуры, кроме Базарно-Карабулакского вала, имеют северо-западное простирание. Базарно-Карабулакский вал вытянут в северо-восточном направлении. Единственное месторождение Казанлинское приурочено к локальной антиклинальной структуре, установленной в пределах Базарно-Карабулакского вала.

Перспективные структуры – Крутецкая, приуроченная к Ртищевско-Баладинскому валу, расположенному в бортовой юго-западной части Рязано-Саратовского прогиба, и Северо-Анютинская, связанная с Базарно-Карабулакскими дислокациями. Обе структуры с суммарными ресурсами нефти категории С₃ 7283/1966 тыс. т находятся в Нераспределенном фонде недр. Запасы нефти Казанлинского месторождения составляют геологические/извлекаемые по категориям: А + В + С₁ – 422/184 тыс. т, категории С₂ – 397/80 тыс. т; запасы газа растворенного категорий А + В + С₁ составляют 5 млн т, С₂ – 3 млн т; запасы свободного газа составляют 28 млн т.

Плотность извлекаемых прогнозных ресурсов в пределах НГР изменяется от 1–3 до 10 тыс. т УВ/км². Для Пензенской области оценены прогнозные ресурсы категории D₁, которые составляют 53 800 тыс. т нефти геологические и 15 800 тыс. т нефти извлекаемые [183, 221]. Прогнозные ресурсы УВ категории D₂ (за пределами Пензенской области) составляют 26 700 тыс. т у. т.

Саратовский нефтегазоносный район (6.2. Н,Гз) попадает в контур листа своей самой северной частью, площадь которой составляет 640 км². В пределах этой части района известно два месторождения: газонефтяное Хватовское и газовое Тепловское (отработанное) и одна перспективная структура с ресурсами С₃, учтенными ГБЗ.

В тектоническом плане район соответствует по площади Саратовским дислокациям, которые представляют собой сложно построенную тектоническую структуру, состоящую из ряда инверсионных валов и разделяющих их депрессий, сформировавшуюся в предсреднеюрское время. Для площади Саратовских дислокаций наиболее перспективной считается юго-восточная часть структуры, находящаяся за пределами площади исследований [70].

Месторождения приурочены к брахиантиклинальным структурам, выявленным в пределах валов, имеющих субширотное простирание*, – Оркинско-Краснореченскому (Хватовское) и Тепловско-Ириновскому (Тепловское).

*По условиям масштаба, на схеме тектонического районирования не показаны.

Едиственная перспективная структура – Ненарокомовская – расположена в пределах Саратовских дислокаций. Структура находится в Нераспределенном фонде недр.

Плотность извлекаемых прогнозных ресурсов в пределах НГР принята равной 15 тыс. т УВ/км². Прогнозные ресурсы D₂ составляют 9600 тыс. т у. т.

Степновский нефтегазоносный район (6.3 Н,Гз) попадает в контур листа в виде небольшого северного фрагмента площадью около 810 км². На его территории в контуре листа не выявлено месторождений и перспективных структур. Все перспективы района связаны с территорией, находящейся за пределами листа N-38.

Суммарные запасы месторождений Нижневолжской НГО составляют – нефть, категорий А + В + С₁, геологические запасы – 531 тыс. т, извлекаемые – 195 тыс. т; С₂: геологические – 1060 тыс. т, извлекаемые – 146 тыс. т. Газ растворенный: категорий А + В + С₁ – 10 млн м³, С₂ – 8 млн м³, газ свободный – 28 млн м³ [165, 166]. Среднее значение коэффициента извлечения нефти по НГО составляет 0,5 [205, 206].

Суммарные перспективные ресурсы УВ категории С₃ структур, выявленных в пределах Нижневолжской НГО, составляют: 21 133 тыс. т геологические, 6126 тыс. т извлекаемые.

Плотность ресурсов в северной части района, входящей в площадь листа, принята равной 5 тыс. т УВ/км². Прогнозные ресурсы категории D₂ составляют 40 350 тыс. т у. т.

По данным исследователей, проводивших работы в пределах этой части Нижневолжской НГО, перспективы открытия новых нефтяных объектов можно ожидать в отложениях от эйфельского яруса среднего девона до каширского яруса среднего карбона. В пределах Керенско-Чембарской зоны валов не исключается возможность открытия залежей УВ в додевонских (рифей-вендских) отложениях [205, 219–222]. Результаты исследований свидетельствуют о возможности обнаружения скоплений УВ вторичного генезиса непосредственно в зоне контакта рифейских коллекторов с девонскими отложениями. При этом наиболее вероятно обнаружение скоплений, связанных с корой выветривания рифейских останцов в южных районах Пачелмского авлакогена [205].

Токмовско-Кажимская НГО (3 Н,Гз/D-C) с входящим в ее состав Токмовским НГР (3.1 Н,Гз), в пределах листа, совпадающим по площади с НГО, охватывает восточный склон Токмовского свода, а в пределах листа представлена ее юго-западным фрагментом, имеющим площадь около 13 630 км². Ее западная граница является западной границей ВУ НГП, на юге она граничит с Мелекесско-Абдулинской НО. Южная граница НГО совпадает с границей Токмовского свода с Кузнецким прогибом, носит тектонический характер и, как правило, не вызывает сомнений.

Большая и наиболее продуктивная часть Токмовско-Кажимской НГО и Токмовского НГР находятся за пределами листа N-38 – на площади листа N-39. Административно почти вся площадь НГО принадлежит к Ульяновской области (в пределах листа N-38). Лишь небольшие участки находятся в Пензенской области (юго-западная часть), в Республике Татарстан (центральная часть) и в Республике Чувашия (северная часть).

Изученность Токмовско-Кажимской НГО очень слабая. В пределах листа N-38 наиболее изученной сейсморазведкой (МОГТ) является восточная часть территории, расположенная вдоль восточной рамки листа (территории, принадлежащие Республике Татарстан, район Борлинского вала в Ульяновской области и небольшие участки в республике Чувашия), где плотность сейсморазведочных работ достигает 6–24 км/км². На остальной части НГО она не превышает 2,4 км/км². Степень изученности бурением всей территории НГО (в пределах площади листа) очень низкая и не превышает 0,1–10 м/км² [94].

На площади работ, в пределах Токмовского НГР отсутствуют месторождения УВ. За пределами площади работ, в Ульяновской области выявлено месторождение нефти Южно-Охотничье с запасами нефти в верейских и башкирских отложениях, приуроченное к Борлинскому валу.

Борлинский вал имеет северо-восточное простираие, протяженность вдоль оси около 50 км при ширине 5–8 км [235]. В площадь настоящих работ попадает только самая юго-западная оконечность вала протяженностью около 10 км. В настоящее время в районе Борлинского вала сейсморазведкой установлено около 20 локальных структур (Западно-Охотничья, Лискинская, Чаадаевская, Южно-Чаадаевская, Елшанская, Риновская, Западно-Борлинская, Красноборская, Борлинская, Привольская, Южно-Борлинская и др.). Из перечисленных только три структуры – Борлинская, Привольская и Южно-Борлинская – попадают на территорию листа. Указанные структуры подготовлены к бурению. Их перспективные ресурсы оценены по категории С₃ и учтены ГБЗ и находятся в Распределенном фонде недр. Предполагаемый возраст коллекторов – ранний карбон (Борлинская и Южно-Борлинская структуры) и средний карбон (Привольская структура). Ресурсы категории С₃ составляют (геологические/извлекаемые, тыс. т): Борлинская структура 1367/242, Привольская 1740/308, Южно-Борлинская – 2631/418; суммарные ресурсы: 5468/968 тыс. т. Перспективы НГО связывают с верейскими и башкирскими отложениями, в которых уже установлены промышленные залежи нефти, а также с визейскими терригенными отложениями на структурах различного генезиса [205, 221].

Плотность прогнозных извлекаемых ресурсов УВ не превышает 3 тыс. т у. т./км². Прогнозные ресурсы D₂ составляют 28 300 тыс. т у. т.

Мелекесско-Абдулинская НО (4 Н/D-C) представлена в пределах площади работ своим западным фрагментом, соответствующим в тектоническом отношении структуре 1-го порядка – Кузнечком прогибу, выделяемому в качестве Кузнечко-Ставропольского НР (4.1 Н). Площадь всей НГО составляет около 40 тыс. км², площадь Кузнечко прогиба и соответствующего ему Кузнечко-Ставропольского НР в пределах листа – 3840 км². В административном плане на территории листа фрагмент НО примерно поровну принадлежит Пензенской и Ульяновской областям.

Основная, наиболее перспективная часть НО, где сосредоточены все известные месторождения, расположена за восточной рамкой листа. Степень изученности Кузнечко-Ставропольского НР очень низкая. Плотность изученности сейсморазведкой МОГТ на большей части территории – менее 2,4 км/км², только на отдельных участках она достигает 2,4–6 км/км². Степень разбуренности низкая и не превышает 0,1–10 м/км².

В пределах листа НО граничит с севера с Токмовско-Кажимской НГО, с юга – со Средневожской НГО, с запада – с Нижневожской НГО. Южная граница Кузнецкого грабена, соответствующая границе НО и НР, имеет отчетливо выраженный тектонический характер. Северная граница, приуроченная к сочленению Токмовского свода и Кузнецкого прогиба, сейсморазведкой изучена плохо, особенно в западной части прогиба [235].

Промышленные залежи нефти в пределах НО связаны с отложениями от эйфельского яруса среднего девона до среднего карбона. Основные запасы нефти (более 90 %) сосредоточены в каменноугольных отложениях.

На сегодня в пределах площади работ в Кузнецко-Ставропольском НР отсутствуют месторождения и перспективные структуры с ресурсами УВ, учтенными ГБЗ. В связи с малой изученностью этой части НО оценка перспектив ее нефтеносности остается малодостоверной. В пределах прогиба по одиночным сейсмическим профилям намечено несколько локальных поднятий, о размерах которых, из-за редкой сети профилей, судить не представляется возможным [235]. Тем не менее исследователи, занимающиеся изучением этого района, считают, что открытие залежей нефти на этой территории возможно и, по аналогии с районами ЖВ, прогнозируют их в отложениях девона и карбона. При этом считается, что основная часть неоткрытых извлекаемых ресурсов сосредоточена в визейском (НГК III) – 33 % и эмско-тиманском (НГК I) – 24 % нефтеносных комплексах [220].

Для части НР, попадающей на территорию Пензенской области, оценены прогнозные ресурсы D_1 , составляющие 21 800 тыс. т нефти геологические и 4500 тыс. т нефти извлекаемые. Для остальной части НР оцененные прогнозные ресурсы D_2 оцениваются 4060 тыс. т у. т., при плотности прогнозных извлекаемых ресурсов, равных 2,6 тыс. т у. т./км² [220].

За границей ВУ НГП имеется одна структура – Воронская – с оцененными по категории C_3 перспективными ресурсами, учтенная ГБЗ. Она находится в пределах Рязано-Саратовского прогиба и приурочена к инверсионной Керенско-Чембарской зоне валов, расположенной в центральной части прогиба. Вал протяженностью около 275 км имеет северо-западное простирание и асимметричную форму. В целом это горстовидная сложнопостроенная структура, возвышающаяся над общим уровнем прогиба и погружающаяся вдоль оси на юго-восток, осложненная локальными поднятиями. Юго-восточная часть вала протяженностью около 75 км попадает в ВУ НГП.

Воронская структура – одно из наиболее четко выраженных локальных поднятий, приуроченное к резкому изгибу флексуры. По горизонтам альба она имеет вытянутую асимметричную форму. Эта структура считается наиболее перспективной локальной, выявленной в пределах Керенско-Чембарской зоны валов. При разбуривании Воронской структуры, проводившемся в 1960-х годах, в отложениях пачелмской серии из инт. 966–990, 1000–1011, 1042–1050 м из скв. 2 были подняты песчаники, пропитанные нефтью. В инт. 894–965 м отмечается большое содержание растворенных газов (от 80 до 200 см³/л). Количество горючих газов составляет 65–73 %. Газовый каротаж в инт. 965–975 м показал, что 1 л глинистого раствора содержит 120–190 см³ газа, из которого до 49 % являются горючими (К. С. Маслов, 1955 г.). В скв. 5, расположенной на пологом западном крыле структуры, в инт. 1063–

1074 м, наблюдались слабые газопроявления в виде пузырьков в глинистом растворе. По данным И. Г. Лоджевского (1952 г.), в воронской свите нижнего рифея в инт. 946–1082 м повсеместно встречаются песчаники, пропитанные нефтью. Содержание хлороформенного битума в них изменяется от 0,0095 до 3,40 % (среднее – 1,46 %). Битум масляный, смолистый. В скв. № 8, 9, 10 (Воронская площадь) показатели битуминозности – от очень низких (0,000156 %) до повышенных (0,03–0,313 %) [206].

Воронская структура подготовлена к бурению, ее перспективные ресурсы категории C_3 учтены ГБЗ в количестве: 31 427 тыс. т геологические, и 6775 тыс. т извлекаемые. Перспективы структуры связывают с вендско-рифейским потенциальным, эмско-тиманским и верхнедевонско-турнейским НГК [220]. Однако по вопросу о нефтепроявлениях на Воронской структуре существуют различные мнения. Это связано с тем, что во время бурения в скв. 2 в связи с аварией на глубине 956 м было закачено 9 м³ нефти (П. Г. Суворов и др., 1955 г.). Поэтому одни исследователи объясняют наличие нефтепроявлений техногенными причинами (П. Г. Суворов и др., 1955 г.), другие – естественными (И. Г. Лоджевский и К. С. Маслов (1955 г.)). В настоящее время, через полстолетия после проведения буровых работ, сложно сделать однозначный вывод без проведения дополнительных исследований [206].

СЛАНЦЫ ГОРЮЧИЕ

На площадь листа попадают несколько фрагментов традиционно выделяемого Волжского сланцевого бассейна (1 СГ/Л₃), который имеет неправильную прихотливую форму и в целом простирается на тысячи километров с северо-запада на юго-восток [48]. При этом он несколько раз пересекает лист N-38 в северо-восточной его части, а два мелких фрагмента бассейна заходят на южную часть листа у его восточной рамки. Суммарная площадь сланцевого бассейна в пределах листа N-38 – 20 551 км². На территории листа северная граница бассейна соответствует границе развития продуктивных верхнеюрских отложений, южная ограничивается их глубиной залегания, не превышающей 100 м, так как добыча сланцев с большей глубины признана не рациональной.

В пределах листа сланцевый бассейн расположен на склоне северного крыла Ульяновско-Саратовской синеклизы в пределах Симбирской СФцЗ. Все месторождения, известные на территории листа, сосредоточены в контуре северо-восточного фрагмента сланцевого бассейна и приурочены к отложениям тразовской толщи и промзинской свиты (J_3tr+pr) позднеюрского возраста, принадлежащих к мергельно-глинистой формации, сформировавшейся на инундационной стадии развития территории, в условиях теплого нормально соленого моря. Продуктивные отложения указанных стратиграфических таксонов сложены известковистыми и битуминозными глинами, переслаивающимися с горючими сланцами и, редко, мергелей. Количество прослоев горючих сланцев может достигать 6–8, но только 1–2, редко 3 слоя по своим качественным характеристикам пригодны для отработки. Мощности отдельных прослоев горючих сланцев, как правило, не превышают 0,3 м, их суммарная мощность в среднем не превышает 0,5 м и только в отдельных

случаях (месторождения Моревское – П-4-5 и Ибресинское – П-6-3) достигает 1 м. Мощность толщ, с которыми ассоциируют горючие сланцы, в пределах бассейна постепенно, в соответствии с наклоном крыла синеклизы, увеличивается с севера на юг от 0–3 до 14 м. В этом же направлении увеличивается и глубина их залегания до 120 м (месторождения Моревское, Ибресинское) и более, и мощность вскрышных пород, что делает эти объекты малопривлекательными для отработки.

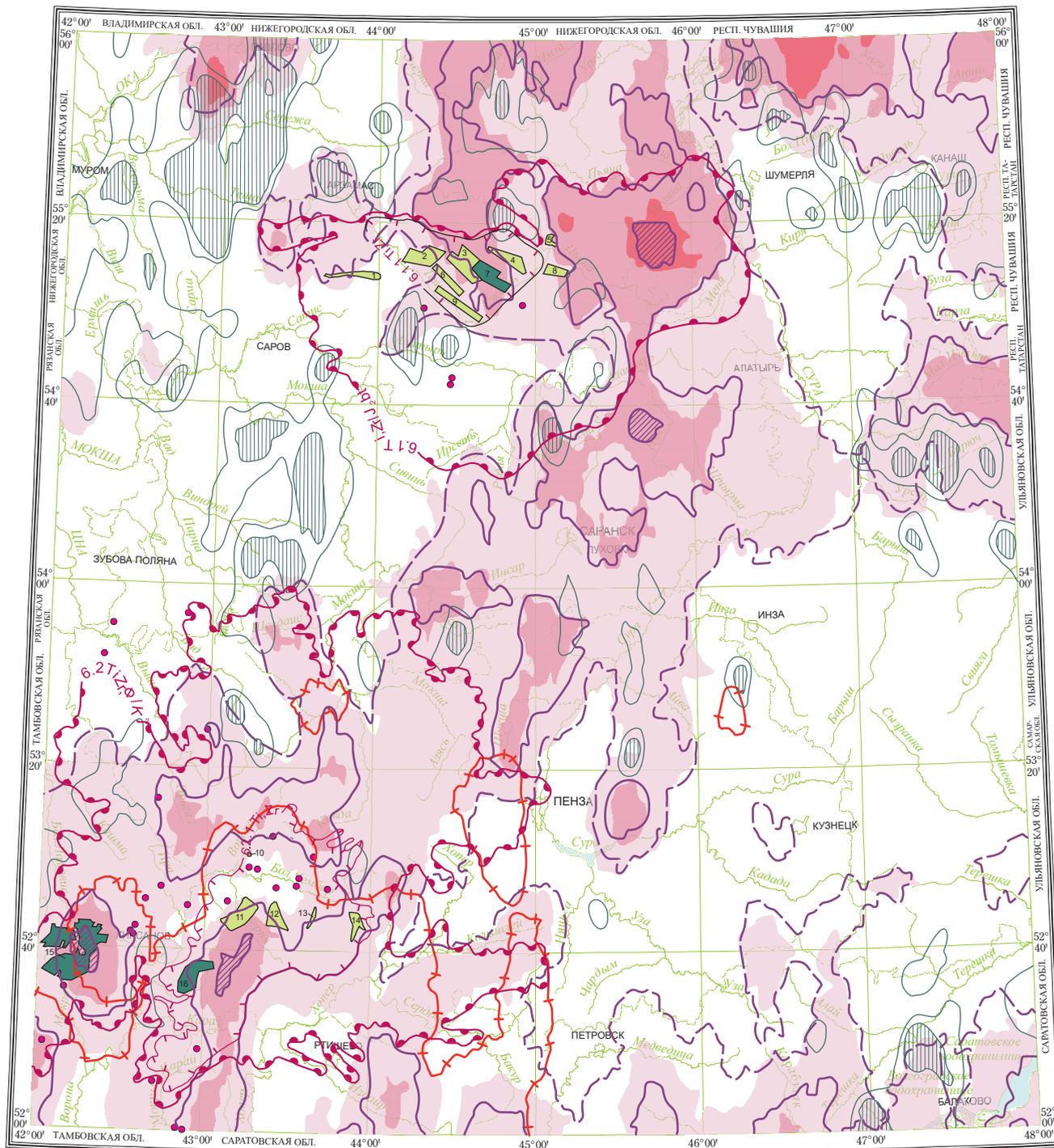
Сланценосность Волжского бассейна достаточно хорошо изучена. Здесь в период с 1929 по 1940 и с 1953 по 1954 год проводились разведка новых и доразведка известных месторождений. С начала 1970-х годов выполнялись тематические и ревизионные работы, по результатам которых были пересмотрены требования по оценке горючих сланцев и, в соответствии с этими требованиями, проведена переоценка запасов. В результате этих работ запасы многих месторождений и их участков были сокращены, а запасы сланцев, не представляющих промышленной ценности, сняты с учета [29]. На сегодня все имеющиеся на территории работ месторождения, входящие в контур сланцевого бассейна, сняты с балансового учета. В настоящий момент в пределах Волжского сланцевого бассейна всего семь месторождений горючих сланцев учтены ГБЗ. Все они расположены за пределами листа N-38 и несопоставимо крупнее по запасам месторождений изучаемой территории [168].

ТИТАН, ЦИРКОНИЙ

На исследуемой территории представлены россыпные объекты трех продуктивных россыпных эпох – среднеюрской, ранне- и поздне меловой. Все россыпные объекты, известные на территории листа, сосредоточены в Ярославско-Рязано-Чебоксарской минерагенической зоне (2 Ti,Zr,Ф/J₂₋₃-K₁₋₂), которая с юго-запада (лист N-37–Москва) подходит к территории данного листа и пересекает ее в северо-восточном направлении. Почти все россыпные объекты (за исключением двух пунктов минерализации, приуроченных к отложениям раннемелового возраста) сконцентрированы в пределах двух традиционно выделяемых россыпных районов – Лукояновского (2.1 Ti,Zr/J₂bt) и Тамбовского (2.2 Ti,Zr,Ф/K₂). Площадь минерагенической зоны соответствует площади распространения продуктивных на титан, цирконий и фосфориты формаций и составляет около 100 000 км².

Минерагеническая зона отчетливо выражается в геохимических полях, что хорошо видно на рис. 21, на котором совмещены моноэлементные карты, отражающие характер распределения титана, циркония и хрома в донных отложениях и золота в водах поверхностных водоемов территории листа (моноэлементные карты выполнены в рамках составления ОГХО). Для их построения были определены коэффициенты накопления (концентрации) (K_c) химических элементов. Аномальными содержаниями для титана, циркония и хрома считаются содержания со значениями K_c более 1,5 геохимического фона (ГФ) [149, 150].

На рис. 21 видно, что элементы титан и цирконий в целом хорошо коррелируются друг с другом и образуют единую геохимическую зону, характери-



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Содержания (Кс*):

Титана: 1) 2) 3)
 1) 1,0–1,5; 2) 1,5–2,0; 3) >2,0;

Циркония: 1) 2) 3)
 1) 1,0–1,5; 2) 1,5–2,0; 3) >2,0;

Хрома: 1) 2)
 1) 1,5–2,0; 2) >2,0;

Золота: >10,0;

Кс* – коэффициент концентрации

Минерагенические подразделения:

2.1 Ti,Zr/J₂bt – Лукояновский титан-циркониевый россыпной район;
 2.2 Ti,Zr,Ф/К₂ – Тамбовский рудный район титан-циркониевой и фосфоритовой специализации

2.1.1 Ti,Zr – Лукояновский титан-циркониевый россыпной узел;
 2.2.1 Ti,Zr – Белинско-Кирсановский титан-циркониевый россыпной узел

Россыпные месторождения титана и циркония и их номера:
 7 – Лукояновское (Итмановская россыпь); 15 – Центральное; 16 – Кирсановское

Россыепроявления титана и циркония и их номера:
 1 – Казакская россыпь; 2 – Шатковская россыпь; 3 – Иванцевская россыпь; 4 – Сунгуловская россыпь; 5 – Ветошкинская россыпь; 6 – Неверовская россыпь; 8 – Исуповская россыпь; 9 – Ульяновская россыпь; 10 – Каштановское; 11 – Сювернинское; 12 – Мачинское; 13 – Григорьевское; 14 – Мазановское

Пункты минерализации титана и циркония

Рис. 21. Схема распределения содержаний (Кс) титана, циркония, хрома в донных отложениях и золота в водах поверхностных водотоков. Масштаб 1 : 2 500 000.

зующуюся повышенными и аномальными значениями указанных элементов. Зона вытянута в северо-восточном направлении и хорошо увязывается с выделенной Ярославско-Рязано-Чебоксарской минерагенической зоной, специализированной на титан, цирконий и фосфориты. В пределах геохимической зоны фоновое содержание элементов Кс составляет 1,0–1,5. На этом фоне выделяются многочисленные поля со значениями Кс для этих элементов равными 1,5–2,0 и ореолы с аномальными значениями Кс равными 2 и более.

В пределах зоны выделены: четыре аномальных ореола титана и один аномальный ореол циркония. Один из аномальных ореолов титана расположен на площади месторождения Центральное, другой – ВГХО Березовский (VI-2-1) рядом с месторождением Кирсановское. Два аномальных ореола – ВГХО Ильинский (II-4-2) циркониевой специализации и ВГХО Елизаветинский (II-4-3) титановой специализации, расположенные в северной части зоны, пространственно совмещены друг с другом. Два аномальных ореола циркония выделены за пределами геохимической зоны у северной рамки листа (Филинский ВГХО I-1-3, Одаркинский ВГХО I-5-9). Россыпной узел Лукояновский с россыпным месторождением Лукояновское (Итмановская россыпь) в геохимическом поле не проявлены, видимо, в связи с большой глубиной залегания продуктивных образований.

Характер распределения содержаний хрома по площади отличается от характера распределения титана и циркония. Аномальные концентрации этого элемента в основном характерны для северной части территории, где в известных Ti-Zr россыпях установлено повышенное содержание хромита, и тяготеют к полям развития пермских отложений.

Аномальные концентрации золота в водах поверхностных водотоков установлены в юго-западной части территории (ГдХО – Нижнеломовский (IV-2-17), Рамзаевский (IV-3-22), Вежайвовский (IV-5-29), Вертуновский (VI-3-15), где широким распространением пользуются верхнемеловые отложения, с которыми ассоциируют золотосодержащие титан-циркониевые россыпи. Гидрохимический ореол золота Вертуновский со значениями Кс, равными 10 и более, выявленный по результатам опробования поверхностных водоемов, охватывает южную половину Тамбовского РР, в россыпных объектах которого установлено присутствие попутного золота.

Лукояновский титан-циркониевый россыпной район (2.1 Ti,Zr/J₂bt) занимает площадь около 15 000 тыс. км². Территориально он расположен в северной части Нижегородской области. В пределах района выявлен ряд россыпей так называемого лукояновского типа, характерной особенностью которых является присутствие в россыпях, кроме основных рудных минералов титана и циркония, высоких содержаний хромита и минералов железа [175]. Район включает одиночный рудный узел с месторождением Лукояновское (Итмановская россыпь) (II-3-8) и пятью россыпепроявлениями (россыпиями): Шатковской (II-3-5), Сунгуловской (II-3-6), Иванцевской (II-3-7), Неверовской (II-3-10) и Ульяновской (II-3-12). За пределами рудного узла находятся три россыпепроявления (россыпи) – Казаковская (II-2-19), Ветошкинская (II-4-1) и Исуповская (II-4-4), четыре пункта минерализации – Больше-Марьевский (II-3-13), Салдомановский (II-3-15), Романовский Северный (II-3-30), Романовский (II-3-32) и один совмещенный ВГХО титана и цирко-

ния в донных отложениях, включающий Ильинский ВГХО (Zr) – (II-4-2) и Елизаветинский ВГХО (Ti) (II-4-3).

Положение россыпного района, россыпного узла и россыпей контролируется тектоническими структурами различных порядков. Россыпной район расположен в северо-западном крыле надпорядковой структуры – Ульяновско-Саратовской синеклизы, в центральной части структуры I порядка – Токмовского свода. Входящий в него Лукояновский россыпной узел приурочен [109] к юго-восточному окончанию Арзамасского вала, осложняющего Токмовский свод, и представлявшего собой в батское время область относительно приподнятого залегания верхнепермских пород. В современном рельефе эта часть территории соответствует водоразделу рек Пьяна и Тёша. Положение россыпей контролируется положением локальных положительных структур, которые определяли литодинамику палеобассейна и морфологию отдельных россыпей. Считается, что группа Лукояновских россыпей формировалась на участках мелководного шельфа, изобилующих многочисленными островами и банками, совпадающими с локальными поднятиями. Установлена приуроченность россыпей к склонам локальных поднятий (П. И. Мешков и др. 1979), [77, 89, 109].

Продуктивные отложения имеют батский возраст и залегают на сильно размытой поверхности пермских образований. Они представлены лукояновской свитой, которая широко распространена в Сурско-Мокшинской структурно-фациальной зоне. Для нее характерна фациальная изменчивость состава пород по простиранию и в разрезе. На большей части территории распространения отложений лукояновской свиты ее разрез имеет песчано-глинистый характер, при этом отмечается общая тенденция для всей территории, которая выражается в увеличении песчаности разреза снизу вверх и с юга на север по мере приближения к береговой линии палеобассейна. В разрезе это выражается в увеличении количества песчаных частиц в глинах, а также в увеличении к верхним частям разреза количества и мощности прослоев алевролитов и тонко-, тонко-мелкозернистых песков, редко песчаников. В северной части территории, в районе городов Краснослободск, Саров, Лукоянов, Болдино, отмечается отчетливое двухчленное строение свиты – нижняя часть разреза преимущественно глинистая, верхняя сложена преимущественно песками и алевролитами, а в районе г. Лукоянов на отдельных участках (Лукояновский РУ, Итмановская россыпь) почти весь разрез сложен песками и алевролитами. Пески тонко- и мелкозернистые, хорошо отмытые и сортированные. Мощность верхней, существенно песчаной пачки лукояновской свиты достигает в этой части района максимальных значений 15–20 м (листы N-38-VIII, N-38-XIV). В настоящее время граница юрско-мелового палеобассейна размыта, так же, как и часть россыпей [109]. В пределах месторождения Лукояновское (Итмановская россыпь) лукояновская свита представлена почти исключительно алевролитами и тонко-мелкозернистыми песками светло-серого с желтоватым и коричневатым оттенками цвета, слюдястыми, с тонкой горизонтальной, волнистой и косой слоистостью. На участках россыпей характер слоистости обусловлен наличием темных шлиховых прослоев концентрата тяжелых (рудных) минералов. По всему разрезу, но чаще в его верхней (2–4 м) и нижней частях (1–2 м) встречаются тонкие прослойки

светло-серых, желтоватых жирных глин, местами лимонитизированных. На участках, выделенных в качестве россыпей, в толще резко возрастает содержание минералов тяжелой фракции с преобладанием ильменита, хромита, хромшпинелидов, гематита, магнетита, циркона, рутила и лейкоксена. Присутствие значительных количеств хромита среди минералов тяжелой фракции является характерной особенностью Лукояновского РР.

Площадь развития существенно песчаных продуктивных отложений верхней части разреза лукояновской свиты выделена в качестве Лукояновского россыпного района, в пределах которого выделен Лукояновский россыпной узел, объединяющий большую часть известных россыпей. На площади работ лукояновская свита перекрыта верхнеюрскими, меловыми и четвертичными отложениями и практически не обнажена. Мощность пород, перекрывающих продуктивные батские отложения колеблется в широких пределах от первых метров до 63 м (россыпи Итмановская, Шатковская, Неверовская) (табл. 5.). Продуктивный пласт, согласно с общим залеганием пород, постепенно погружается в южном направлении, уходя на глубину более 100 м.

Продуктивные пески и алевриты лукояновской свиты в различной степени обогащены тяжелыми минералами. Содержание тяжелой фракции, по данным ГК-200, в указанном районе колеблется в широких пределах от 1,5 до 6,47 % (листы N-37-X, -XIV). Максимальные содержания тяжелой фракции (до 20 % от объема породы) установлены в районе г. Лукоянов (лист N-37-IX), где сосредоточены россыпи, имеющие промышленное значение. По данным ГК-200 [19], в районе среднего течения р. Ежать (Лукояновский РУ) выход тяжелой фракции колеблется от 50 до 352 кг/м³, в одном случае достигая 565 кг/м³. В рудном пласте в среднем содержится (кг/м³): ильменита – 42,8, рутила – 5,3, циркона – 59,7, хромита – 32,6. Перечисленным минералам в тяжелой фракции сопутствуют эпидот, дистен, ставролит, турмалин и некоторые другие.

Россыпи имеют преимущественно лентовидную форму, некоторые – Шатковская, Итмановская + Сунгуловская образуют залежи серповидной формы. Протяженность залежей – 5–12 км при ширине до 2 км. По длинной оси тела россыпей ориентированы преимущественно в направлении запад–северо-запад – восток–юго-восток и имеют юго-восточное склонение (В. О. Позняк и др. 1978, 1981 гг.).

Установлено, что подстилающие пермские отложения обогащены хромитом и минералами железа. Поэтому считается, что основным источником рудных минералов россыпей являются промежуточные коллекторы пермского возраста, сформированные за счет поступления рудного материала с севера и из Предуралья. Этим объясняется их специфический минеральный состав – циркон-ильменит-хромит-эпидотовый с примесью магнетита и ильменита. Для цирконов Итмановской россыпи был определен абсолютный возраст, диапазон которого составляет от 674 до 1148 млн лет, что свидетельствует о сложной и длительной истории минерала, предшествовавшей отложению его в россыпях [109].

**Сводная таблица прогнозных ресурсов Лукояновского россыпного района
(по данным Ю. С. Рубцова и др., 1997 г.)**

Название россыпи	Мощность рудного пласта, м	Количество выработок, участвующих в подсчете	Единица площади на одну выработку, м ²	Ресурсы рудных песков, млн м ³	Ресурсы минералов, тыс. т				Ресурсы TiO ₂ и ZrO ₂ , тыс. т				
					Ильменит	Лейкоксен	Рутил	Циркон	ильменит	лейкоксен	рутил	Всего TiO ₂	циркон
									TiO ₂ в ильмените (47,4 %)	TiO ₂ в лейкоксене (88,2 %)	TiO ₂ в рутиле (94,85 %)		ZrO ₂ в цирконе (65,6 %)
Лукояновский россыпной район													
<i>Лукояновский россыпной узел</i>													
Ресурсы категории Р ₁													
Шатковская	2 и более	8	1132	25	594,6	22,5	132	196,5	281,8	19,8	125,5	427,1	128,9
	Более 1	44	1137	66,5	1736,30	75,8	321,3	545,5	823	66,9	304,8	1194,70	357,8
Сунгуловская	2 и более	35	731	61,9	1361,00	92,3	271	472,5	645,1	81,4	256,7	983,2	310
	Более 1	38	730	63,8	1402,80	95,1	278,9	489,5	664,9	83,9	264,5	1013,30	321,10
Иванцевская	2 и более	8	1505	38	654,6	34,2	128	300,5	310,3	30,2	121,2	461,7	197,1
	Более 1	13	1502	45,5	814,9	41,9	154,3	369,5	386,3	37	145,4	569,7	242,4
Итого	2 и более			124,9	2610,70	149	530,7	969,50	1237,20	131,4	503,4	1872,00	636
	Более 1			175,8	3953,80	212,8	754,5	1404,50	1874,20	187,8	715,7	2777,70	9213,00

Название россыпи	Мощность рудного пласта, м	Количество выработок, участвующих в подсчете	Единица площади на одну выработку, м ²	Ресурсы рудных песков, млн м ³	Ресурсы минералов, тыс. т				Ресурсы TiO ₂ и ZrO ₂ , тыс. т				
					Ильменит	Лейкоксен	Рутил	Циркон	ильменит	лейкоксен	рутил	Всего TiO ₂	циркон
									TiO ₂ в ильмените (47,4 %)	TiO ₂ в лейкоксене (88,2 %)	TiO ₂ в рутиле (94,85 %)		ZrO ₂ в цирконе (65,6 %)
Ресурсы категории P₂													
Неверовская	Более 1	7	2 295	17,8	360,8	14,3	48,2	157,2	171	12,6	45,7	229,3	103
За пределами россыпного узла Ресурсы категории P₁													
Исуповская	2 и более	6	442	8	182,2	15,7	34,5	64,1	86,4	13,8	32,7	132,9	42
	Более 1	18	442	13,4	309,4	25,8	56,9	114,9	146,7	22,8	54	223,5	75,4

Северная часть россыпного района находится в пределах выделенной геохимической зоны и попадает в поля аномальных значений Кс, равных 1,5–2 титана и циркония, а в северо-восточной его части фиксируется совмещенная аномалия этих элементов с Кс более 2: Ильинский ВГХО (Zr) П-4-2 (548 км²), Елизаветинский ВГХО (Ti) – П-4-3 (249 км²). По результатам выполненной ОГХО [149,150], на территории работ нет больше таких контрастных совмещенных аномалий титана и циркония (рис. 21). В процессе выполнения ОГХО выявленные аномалии не заверялись. Необходимо провести заверку ВГХО геохимическими работами мелкого масштаба (например, 1 : 50 000), а если аномалия подтвердится – заверить ее бурением.

Отсутствие контрастных аномалий титана и циркония в районе россыпного узла можно объяснить тем, что продуктивный пласт, вмещающий россыпи практически повсеместно, перекрыт осадками юрского, мелового и четвертичного возраста, мощность которых может достигать нескольких десятков метров.

По результатам поисковых, оценочных и разведочных работ, проведенных в разные годы, в пределах россыпей выделены наиболее продуктивные участки, для которых оценены запасы для месторождения Лукояновское (Итмановская россыпь) и авторские прогнозные ресурсы категории P₁ для Шатковской, Исуповской, Сунгуловской, Иванцевской, Исуповской россыпей и категории P₂ для Неверовской россыпи (на КПИ показаны как проявления) диоксида титана и циркония.

В Лукояновский россыпной узел (2.1.1 Ti,Zr) входят россыпи Итмановская, Шатковская, Сунгуловская, Иванцевская, Неверовская и Ульяновская. Итмановская россыпь, подготовленная к освоению, имеет следующие запасы диоксида титана и циркония и сопутствующего оксида гафния: категорий В + С₁ (рудные пески) 26 651 тыс. м³, TiO₂ – 147 тыс. т; ZrO₂ – 346,4 тыс. т, Hf₂O – 5610 т; категории С₂ (рудные пески) 3400 тыс. м³, TiO₂ – 19 тыс. т, ZrO₂ – 42,5 тыс. т, Hf₂O – 680 т; забалансовые: (рудные пески) 2071 м³, TiO₂ – 852 тыс. т, ZrO₂ – 15,8 тыс. т, Hf₂O – 260 т [152, 153, 154]. Запасы диоксида титана и циркония Итмановской россыпи соответствуют малому месторождению. В настоящее время месторождение передано в Нераспределенный фонд.

Для Шатковской, Сунгуловской и Иванцевской россыпей оценены прогнозные ресурсы категории P₁, которые в сумме составляют (при мощности рудного пласта 2 м и более): 1872 тыс. т TiO₂, 636 тыс. т ZrO₂; при мощности рудного пласта 1 м – 2777,7 тыс. т TiO₂, 9213 тыс. т ZrO₂ (табл. 20). Наиболее крупной по запасам титана и циркония и наиболее изученной является Сунгуловская россыпь с ресурсами (для мощности рудного пласта 2 м и более/ для мощности рудного пласта 1 м) TiO₂ – 983,2/1013,3 тыс. т; ZrO₂ – 310/321,1 тыс. т. Она является основной сырьевой базой для наращивания запасов Лукояновского месторождения.

Ресурсы категории P₂ Неверовской россыпи при мощности рудного пласта более 1 м составляют 229,3 тыс. т TiO₂ и 103 тыс. т ZrO₂. Для Ульяновской россыпи прогнозные ресурсы не оценивались в связи с низкими содержаниями полезных компонентов.

Тамбовский титан-циркониевой и фосфоритовой специализации рудный район (2.2 Ti,Zr,Ф/К₂) территориально расположен в юго-западной ча-

сти листа в Тамбовской и Пензенской областях и уходит на запад на соседний лист. Он выделен на ГК-1000 предыдущего поколения [32, 33]. На территории листа N-38 расположена большая, наиболее продуктивная часть района площадью около 28 000 км². В настоящей работе уточнены его границы в соответствии с современной геологической картой. Степень изученности россыпного района ГК-200 различна для его частей. Площадь рудного района частично или полностью охватывает площадь девяти листов масштаба 1 : 200 000: N-38-XIX, XX, XXI, XXV, XXVI, XXVII, XXXI, XXXII, XXXIII. Из них на листы N-38-XX, XXI (северная часть РР) отсутствуют Государственные карты масштаба 1 : 200 000, на листы XXV, XXXI, XXXII, XXXIII имеются только карты первого поколения 1950-х (листы XXXII, XXXIII) и 1970-х (XXV XXXI) годов издания, на которых известные объекты титана и циркония не всегда были показаны (в т. ч. отсутствует месторождение Центральное), и только на северо-западную и центральную части района имеются современные ГК-200/2 (листы N-38-XIX, XXVI, XXVII). В связи с этим оценка перспектив северной части РР района затруднена.

Тамбовский РР включает россыпной узел, два россыпных поля, ряд пунктов минерализации титана и циркония и шесть фосфоритоносных полей.

В тектоническом плане Тамбовский РР охватывает сложно построенный элемент земной коры. Он расположен в зоне сочленения надпорядковых структур – Воронежской (юго-западная часть РР) и Волго-Уральской (северо-восточная часть РР) антеклиз с Рязано-Саратовским прогибом (центральная часть РР). Указанные структуры перекрыты более молодой наложенной надпорядковой структурой мезозойского возраста – Ульяновско-Саратовской синеклизой. Последняя наследует палеорельеф, сформированный к моменту ее заложения, и осложнена инверсионными структурами (поднятиями, валами) II и III порядков юрско-мелового возраста. Россыпной район фрагментарно охватывает все перечисленные структуры. Положение россыпных полей титана и циркония и рудных полей фосфоритов определяется сочетанием различных факторов и контролируется инверсионными структурами II и III порядков, положение отдельных россыпей контролируется локальными поднятиями в пределах этих структур. Рудный район охватывает Пачелмско-Михайловскую (центральная и восточная части района) (26) и Тамбовскую (западная часть района) (25) фациальные зоны, в пределах которых широко развиты песчаные с глауконитом осадочные формации, накопившиеся на трансгрессивной (сеноман) и инундационной (сантон) стадиях развития территории. Границей района является граница распространения продуктивной на титан, цирконий и фосфориты песчаной с глауконитом осадочной формации позднемелового возраста, представленных существенно песчаными отложениями полпинской (K_2pl), меловатской ($K_2mv \div ml$) (сеноман), кирсановской и соколовской ($K_2bgl \div sk$) (сантон) свит. Закономерности размещения фосфоритов в пределах района изложены в разд. «Фосфориты» данной главы.

Россыпные объекты Тамбовского рудного района представлены россыпным полем месторождения Центральное (2.2.0.1 Ti,Zr), Белинско-Кирсановским россыпным узлом (2.2.1 Ti,Zr), выделенным в процессе создания КПИ и КЗПИ, и 14 пунктами минерализации. Белинско-Кирсановский РУ включает россыпное поле Кирсановское (2.2.1.1 Ti,Zr), пять россыпепроявле-

ний (Каштановское V-2-26, Сювернинское V-2-39, Григорьевское V-2-40, Мачинское V-2-41, Мазановское V-2-42), 10 пунктов минерализации и ряд геохимических аномалий титана и циркония различной природы.

С продуктивными отложениями сеномана связано месторождение Центральное, россыпепроявление Григорьевское и 15 пунктов минерализации. С отложениями сантона – россыпепроявления Каштановское, Сювернинское, Мачинское, Мазановское и шесть пунктов минерализации. На месторождении Кирсановское промышленные содержания минералов титана и циркония установлены в продуктивных горизонтах сантона и сеномана.

Пески сеноманского яруса образовались на трансгрессивной стадии развития бассейна в условиях тектонического покоя в мелководной морской и, частично, волноприбойной зоне. Снос обломочного материала в бассейн осуществлялся с суши, расположенной на западе, сложенной материалом перееотложенных продуктивных формаций альба и апта. При изучении сеноманских отложений месторождения Центральное на площади около 250 км² были установлены признаки существенного эолового преобразования верхней, наиболее продуктивной части пласта.

Переувлажнение и накопление осадков сантонского времени происходили на мелководном морском дне в условиях весьма переменного гидродинамического режима на фоне колебательных движений малой амплитуды. С этим режимом связана разнообразная, иногда высокая концентрация тяжелых минералов в этих отложениях. Источником сноса в сантонское море являлся Ворониловский выступ и Воронежская антеклиз, сложенные осадочными породами перми, юры, нижнего мела, сеномана, турона, коньяка, обогащенных рудными минералами, переувлажнения которых способствовал образованию ряда россыпей [64, 109, 141].

В пределах РР накопившиеся продуктивные отложения залегают почти горизонтально с незначительным падением в восточном–юго-восточном направлении. Они представлены тонко-мелкозернистыми песками преимущественно кварцевого с глауконитом состава, хорошо сортированными и обогащенными минералами тяжелой фракции – ильменитом, рутилом, цирконом, золотом, дистеном, гранатом, эпидотом и др., которые также могут представлять промышленный интерес. Основная масса песка (60–93 %) сосредоточена в классе 0,11–0,07 мм. Преобладающий размер зерен: ильменита 0,1–0,05 мм, рутила – 0,15–0,1 мм, циркона – 0,1–0,05 мм.

В геохимическом плане площадь РР, соответствующая площади развития продуктивных отложений, практически полностью попадает в геохимическую зону. Месторождение Центральное выделяется в геохимической зоне по наличию ореола циркония с Кс, равными 1,5–2,0 и титана с Кс >2. В юго-восточной части РР, в пределах Белинско-Кирсановского РУ выделяется ВГХО циркония с Кс, равным 1,5–2, протяженностью около 90 км и шириной до 20 км в самой широкой его части, с которым совмещен ВГХО титана Березовский (VI-2-1) с Кс ≥ 2.

Россыпное поле (РП) комплексного месторождения Центральное (2.2.0.1 Ti,Zr) расположено в юго-западной части РР на склоне западного крыла Ульяновско-Саратовской синеклизы, на участке, где она перекрывает северо-восточный склон Воронежской антеклизы. Рудное поле площадью 576 км²

выделено при работах по оценке и учету прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Тамбовской области по состоянию на 1.01.1993 г. [140]. Месторождение Центральное, расположенное в пределах рудного поля, оконтурено по содержанию условного ильменита 45 кг/м^3 и занимает площадь около 140 км^2 . Месторождение подготавливается к освоению; на 1.01.2016 г. на балансе числятся запасы: рудные пески – $265\,789 \text{ тыс. м}^3$ категорий $A + B + C_1$, $640\,553 \text{ тыс. м}^3$ – забалансовые; диоксид циркония – 830 тыс. т категорий $A + B + C_1$ ($13,8\%$ от запасов РФ), забалансовые – 2408 тыс. т ; диоксид титана – 6393 тыс. т категорий $A + B + C_1$ ($2,52\%$ от запасов РФ), $14\,363 \text{ тыс. т}$ – забалансовые; в том числе в зоне охранного целика – 513 тыс. т ; фосфориты: руда – $237\,125 \text{ тыс. т}$, P_2O_5 – 5723 тыс. т – забалансовые. Запасы подготавливаемой к освоению северной части уч. Восточный составляют: рудные пески – $36\,838 \text{ тыс. м}^3$ категорий $A + B + C_1$, 3409 тыс. м^3 – забалансовые, диоксид циркония – $134,9 \text{ тыс. т}$ категорий $A + B + C_1$, $12,7 \text{ тыс. т}$ – забалансовые; диоксид титана – 989 тыс. т категорий $A + B + C_1$, 94 тыс. т – забалансовые; фосфориты конкреционные сантонского и сеноманского возраста – $26\,924 \text{ тыс. т}$ руды, 866 тыс. т P_2O_5 – забалансовые (годы утверждения 2007, 2010) [152, 153, 156].

В контуре рудного поля продуктивные отложения полпинской свиты (K_2pl) развиты повсеместно и частично перекрыты отложениями сантонского яруса ($K_2bgl+sk$). Мощность продуктивных отложений колеблется от 10 до 30 м и в целом увеличивается с запада на восток в сторону пологого погружения пород. В пределах рудного поля, за контуром месторождения, многочисленными скважинами, пробуренными по редкой сети при поисково-разведочных работах 1972 г. (И. Е. Секретарев) вскрыты рудные пески, в которых установлены повышенные содержания суммы полезных минералов (ильменит + циркон + рутил). В северной и восточной частях РП содержания суммы минералов колеблются от 15 – 16 до 20 кг/м^3 , в южной (преобладают) – от 25 до 30 – 35 кг/м^3 , достигают 42 – 46 кг/м^3 в отдельных точках.

По результатам оценки прогнозных ресурсов в 1993 г. для рудного поля были утверждены прогнозные ресурсы категории P_2 в количестве 29 млн т TiO_2 и 5670 тыс. т ZrO_2 [140]. Ресурсы апробированы в установленном порядке, неоднократно переутверждались и до настоящего времени не изменились [175]. Глубина прогноза – 23 м , средние содержания полезных компонентов: ильменит – 22 кг/м^3 , рутил 5 кг/м^3 , циркон 5 кг/м^3 . Прогнозные ресурсы рудного поля рассматриваются как объект I очереди, резервный для прироста запасов месторождения Центральное при его эксплуатации [175].

Белинско-Кирсановский россыпной узел выделен в процессе составления КПИ и КЗПИ современного комплекта карт. Он расположен в юго-восточной части Тамбовского РР на водоразделе рек Хопёр и Ворона и занимает площадь около 4700 км^2 .

Как отмечалось ранее, РУ включает рудное поле Кирсановское с одноименным месторождением, пять россыпей (Каштановское V-2-26, Сювернинское V-2-39, Григорьевское V-2-40, Мачинское V-2-41, Мазановское V-2-42), 10 пунктов минерализации и ряд геохимических аномалий титана и циркония различной природы.

В тектоническом плане РУ находится в приосевой части Ульяновско-Саратовской синеклизы, на участке, где она перекрывает Рязано-Саратовский прогиб и частично Токмовский свод – структуру I порядка, выделяемую в составе Волго-Уральской антеклизы. Рязано-Саратовский прогиб осложнен системами валов и поднятий разных порядков, которые наследуются мезозойской Ульяновско-Саратовской синеклизой. Фрагменты структур III порядка – Аткарской моноклинали и Сердобского вала попадают в площадь выделенного россыпного района.

Россыпное поле с месторождением Кирсановское и россыпепроявления Сювернинское, Григорьевское, Мачинское, Мазановское находятся в центральной части РУ и расположены по дуге на продолжении друг друга на протяжении около 100 км и, видимо, являются частями одной крупной россыпи. Они располагаются вдоль склона Аткарской моноклинали – структуры III порядка, входящей в состав Волго-Уральской антеклизы, осложненной структурами более низких порядков.

В контуре выделенного РУ продуктивные отложения, представленные песчаными отложениями меловатской (сеноман), соколовской, кирсановской (сантон) свит, развиты повсеместно. Отложения сантона отсутствуют только во врезе р. Чембар, пересекающей РУ в его северной части. Суммарная мощность указанных свит, по имеющимся данным, варьирует от первых метров до 40 м. В северной и юго-восточной частях РУ продуктивные отложения частично перекрыты отложениями кампанского яруса. В северной части территории они занимают незначительную площадь и имеют мощность до 13 м [41]. В юго-восточной части РУ отложения кампанского яруса занимают обширную площадь, мощность их нарастает в юго-восточном направлении, за пределами РУ может достигать 40–50 м. Юго-восточная граница РУ проведена с учетом геохимических данных [54].

В проявлениях и пунктах минерализации сумма полезных минералов титана и циркония колеблется от 15 до 61 кг/м³ (РП Мазановское), достигая максимальных значений 111 кг/м³ в Кирсановской россыпи. Мощности рудных интервалов – от 0,5–3 м (РП Мазановское) до 0,7–6 м (М Кирсановское, Сювернинское). Глубина залегания рудоносного пласта на проявлениях и в пунктах минерализации колеблется от 4,4–15,0 м (П Каштановское) до 3–40 м (М Кирсановское) и 1,5–55 м (РП Мачинское) (краткая характеристика пунктов минерализации и проявлений приведена в табл. 8, 9).

Россыпное поле Кирсановское площадью 307 км² выделено в процессе работ по оценке и учету прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Тамбовской области по состоянию на 1.01.1993 г. [140]. Оно вмещает промышленную Кирсановскую россыпь площадью 93,58 км², оконтуренную по бортовому содержанию суммы ильменита, рутила и циркона (30 кг/м³), для которой были оценены запасы категории С₂ при коэффициенте вскрыши, не превышающем 10. Впоследствии запасы были переоценены, переведены в ресурсы категории Р₁ и отнесены ко всей площади рудного поля [140, 208]. В настоящее время по рудному полю учтены прогнозные ресурсы категории Р₁ по результатам апробации 2012 г. в количестве 9,8 млн т TiO₂ (ВИМС, 2013) и 500 тыс. т ZrO₂ [208]. Глубина прогноза – 23 м, средние содержания полезных компонентов (кг/м³): ильменит – 38,8, рутил 9,6, циркон 3. Про-

гнозные ресурсы рудного поля рассматриваются как резервный объект II очереди для проведения поисково-оценочных работ при эксплуатации месторождения Центральное [208].

Из проявлений, находящихся за пределами Кирсановского рудного поля, наиболее перспективным является россыпепроявление Сювернинское. Оно имеет площадь 95 км^2 и приурочено к понижению в рельефе подошвы кирсановской свиты, ограниченному изогипсой 130 м. Рудоносными являются сантонские отложения соколовской и кирсановской свит. Мощность продуктивных интервалов соколовской свиты изменяется от 0,7 до 3 м. Средневзвешенные значения суммы рудных минералов изменяются от 22,4 до $41,7 \text{ кг/м}^3$. Средневзвешенные значения суммы рудных минералов в продуктивных интервалах кирсановской свиты колеблются от 22,8 до $48,2 \text{ кг/м}^3$. Средняя мощность рудоносного пласта, объединяющего верхние продуктивные интервалы соколовской и кирсановской свит, 1,9 м, средневзвешенное содержание суммы рудных минералов в пласте – $25,9 \text{ кг/м}^3$. Авторские прогнозные ресурсы категории P_2 Сювернинского россыпепроявления составляют 1,5 млн т TiO_2 и 0,13 млн т ZrO_2 [41].

Авторские ресурсы остальных россыпепроявлений, оцененных также по категории P_2 , уступают россыпепроявлению Сювернинское и составляют: проявление Мачинское – 0,909 млн т TiO_2 и 81 тыс. т ZrO_2 ; Григорьевское – 0,123 млн т TiO_2 и 10 тыс. т ZrO_2 ; Мазановское – 0,778 млн т TiO_2 и 45 тыс. т ZrO_2 . Сумма прогнозных ресурсов всех указанных россыпепроявлений составляет 3,314 млн т TiO_2 и 269 тыс. т ZrO_2 категории P_2 [41].

Кроме прогнозных ресурсов TiO_2 и ZrO_2 для рудных полей Центральное и Кирсановское в 1993 г. были оценены прогнозные ресурсы золота. Авторские ресурсы золота по категории P_1 по месторождению Центральное оценивались в 32,678 т, по рудному полю за пределами месторождения по категории P_2 – 38,154 т; по месторождению Кирсановское – 6,53 т категории P_1 и 19,894 т категории P_2 по Кирсановскому рудному полю [140]. Прогнозные ресурсы золота не апробировались и при последующих переоценках не учитывались. Принципиальная возможность извлечения золота из продуктов обогащения титан-циркониевых песков установлена на месторождении Центральное технологическими исследованиями ФГУП ЦНИГРИ, ИМГРЭ, проведенными в разные годы.

Для Белинско-Кирсановского РУ оценены прогнозные ресурсы категории P_3 . Оценка выполнена в соответствии с оценочными параметрами, предусмотренными ТЗ, а также с учетом методических рекомендаций отраслевых институтов МПР РФ.

При расчете прогнозных ресурсов Кирсановского РУ за эталон принято рудное поле Кирсановское, для которого в контуре площадью 307 км^2 утверждены прогнозные ресурсы категории P_1 , равные 9,8 млн т диоксида титана и 500 тыс. т диоксида циркония [208].

Исходя из имеющихся данных, продуктивность составляет:
диоксида титана – $9800 \text{ тыс. т} : 307 \text{ км}^2 = 31,92 = 32 \text{ тыс. т/км}^2$;
диоксида циркония – $500 \text{ тыс. т} : 307 \text{ км}^2 = 1,6 \text{ тыс. т/км}^2$.

Площадь рудного узла составляет 4500 км^2 . Продуктивные отложения в пределах РУ развиты повсеместно. За пределами месторождения имеется ряд

проявлений Каштановское, Сювернинское, Мачинское, Григорьевское и Мазановское, средние суммарные содержания минералов титана и циркония в которых колеблются от 18,7 до 37,9 кг/м³, максимальное – 61,6 кг/м³, то есть в целом они близки по своим значениям к содержанию в месторождении Кирсановское. При производстве разведочных работ на месторождениях Центральное и Кирсановское было установлено, что минералы титана и циркония имеют неравномерное распределение по простиранию продуктивной толщи. Поэтому при расчетах вводится поправочный коэффициент рудоносности K_1 , равный 0,2. Геологическое строение имеющихся на территории РУ проявлений сходно с геологическим строением месторождения Кирсановское. Россыпные тела, выявленные на этих проявлениях, являются по существу участками единой крупной россыпи. Поэтому коэффициент подобия для расчета K_2 принимается равным – 0,6. Тогда расчет прогнозных ресурсов будет выглядеть следующим образом:

TiO₂

$$P_3 = 4500 \text{ км}^2 (S \text{ площадь РУ}) \times 32 (\text{продуктивность}) \times 0,2 (K_1) \times 0,6 (K_2) = \\ = 17\,280 \text{ тыс. т} = 17,3 \text{ млн т} - 9,8 \text{ млн т (утвержденные ресурсы } P_1) = \\ = 7,5 \text{ млн т.}$$

ZrO

$$P_3 = 4500 \text{ км}^2 (S \text{ площадь РУ}) \times 1,6 (\text{продуктивность}) \times 0,2 (K_1) \times 0,6 (K_2) = \\ = 864 \text{ тыс. т} - 500 \text{ тыс. т (утвержденные ресурсы } P_1) = 364 \text{ тыс. т.}$$

По рекомендации эксперта, при подсчете ресурсов категории P_3 не учитывались авторские ресурсы P_2 , не прошедшие апробацию.

Согласно расчетам, прогнозные ресурсы диоксида титана и циркония эквивалентны таковым для крупного россыпного месторождения. Ресурсы апробированы в установленном порядке и рекомендованы к постановке на федеральный учет. В связи с тем, что месторождение Кирсановское рассматривается как резервный объект 2-й очереди при отработке месторождения Центральное, ресурсы Белинско-Кирсановского РУ с его прогнозными ресурсами категории P_3 можно рассматривать как объект дальней перспективы для наращивания ресурсной базы месторождения Кирсановское, после его доразведки. Наиболее перспективным для дальнейших поисковых работ является площадь к северо-востоку от месторождения Кирсановское.

Таким образом, Тамбовский рудный район титан-циркониевой и фосфоритовой специализации на сегодня обеспечен запасами и ресурсами титана и циркония 1-й и 2-й очереди на длительную перспективу. По данным сборника «Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых РФ» (2015 г.), в Кирсановском рудном поле локализовано 6,2 % российских ресурсов диоксида циркония категории P_1 и почти четверть российских ресурсов категории P_2 (5,67 млн т) в россыпном поле месторождения Центральное.

УРАН

Урановые объекты, выявленные на территории листа, принадлежат к экзогенному (эпигенетическому) типу и приурочены к осадочным комплексам позднепалеозойского, мезо-кайнозойского возраста. Они принадлежат к четырем рудным формациям: 1) урановая в торфяниках; 2) урановая в песчано-глинистых отложениях палеодолин, 3) битумная урановая карбонатная и терригенно-карбонатная, 4) урановая терригенная пестроцветная.

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 (Репьевское месторождение (на листе N-39) и многочисленное проявления), а также, вероятнее всего, и уранового оруденения в юрских палеодолинах (Курлейское, Покровское и другие проявления) и в находящихся непосредственно под ними слабоизученные битумно-урановые проявления в каменноугольных отложениях. В четвертичное время связано формировалось урановое оруденение в четвертичных и современных торфяниках (Тешинское месторождение и многочисленные пункты минерализации), а также происходило перераспределение ранее сформированных урановых концентраций различных типов.

В качестве основного источника урана рассматриваются отложения верхней перми и юры, обладающие повышенным кларком урана, молибдена, меди и других элементов. В юрских отложениях, богатых пиритом, и пермских (нижнеказанских) сульфатных породах могли и образуются в настоящее время сернокислые воды, необходимые для образования соединений четырехвалентного урана и молибдена. Воды юрских отложений имеют местное происхождение и атмосферное питание. 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 его адсорбентом является органическое вещество, присутствующее в составе отложений, а также битумное вещество, установленное в трещинных зонах на Криушинском и Княжевском проявлениях и на объектах Курлейско-Покровского участка.

Анализ материалов по строению и особенностям размещения уранового оруденения позволил выделить несколько рудоконтролирующих факторов: структурные, литолого-стратиграфические и геохимические.

Структурные рудоконтролирующие факторы. Проявления урана пространственно совпадают с тектоническими нарушениями в осадочном чехле и фундаменте. Тектонические нарушения различного возраста, установленные в осадочном чехле, возможно, являются каналами для эксфильтрации и инфильтрации подземных, в т. ч. термальных, вод, а также углеводородов, что создает на различных уровнях осадочного чехла условия для формирова-

ния геохимических барьеров, благоприятных для осаждения урана и его элементов – спутников.

Структурный контроль проявлен в частности в приуроченности Новоспасского битумно-уранового проявления и других объектов Жигулевского потенциально урановорудного района к краевой зоне Жигулевско-Пугачевского свода. Для урановых объектов «криушинского» и «курлейского» типов, расположенных в северо-западной части листа, такой контроль выражен в их приуроченности к протяженным широким зонам раздробленности (до известковой муки) в палеозойских карбонатных породах, установленных по материалам бурения.

Важным рудоконтролирующим фактором является предъюрское структурно-стратиграфическое несогласие. Именно к нему тяготеют проявления урана (и редких металлов) в отложениях средней юры и нижележащих образованиях верхнего карбона. При наличии несогласия дополнительным рудоконтролирующим фактором выступает система эрозионных палеодолин юрского (среднеюрского) возраста, приуроченных к эрозионной поверхности предъюрского несогласия. Расположение палеодолин установлено только в пределах урановых проявлений. Палеодолины глубоко врезаются в подстилающие карбонатные толщи верхнего палеозоя (верхний карбон, пермь), выполнены глинисто-алевритовыми юрскими отложениями и, как правило, приурочены к линейным разрывным нарушениям, осложненным палеокарстом. Глубина вреза палеодолин максимальна в узлах пересечения разрывных нарушений.

Литолого-стратиграфический фактор выражен в приуроченности уранового оруденения к отложениям различного возраста, содержащим углеродистое вещество: к отложениям верхнего карбона, содержащим выделения битумов, развивающихся по трещинам; к среднеюрским отложениям, обогащенным органическим веществом, в ряде случаев битумами, и содержащим рассеянную сульфидную минерализацию; к четвертичным и современным торфяникам; а также к верхнепермским отложениям, обладающим повышенным кларком U, Mo, Cu и других элементов.

Геохимический фактор. В юго-восточной части листа, в районе Жигулевского вала, где установлены битумно-урановые объекты, показаны ореолы суммарной гамма-активности более 6 мкР/ч (по данным АГСМ) (V-6-24, 37; VI-3-9, VI-4-6). Такие аномалии маркируют зону привноса урана и прослеживаются из района Новоспасского проявления в юго-западном направлении.

Характеристика минерагенических подразделений. На крайнем юго-востоке листа располагается небольшой фрагмент *Жигулевского потенциально урановорудного района* 0.1 U/J₁-K₁ около 900 км². Основная часть района располагается на соседнем листе N-39. Район приурочен к северному склону Жигулевско-Пугачевского свода, осложненного Жигулевским валом. Оруденение приурочено к асимметричным валообразным поднятиям с крутыми северными и пологими южными крыльями. Для района характерно битумно-урановое оруденение. На территории листа N-38 в пределах западного фрагмента Жигулевского потенциально урановорудного района располагается Новоспасское проявление и два пункта минерализации (Верхозимский, Чирчимский) битумно-уранового типа.

Количественная оценка прогнозных ресурсов урана Жигулевского потенциально урановорудного района по категории P_3 была выполнена ранее методом аналогии и экспертных оценок ФГУП «ВСЕГЕИ» и составила 5 тыс. т (Паспорт учета перспективных объектов № 6360220, сайт ВСЕГЕИ 2018 г.). В пределах листа располагается незначительная западная часть района, тогда как наиболее рудоносная территория сосредоточена на соседней территории. С учетом площади фрагмента, расположенного на территории листа, объем прогнозных ресурсов урана по категории P_3 оценивается в 6,43 тыс. т.

Курлейское редкоземельно-урановое рудное поле (0.0.0.1 U,TR/J₂-K) выделено в районе Курлейской группы проявлений, где установлена сеть палеодолин, к которой приурочен ряд комплексных редкоземельно-урановых проявлений. В пределах рудного поля стратоизогипсой не выше + 120 м по кровле карбонатных палеозойских отложений оконтурены перспективные участки, площадь которых в сумме составляет 9,1 км². Для этой площади оценены прогнозные ресурсы категории P_3 для Sc в количестве 972,4 т и Y – 1312,6 т. Прогнозные ресурсы рассчитывались по аналогии с наиболее изученным Курлейским проявлением. Расчетные параметры: мощность рудных тел 1,05 м для Sc и 0,8 м для Y; содержания 50,8 г/т для Sc и 90 г/т для Y; объемный вес руды – 2,0 т/м³ [168]. Прогнозные ресурсы не апробированы. Прогнозные ресурсы урана не определялись.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ТЕРРИТОРИИ НА УРАН

Перспективы территории листа на промышленное урановое оруденение низкие. Заслуживает внимания комплексное (редкоземельно-урановое) оруденение, вскрытое на Курлейско-Покровском участке, где предлагается проведение поисковых работ второй очереди масштаба 1 : 50 000, ориентированных как на обнаружение новых рудных объектов, так и геолого-технологическую оценку выявленного ранее оруденения.

В качестве дополнительного направления поисковых работ на уран предлагается выполнить анализ материалов по ураноносности четвертичных и современных торфяников, развитых на северо-западе листа в области развития специализированных на уран отложений верхней перми, в частности в долинах рек Теша, Сережа и Мокша. Ураноносные торфяники являются нетрадиционным для России типом урановых объектов. Установленные на листе объекты этого типа невелики, однако наличие несколько пространственно сближенных объектов могут представлять промышленный интерес. Кроме того, новые данные по ураноносности торфяников актуальны с точки зрения радиэкологии и в связи с использованием торфа в качестве полезного ископаемого.

Фосфориты

На территории исследований широко представлены осадочные образования двух наиболее продуктивных эпох фосфоритообразования – верхнеюрско-нижнемеловой и верхнемеловой, соответствующих киммерийскому и альпийскому тектоническим этапам [28]. С ними связаны все известные на данной территории месторождения и проявления фосфоритов.

Практически все они (22 месторождения и 36 проявлений) сосредоточены в Ярославско-Рязано-Чебоксарской минерагенической зоне (2 Ti,Zr,Ф/J₂₋₃-K₁₋₂). В пределах зоны большинство фосфоритовых объектов расположены в Канашском фосфоритоносном районе (2.3 Ф/J₃-K₁) и Тамбовском рудном районе фосфоритовой и титан-циркониевой специализации (2.2. Ti,Zr,Ф/K₂). Кроме того, у южной рамки листа оконтурен Балашовский потенциальный фосфоритоносный район (2.4 Ф/К), а за пределами зоны находится Саратовский фосфоритоносный район (0.2 Ф/К). Оба выделены на смежном листе М-38 [31]. На территории листа N-38 в пределах этих районов не установлены объекты фосфоритовой специализации. Краткая характеристика всех фосфоритоносных минерагенических объектов дана в табл. 21.

В пределах зоны наиболее продуктивной на фосфориты является глауконитсодержащая песчаная формация, формировавшаяся на трансгрессивных этапах развития юрско-мелового бассейна в прибрежно-морских и мелководно-морских условиях. Сформировавшиеся в это время фосфоритовые руды являются ее составной частью и принадлежат к фосфоритовой терригенной желваковой и фосфоритовой терригенной оолитово-зернистой рудным формациям. Все проявления и месторождения позднеюрско-раннемелового возраста относятся к терригенной желваковой рудной формации. Среди месторождений и проявлений позднемелового возраста присутствуют объекты обеих рудных формаций. Объекты оолитово-зернистой формации песчаниково-зернистого ГПТ выделены относительно недавно и находятся в пределах Тамбовского рудного района.

Месторождения и проявления фосфоритов позднеюрско-раннемелового возраста выявлены по всей площади работ, на территориях, где присутствуют продуктивные отложения раннемелового и позднеюрского возраста. В северной части территории листа они приурочены к верхнеюрским отложениям и к нижней части разреза нижнемеловых отложений; в юго-западной – к отложениям альбского яруса нижнего мела. Наибольшее количество месторождений и проявлений юрского и раннемелового возраста сконцентрировано в северо-восточной части территории, где они объединены в Канашский фосфоритоносный район.

Канашский фосфоритоносный район (2.3 Ф/J₃-K₁) имеет площадь 5900 тыс. км². В его контуре широко распространены продуктивные отложения позднеюрско-раннемелового (ундорская свита, марьевская толща J₃-K₁ud=km) и раннемелового (берриас-валанжин) возраста, представленные кварцевыми глауконитсодержащими песками. Район расположен на склоне северного крыла Ульяновско-Саратовской синеклизы в Ульяновско-Саратовской (мел) и Симбирской (юра) структурно-фациальных зонах. Он объединяет 10 малых по запасам месторождений и пять проявлений фосфоритовой терригенной желваковой формации. Залегая в кровле сланцевой толщ, все они выявлены и изучены в процессе поисков горячих сланцев, проводимых в первой половине прошлого столетия. Фосфоритовые залежи восьми месторождений приурочены к нижнемеловым отложениям (берриас-валанжин), двух месторождений (Вотланское – П-6-15 и Новомуратовское, П-6-16) – к отложениям ундорской толщи (J₃-K₁).

Краткая характеристика фосфоритоносных минерагенических таксонов территории листа N-38

Название минерагенических таксонов, выделенных в пределах фосфоритоносных рудных районов	Площадь объекта, км ²	Количество месторождений	Наличие проявлений, обнажений фосфоритоносных пород	Возраст продуктивной толщи	Рудная формация, геолого-промышленный тип (ГПТ)	Запасы руды категорий, тыс. т			Суммарные запасы руды	Прогнозные ресурсы категорий (тыс. т P ₂ O ₅)			Организация утвердившая прогнозные ресурсы
						A + B + C ₁	C ₂	Забалансовые		P ₁	P ₂	P ₃	
ЯРОСЛАВСКО-РЯЗАНО-ЧЕБОКСАРСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА (2 Ti,Zr,Φ/J₂₋₃-K₁₋₂)													
Канашский фосфоритоносный район (2.3 Φ/J₃-K₁)													
		10	5	J ₃ , K ₁	Терригенная желваковая, ГПТ – желваковый	20 853	2093	1251	24 197				
Тамбовский рудный район фосфоритовой и титан-циркониевой специализации (2.2 Ti, Zr, Φ/K₂)													
Головинское рудное поле (2.2.0.5 Φ)	1120		Девять проявлений	K ₂	Терригенная оолитово-зернистая, песчаниково-зернистый ГПТ					800	13 500	13 000	ЦНИИГеолнеруд, 2011 г.
Буртасовское рудное поле (2.2.0.3 Φ)	270		Одно проявление, обнажения фосфоритоносных пород	K ₂								3700	НРС МПР, 2014 г.
Рудное поле Бельнь (2.2.0.4 Φ)	120		Обнажения фосфатоносных пород	K ₂	Терригенная желваковая, ГПТ – желваковый							2800	НРС МПР, 2014 г.
Рахмановское рудное поле (2.2.0.2 Φ)	330		Нет данных	K ₂	Терригенная оолитово-зернистая, песчаниково-зернистый ГПТ					8000	6000		ЦНИИГеолнеруд, 2011 г.
Ширококладкинское рудное поле (2.2.0.7 Φ)	110		Нет данных	K ₂						5800	4500		ЦНИИГеолнеруд, 2011 г.
Мамлеевское рудное поле (2.2.0.6 Φ)	230		Одно проявление, обнажения фосфоритоносных пород	K ₂	Терригенная желваковая, ГПТ – желваковый							2800	НРС МПР, 2014 г.
Вне рудных полей		7	2	K ₂		4727	2127	237 125	243 979				
Всего в пределах рудного района		7	13			4727	2127	237 125	243 979	6600	26 000	28 300	
Балашовский потенциальный фосфоритоносный район (2.4 Φ/К) (в пределах площади листа N-38)													
				K ₂	Фосфоритовая терригенная желваковая								
За пределами рудных районов													
		5	8			3605	2424		6029				
Всего в пределах минерагенической зоны		22	26			29 185	6644	238 376	274 205	6600	26 000	28 300	
ЗА ПРЕДЕЛАМИ МИНЕРАГЕНИЧЕСКОЙ ЗОНЫ													
Саратовский фосфоритоносный район 0.2 Φ/К (в пределах площади листа N-38)													
				J ₃ , K ₁	Фосфоритовая терригенная желваковая								
Вне минерагенических таксонов													
		1	10			292			292				

Руды месторождений бедные, содержание P_2O_5 в среднем составляет 14 % при колебаниях от 6,8 до 17,8 %; мощности рудных горизонтов варьируют от 0,05 до 1,1 м, в среднем составляя 0,3 м. Мощность вскрыши колеблется в широких пределах от сантиметров и первых метров до 19 м (месторождения Тузисьярмусское – I-6-34, Новомуратовское – II-6-16) и в отдельных случаях достигает 39 м (Ораушское – I-6-44). В 10 месторождениях фосфоритов, вынесенных на карту, сосредоточены суммарные запасы фосфоритовой руды, включающие запасы категорий А + В + С₁ и забалансовые руды, снятые с Государственного баланса в 1955 г., равные 24 209 тыс. т, что эквивалентно запасам одного малого месторождения. Все месторождения оцениваются как малоперспективные.

Тамбовский рудный район титан-циркониевой и фосфоритовой специализации (2.2 Ti,Zr,Ф/K₂) охватывает площадь развития продуктивных на титан-циркониевые россыпи и фосфориты верхнемеловых отложений. В пределах рудного района сосредоточено семь малых месторождений, 13 проявлений фосфоритов, сконцентрированных в основном в пределах шести рудных полей: Рахмановского (2.2.0.2. Ф), Буртасовского (2.2.0.3 Ф), Бельнь (2.2.0.4 Ф), Головинского (2.2.0.5 Ф), Мамлеевского (2.2.0.6 Ф), Ширококкладкинского (2.2.0.7 Ф) (табл. 21).

Район охватывает фрагмент северо-западного крыла и приосевую часть Ульяновско-Саратовской синеклизы и находится в пределах Пачелмско-Михайловской СФцЗ. Площадь района в целом соответствует площади развития продуктивных на фосфориты и титан-циркониевые россыпи верхнемеловых отложений. Месторождения и проявления фосфоритов расположены в западной части района, соответствующей склону северо-западного крыла Ульяновско-Саратовской синеклизы (шесть месторождений и рудное поле Рахмановское) и в его центральной части, соответствующей приосевой части синеклизы, осложненной структурами III порядка. Рудные поля Головинское, Буртасовское, Бельнь и месторождение Пачелмское попадают в область влияния Керенско-Чембарской зоны валов, пересекающей рудный район в северо-западном направлении, и расположены либо над его осевой частью, либо над крыльями. Рудное поле Ширококкладкинское, расположенное в юго-восточной части района, расположено над Аткарской моноклиналью.

В пределах рудного района продуктивной на фосфориты являются отложения кирсановской и соколовской свит сантонского яруса и, реже (месторождение Центральное, где присутствуют два фосфоритовых горизонта) полпинской свиты сеноманского яруса верхнего мела. Как правило, фосфоритоносные горизонты приурочены к основанию указанных свит, а промышленные залежи – к базальной части фосфоритовых горизонтов. Мощности рудоносных горизонтов колеблются от первых десятков метров до 2 м. Содержание P_2O_5 в рудах низкое – от 6 до 16,5 % (для сантонских фосфоритов месторождения Центральное). Мощность вскрыши колеблется от 0 до 10 м и более. Все известные месторождения – малые по запасам, не учитываются ГБЗ (кроме запасов месторождения Центральное, на котором предусмотрена добыча фосфоритов из вскрышных пород при разработке титан-циркониевых россыпей) и оцениваются как малоперспективные.

К терригенной оолитово-зернистой формации отнесены фосфориты Головинского, Буртасовского, Рахмановского, Ширококкладкинского рудных полей, которые попадают в области влияния структур III порядка – Керенско-Чембарской зоны валов и Аткарской моноклинали. Остальные объекты принадлежат к фосфоритовой терригенной желваковой формации.

Для всех рудных полей, входящих в состав рудного района, оценены и апробированы в установленном порядке прогнозные ресурсы категорий P_1 , P_2 и P_3 . В различных источниках [210, 216] их минерагенический статус определяется по-разному. При проведении работ по ГДП-200/3 [273] выделены Буртасовский, Мамлевский рудные узлы и рудный узел Бельнь (паспорта БД ФГБУ «ВСЕГЕИ» № 4160681, 4160682, 4160683 соответственно). Справочником «Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых РФ на 1 января 2015 г.» (Вып. 3) учитываются Головинское и Ширококкладкинское проявления и Рахмановская прогнозная площадь. Все перечисленные объекты сходны по своим параметрам – геологическому строению, площади, величине оцененных прогнозных ресурсов – и по смыслу соответствуют рудным полям. Поэтому на КЗПИ все они показаны как соответствующие рудные поля. Краткая характеристика всех фосфоритоносных полей приведена в табл. 21.

Наибольшими прогнозными ресурсами обладают Головинское, Рахмановское и Ширококкладкинское рудные поля, прогнозные ресурсы которых апробированы в ЦНИИГеолнеруд в 2011 г. Их суммарные прогнозные ресурсы составляют (P_2O_5): категорий P_1 – 6600 тыс. т, P_2 – 26 000 тыс. т, P_3 – 19 000 тыс. т (табл. 21).

Суммарные ресурсы Буртасовского, Бельньского и Мамлеевского рудных полей составляют 9300 тыс. т P_2O_5 . По результатам апробации эти объекты рекомендовано утвердить и рекомендовать к постановке на территориальный учет как объекты 2-й очереди.

В пределах минерагенической зоны вне рудных районов находится пять малых непромышленных месторождений и восемь проявлений фосфоритов, приуроченных к верхнеюрским–нижнемеловым отложениям (северо-восточная часть территории листа), к отложениям альбского яруса нижнего мела (юго-западная часть территории листа) и верхнемеловым отложениям (восточная часть территории листа). Все эти объекты фосфоритов принадлежат к желваковой рудной формации. Запасы месторождений малы и не имеют промышленного значения.

Суммарные запасы фосфоритовых руд Ярославско-Рязано-Чебоксарской минерагенической зоны (табл. 21) составляют 274 205 тыс. т, включая запасы категорий $A + B + C_1 + C_2$ + забалансовые руды. Суммарные ресурсы 60 900 тыс. т P_2O_5 . Запасы и ресурсы фосфоритов малы, поэтому их месторождения как самостоятельные объекты не имеют промышленного значения.

Железо

На территорию исследования попадает незначительный фрагмент Сынтульского железорудного района ($0.3 Fe/J_2$), большая часть площади которого находится на листе N-37 – Москва. В его пределах известны многочисленные непромышленные малые месторождения железа бурожелезняко-

вой формации. Месторождения приурочены к базальным отложениям средней юры и расположены в осевой части Окско-Цнинского вала и на его склонах. В пределах площади листа N-38 месторождения и проявления железа в рудном районе не установлены. За его пределами на территории листа известно три непромышленных месторождения железа, приуроченные к отложениям байосского яруса средней юры, принадлежащие к бурожелезняковой сидерит-гематит-оолитовой и сидеритовой рудным формациям. Месторождения не представляют промышленного интереса.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория располагается в юго-западной части Русского сложного артезианского бассейна (структура I порядка). Северная и центральная части площади листа относятся к Волго-Сурскому артезианскому своду (структура II порядка). Южная часть территории листа приурочена в основном к Приволжско-Хоперскому артезианскому бассейну и на небольших участках юго-запада и юго-востока к Воронежскому артезианскому своду и Сыртовскому артезианскому бассейну (структуры II порядка) соответственно [26, 27].

Основные гидрогеологические закономерности описываемой территории определяются чередованием в осадочной толще водопроницаемых и водоупорных глинистых пород, а также наличием в нижней части разреза рифейских отложений, выполняющих глубокую отрицательную структуру в кристаллическом фундаменте – Пачелмский авлакоген. Региональным и широко развитым по площади водоупором является московский водоупорный горизонт, приуроченный к толще верейских глин, что позволяет выделить два гидрогеологических этажа: среднекаменноугольно-четвертичный (C_2-Q) и архейско-среднекаменноугольный (домосковский) ($AR-C_2$). Кроме московского водоупорного горизонта в пределах площади листа в его северо-северо-восточной части распространен также мощный нижнепермский водоупор, приуроченный к ассельско-сакмарской сульфатно-доломитовой толще. Учитывая наличие этого водоупора, оказывающего существенное влияние на гидродинамические и гидрохимические условия, в пределах Волго-Сурского артезианского свода (структура II порядка) выделяются Арзамасский и Саранский гидрогеологические районы (структуры III порядка). Площадное распространение выделяемых гидрогеологических структур приведено на гидрогеологической схеме.

В строении осадочного чехла на рассматриваемой территории принимают участие отложения от рифейских до кайнозойских, общая мощность которых составляет от 250–300 м на юго-западе до 1200–1300 м в центральной ее части, возрастая до 4500 м в наиболее погруженных участках авлакогенов.

Проведенная гидрогеологическая стратификация разреза отражает вещественный состав пород, их коллекторские и емкостные свойства, учитывает условия залегания пород и их возраст, а также существующую степень гидрогеологической изученности на глубину. В целом гидрогеологический разрез осадочной толщи характеризуется как достаточно разнообразный и пред-

ставляет собой чередование гидрогеологических подразделений, большинство которых выделены в ранге водоносных, относительно водоупорных и водоупорных горизонтов для верхней части 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 карбонатным 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.

Перечень выделенных гидрогеологических подразделений представлен в табл. 22, а схема их корреляции – в табл. 23.

Таблица 22

Перечень гидрогеологических подразделений

№ п/п	Наименование гидрогеологического подразделения	Индекс
1	Четвертичный водоносный комплекс	Q
2	Палеоген-неогеновый водоносный горизонт	P-N
3	Турон-маастрихтский водоносный горизонт	K _{2t} -m
4	Титонско-сеноманский водоносный горизонт	J _{3tt} -K _{2s}
5	Байосско-кимериджский относительно водоупорный горизонт	J _{2b} -J _{3km}
6	Уржумско-вятский водоносный горизонт	P _{2ur} -P _{3v}
7	Казанский водоносный горизонт	P _{2kz}
8	Ассельско-сакмарский водоупорный горизонт	P _{1a} -s
9	Московско-гжельский водоносный горизонт	C _{2m} -C _{3g}
10	Московский водоупорный горизонт	C _{2m}
11	Девонско-башкирский водоносный комплекс	D-C _{2b}
12	Вендский водоносный комплекс	V
13	Рифейский водоносный комплекс	RF
14	Архейско-нижнепротерозойская водоносная зона трещиноватости	AR-PR ₁

На гидрогеологической схеме показано площадное распространение первых от поверхности гидрогеологических подразделений, залегающих под чехлом четвертичных отложений, а также цветными контурами указаны границы распространения глубокозалегающих (ниже первых от поверхности) гидрогеологических подразделений.

Схема корреляции гидрогеологических подразделений

Стратиграфические подразделения				Гидрогеологические подразделения (в скобках номер гидрогеологической структуры)					Гидрогеологический этаж
Эра-тема	Система	Отдел	Ярус	Волго-Сурский артезианский свод (I ₁)		Приволжско-Хоперский артезианский бассейн (I ₂)	Воронежский артезианский свод (I ₃)	Сыртовский артезианский бассейн (I ₄)	
				Арзамасский район (I ₁ ¹)	Саранский район (I ₁ ²)				
KZ	Четвертичная			Q	Q	Q	Q	Q	
	Неогеновая	Плиоцен		P-N	P-N	P-N	P-N	P-N	
		Миоцен							
Палеогеновая	Олигоцен								
МЕЗОЗОЙСКАЯ (MZ)	Меловая	Верхний	Маастрихтский	K _{2t} -m	K _{2t} -m	K _{2t} -m	K _{2t} -m	K _{2t} -m	C ₂ -Q
			Кампанский						
			Сантонский						
			Коньякский						
			Туронский						
		Сеноманский							
	Нижний	Альбский	J _{3tt} -K _{2s}	J _{3tt} -K _{2s}	J _{3tt} -K _{2s}	J _{3tt} -K _{2s}	J _{3tt} -K _{2s}		
		Аптский							
		Барремский							
		Готеривский							
	Юрская	Верхний	Берриасский	J _{2b} -J _{3km}	J _{2b} -J _{3km}	J _{2b} -J _{3km}	J _{2b} -J _{3km}	J _{2b} -J _{3km}	
			Титонский						
			Кимериджский						
		Средний	Оксфордский						
Келловейский									
Батский									
Байосский									

Стратиграфические подразделения				Гидрогеологические подразделения (в скобках номер гидрогеологической структуры)				Гидрогеологический этаж
Эра-тема	Система	Отдел	Ярус	Волго-Сурский артезианский свод (I ₁)		Приволжско-Хоперский артезианский бассейн (I ₂)	Воронежский артезианский свод (I ₃)	
				Арзамасский район (I ₁ ¹)	Саранский район (I ₁ ²)			
ПАЛЕОЗОЙСКАЯ (PZ)	Пермская	Верхний	Вятский	P ₂ ur-P ₃ v				
			Северодвинский					
		Средний	Уржумский	P ₂ kz				
			Казанский					
	Нижний	Сакмарский	P ₁ a-s					
		Ассельский						
	Каменноугольная	Верхний	Гжельский	C ₂ m-C ₃ g	C ₂ m-C ₃ g	C ₂ m-C ₃ g		C ₂ m-C ₃ g
			Касимовский					
		Средний	Московский	C ₂ m	C ₂ m	C ₂ m		C ₂ m
			Башкирский					
		Нижний	Серпуховский					
			Визейский					
	Турнейский							
	Девонская	Верхний	Фаменский	D-C ₂ b	D-C ₂ b	D-C ₂ b	D-C ₂ b	D-C ₂ b
Франский								
Средний		Живетский						
		Эйфельский						
Нижний		Эмский						
		Пражский						
Лохковский								
ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ (PR)	Вендская	Верхний	V	V	V			
		Нижний						
	Рифей	Верхний	RF	RF	RF		RF	
		Нижний						
Архей–нижний протерозой (AR-PR ₁)				AR-PR ₁	AR-PR ₁	AR-PR ₁	AR-PR ₁	AR-PR ₁

Выделение водоносных этажей, представляющих собой системы водоносных горизонтов, комплексов и зон трещиноватости, 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 в ее пределах нет региональных водоупоров, которые развиты повсеместно и имеют выдержанный характер. При этом достаточно значимыми водоупорными горизонтами на территории листа являются толща глин московского водоупорного горизонта (C_2m), широко развитая по площади и отсутствующая только в юго-западной части территории листа, а также сульфатно-доломитовая толща ассельско-сакмарского водоупорного горизонта (P_{1d-s}), который развит в северной части листа.

Таким образом, исходя из условий распространения наиболее значимого московского водоупорного горизонта для большей части площади листа можно выделить два водоносных этажа: архейско-нижекаменноугольный ($AR-C_1$) и среднекаменноугольно-четвертичный (C_2-Q). Верхний водоносный этаж включает в себя залегающий в основании московский водоупорный горизонт и вышезалегающую толщу с чередованием водоносных, относительно водоупорных и водоупорных горизонтов терригенных и карбонатных пород от среднего карбона до неогена, повсеместно перекрытых отложениями четвертичного водоносного комплекса (Q). Водоносные подразделения содержат разные типы скоплений вод – порово-пластовые, трещинно-пластовые и карстовые. Нижний водоносный этаж включает в себя водоносные горизонты и комплексы в палеозойских и протерозойских отложениях, содержащих порово-трещинно-пластовые воды, а также гидравлически связанную с ними архей-нижепротерозойскую водоносную зону трещиноватости в кристаллических породах фундамента.

В юго-западной части территории листа в пределах периферийной части Воронежского артезианского свода выделение гидрогеологических этажей не представляется возможным ввиду отсутствия региональных водоупоров.

Подземные воды четвертичных образований

К четвертичной толще, включающей отложения эоплейстоцена, неоплейстоцена и голоцена, приурочен четвертичный водоносный комплекс (Q). Водоносный комплекс развит повсеместно, залегает непосредственно с дневной поверхности и подстилается дочетвертичными отложениями от среднекаменноугольного до неогенового возраста. Литологический состав четвертичных отложений, определяющий в значительной мере их водоносность, в пределах площади листа резко различается в ее западной и восточной частях, принадлежащих соответственно к области донского оледенения и внеледниковой области.

В западной части территории широко распространены по площади донские ледниковые образования, которые образуют относительно водоупорный моренный горизонт, и здесь четвертичный комплекс представляет собой толщу чередующихся ледниковых, флювиогляциальных, ледниковоозерных и

аллювиальных отложений. По своему положению в разрезе обводненные песчаные водно-ледниковые и аллювиальные отложения в основном имеют надморенный характер залегания, реже встречаются в качестве межморенных и подморенных.

В восточной части территории в пределах внеледниковой области с поверхности широко развиты лессовые и элювиальные образования, сложенные в основном суглинистыми осадками, редко содержащие подземные воды и часто сдренированные на значительных площадях. Водоносные отложения четвертичного комплекса на востоке связаны в основном с аллювиальными осадками, развитыми в долинах рек, а также с водно-ледниковыми на правобережье р. Сура и аллювиально-морскими и морскими в долинах рек Волга и Терёшка в юго-восточной части площади листа.

Учитывая разнообразный характер и условия распространения четвертичных образований на рассматриваемой территории, общая мощность комплекса изменяется в весьма широких пределах – от первых метров до 120–150 м. В пределах области донского оледенения мощность четвертичных отложений зависит от характера древнего рельефа и интенсивности ледниковой аккумуляции. Так, в погребенных долинах и ложбинах выпаживания она составляет до 95 м, а на водоразделах – от первых метров до 10–20 м. В восточной части листа мощность комплекса на площадях распространения лессовых и элювиальных отложений составляет первые метры, увеличиваясь до 150 м в пределах древних долин рек Сура, Терешка и Волга.

Основная морена донского возраста имеет мощность от первых метров до 25 м, представлена в основном плотными грубопесчаными суглинками с гравием, галькой и валунами. Моренные суглинки характеризуются слабой водоотдачей и низкими фильтрационными свойствами. Коэффициенты фильтрации суглинков составляют от 0,001 до 0,9 м/сут. Это дает основание рассматривать моренный горизонт в целом как относительно водоупорный. При этом нужно отметить, что ледниковые отложения содержат обводненные прослой и линзы песков и супесей незначительной мощности с грунтовыми и, чаще, слабонапорными водами, но их распространение имеет в целом спорадический характер.

Наличие выдержанного по латерали относительно водоупорного донского моренного горизонта предопределяет распространение подземных вод со свободной поверхностью в надморенных отложениях и, преимущественно, напорных вод в межморенных и подморенных отложениях. Безнапорные воды в четвертичных отложениях приурочены к развитым с поверхности отложениям различного генезиса и состава и по существу образуют единый надморенный горизонт грунтовых вод. На площадях, где отсутствуют выдержанные и достаточно мощные относительно водоупорные моренные образования, распространены в основном безнапорные воды в развитых с поверхности водоносных породах.

С учетом распространения обводненных пород и их положения в разрезе в четвертичном водоносном комплексе выделяется ряд водоносных и относительно водоупорных горизонтов, описание которых приводится ниже.

Плейстоценово-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт приурочен к отложениям надпойменных террас и пойменного аллювия рек, озер,

крупных балок, развитых по всей территории. Водовмещающие породы горизонта представлены песками разномерными, иногда глинистыми, в основании аллювия часто развиты гравийно-галечные отложения, супеси, суглинки. Мощность пойменного аллювия составляет от 3 до 21 м, террасового – до 25 м. Коэффициенты фильтрации песков – от 0,03 (глинистые пески) до 43,6 м/сут (галечники), чаще составляют 1–6 м/сут. Выдержанного подстилающего водоупора горизонт не имеет, поэтому гидравлически связан с водами нижележащих горизонтов. Воды комплекса безнапорные (редко напор до 5 м), залегают на глубинах от 0,5–5,0 до 14 м. Удельные дебиты скважин составляют 0,001–2,0 л/с, дебиты родников от 0,01–0,3 до 1,2 л/с. Горизонт содержит пресные воды с минерализацией 0,1–0,6 г/дм³, гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные, реже гидрокарбонатно-хлоридные, кальциевые и натриевые.

Воды пойменного аллювия и низких надпойменных террас, связанные с поверхностными водотоками, часто (особенно в паводковые периоды) загрязняются неочищенными промышленными и сельскохозяйственными стоками, в результате чего в воде периодически появляются в повышенных концентрациях нитраты, пестициды, тяжелые металлы, нефтепродукты, фенолы.

Неоплейстоценовый (надморенный) водно-ледниковый водоносный горизонт приурочен к озерным и водно-ледниковым отложениям, залегающим на донской морене в западной части территории листа и на дочетвертичных породах на востоке. Горизонт относительно широко по площади распространен в бассейнах рек Ока, Теши и Мокша в северо-западной части территории и на северо-западе – в бассейне р. Сура. Водовмещающие породы горизонта представлены в основном песками разной зернистости, часто с гравием и галькой, с прослоями супесей и суглинков, общей мощностью от 4–5 до 15–18 м. Коэффициенты фильтрации песков 0,06–31,4 м/сут, чаще составляют от 1 до 10 м/сут. Воды горизонта безнапорные, залегают чаще на глубинах от 1 до 5 м. Удельные дебиты колодцев и скважин изменяются от 0,04 до 2,8 л/с, преобладают 0,1–0,5 л/с, дебиты родников составляют 0,01–0,6 л/с. Воды горизонта в основном пресные с минерализацией 0,3–0,8 г/дм³, гидрокарбонатные, реже гидрокарбонатно-сульфатные и гидрокарбонатно-хлоридные, кальциевые и магниевые-кальциевые. Воды рассматриваемого горизонта не защищены от поверхностного загрязнения, что отражается в увеличении их минерализации, а также появлением в их составе повышенных концентраций хлоридов, нитратов, редко пестицидов и нефтепродуктов. Подземные воды горизонта достаточно широко используются для индивидуального водоснабжения в сельской местности.

Нижнеоплейстоценовый ледниковый относительно водоупорный горизонт приурочен к отложениям донской морены. Отложения горизонта представлены моренными суглинками и супесями с прослоями и линзами песков с большим содержанием обломочного материала, мощностью от 1–5 до 25 м. В пределах Окско-Цнинского плато горизонт залегают первым от поверхности, будучи перекрыт маломощными (от 1–3 до 5 м) перигляциальными образованиями, и содержит грунтовые воды на глубине от 1,5–5,0 до 10 м и более. Моренные суглинки характеризуются слабой водоотдачей и низкими фильтрационными свойствами. Коэффициенты фильтрации суглинков со-

ставляют 0,001–0,9, песков – от 1 до 7 м/сут. Удельные дебиты колодцев, каптирующие воды в моренных отложениях, составляют от 0,001 до 0,14 л/с. Дебиты немногочисленных родников – от 0,001 до 0,3 л/с. Воды в ледниковых отложениях пресные, с минерализацией до 1 г/дм³, по составу гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные, иногда хлоридно-гидрокарбонатные, катионный состав вод кальциевый, кальциево-магниевый. Воды ледникового горизонта, вследствие своего спорадического распространения и низкой водообильности обводненных пород, редко используются для индивидуального водоснабжения в сельских населенных пунктах.

Неоплейстоценовый (межморенный) водно-ледниковый водоносный горизонт приурочен к водно-ледниковым, редко к аллювиальным и озерным отложениям, перекрытым относительно водоупорными моренными суглинками донской морены. Они выполняют древние долины и переуглубления в дочетвертичных отложениях на небольших по площади участках в долинах рек Ока и Мокша на северо-западе района.

Водовмещающие породы горизонта представлены песками разнородными, с галькой и гравием, с прослоями супесей, суглинков и глин, общей мощностью от 1,5 до 26 м, чаще – 5–15 м. Горизонт залегает на глубинах от 1 до 15 м и содержит слабонапорные воды (величины напоров – 4–10 м). Характеризуется пестрой водообильностью, что связано, в первую очередь, с проницаемостью водовмещающих пород. Коэффициенты фильтрации песков колеблются в пределах от 0,02 до 13 м/сут, гравелистых песков – до 30 м/сут. Удельные дебиты скважин составляют 0,1–2,0 л/с. Воды горизонта пресные, с минерализацией 0,2–0,5 г/дм³, чаще имеют гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный, кальциевый, кальциево-магниевый состав. Воды межморенных горизонтов имеют ограниченное практическое значение и используются для водоснабжения в отдельных сельских населенных пунктах.

Подземные воды дочетвертичных отложений

Палеоген-неогеновый водоносный горизонт (Р-N) приурочен к палеоценовым и эоценовым осадкам палеогена и неогеновым отложениям в составе миоценового и плиоценового отделов. Горизонт широко распространен в юго-восточной и на небольших по площади участках в западной частях территории листа. Он повсеместно перекрыт четвертичными отложениями, в подошве залегают в основном меловые осадки, а в северо-западной части территории отложения юры, нижнего карбона и перми. Глубина залегания кровли горизонта контролируется мощностью перекрывающих четвертичных осадков и составляет от 1–3 до 60–70 м.

Водовмещающие породы горизонта представлены песками с прослоями глин и алевроитов, с линзами песчаников. В юго-восточной части территории листа, где широко развиты палеогеновые отложения, нижняя часть разреза горизонта сложена переслаивающимися опоковидными песчаниками, опоками, трепелами, диатомитами и глинами. Общая мощность горизонта в западной части площади составляет от первых метров до 100–130 м, а в юго-восточной – до 380 м. Воды горизонта порово-пластовые, безнапорные и слабонапорные, с напором до 5–15 м. При наличии в разрезе горизонта

мощных прослоев глин и диатомитов величины напоров возрастают до 70 м (участок в верховьях рек Сура, Барыш, Инза).

Пьезометрические уровни устанавливаются на глубине от первых метров в долинах рек до 30–40 м на водоразделах, на абс. выс. 90–200 м. Водообильность горизонта пестрая, в основном невысокая. Удельные дебиты скважин составляют от 0,01 до 1,5, чаще 0,01–0,5 л/с. В отдельных скважинах, чаще пройденных в долинах рек, отмечается увеличение их удельных дебитов до 3,3–6,4 л/с. Дебиты родников составляют 0,01–0,9 л/с, редко до 1,2–4,0 л/с (долина р. Пенза). Преобладающие значения водопроницаемости от 50 до 100 м²/сут, на отдельных участках долин верховьев рек Сура, Барыш и Инза увеличиваются до 350–2200 м²/сут.

Химический состав вод горизонта довольно пестрый, наибольшее развитие имеют гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые и магниевые-кальциевые воды с минерализацией 0,1–1,0 г/дм³, а также воды смешанного анионного и катионного составов.

Воды палеоген-неогенового горизонта достаточно широко используются в целях децентрализованного водоснабжения объектов сельского хозяйства и крупных населенных пунктов – Инза, Барыш и др.

Турон-маастрихтский водоносный горизонт (K₂t-m) приурочен к отложениям туронского, коньякского, сантонского, кампанского и маастрихтского ярусов верхнего мела. Горизонт широко распространен в южной части территории листа, на юго-западе перекрывается в основном четвертичными образованиями, а в юго-восточной части – палеоген-неогеновыми отложениями. Подстилается горизонт песчано-глинистыми отложениями верхнего и нижнего мела. Кровля горизонта под четвертичными отложениями залегает на глубинах от первых метров до 20–30 м, при его погружении под палеоген-неогеновые отложения до 100–150 м, местами в юго-восточной части территории до 350–400 м. Водовмещающие породы рассматриваемого горизонта представлены карбонатной толщей переслаивающихся трещиноватых мергелей, опок, трепелов, мелов с подчиненными прослоями песчаников, алевроитов и глин. В юго-западной части площади своего распространения в породах горизонта роль терригенных отложений возрастает, и толща в целом может характеризоваться как терригенно-карбонатная. Общая мощность горизонта изменяется от первых метров вблизи границ выклинивания горизонта до 50–80 м, а ее максимальные значения, составляющие 140–190 м, отмечаются в юго-восточной части площади листа, где горизонт залегает под палеогеновыми отложениями.

Воды горизонта в основном трещинно-пластовые и карстово-пластовые, в южной и юго-восточной частях площади распространения горизонта – порово-трещинно-пластовые. По своему характеру воды горизонта безнапорные, на отдельных участках при наличии в кровле водоупорных пород формируются местные напоры, составляющие 5–10 м. В восточном направлении по мере погружения горизонта напоры возрастают до 55–105 м и более. Уровни подземных вод устанавливаются на глубинах до 21 м на абс. выс. от 180 до 250 м, снижаясь до 140–150 м в долинах рек, подчеркивая их дренирующее значение. На востоке пьезометрические уровни устанавливаются на больших глубинах – до 25–40 м. Водообильность горизонта пест-

рая, удельные дебиты скважин составляют 0,01–0,5 л/с, а дебиты родников – 0,1–2,0 л/с. Водопроницаемость горизонта в основном до 100 м²/сут, достигая 200–300 и, редко, 900 м²/сут (Пенза).

Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, которые перетекают транзитом из перекрывающих водоносных четвертичных и палеоген-неогеновых отложений. Разгрузка происходит в существующую гидрографическую сеть.

Воды горизонта пресные гидрокарбонатные кальциевые, магниевые-кальциевые с минерализацией 0,1–0,5 г/дм³.

Горизонт эксплуатируется по всей площади своего распространения в основном в целях водоснабжения населенных пунктов и объектов сельского хозяйства.

Титонско-сеноманский водоносный горизонт (J₃tt–K₂s) включает в себя терригенные отложения титонского яруса верхней юры, берриасского, готеривского, барремского, аптского и альбского нижнего отдела меловой системы, а также сеноманского яруса верхнего отдела. В пределах территории листа горизонт широко распространен, за исключением лишь ее северной части. В пределах центральной части Волго-Сурского артезианского свода горизонт развит на участках, расположенных чаще на водораздельных пространствах, расчлененных множеством древних долин, где отложения титонско-сеноманского горизонта размыты.

На большей части распространения описываемый водоносный горизонт перекрывается четвертичными отложениями, в южной и юго-восточной частях – верхнемеловыми преимущественно карбонатными породами, а на локальных участках – неогеновыми отложениями. С водами, содержащимися в перекрывающих отложениях, титонско-сеноманский водоносный горизонт гидравлически взаимосвязан. Подстилается горизонт повсеместно терригенными, относительно водоупорными породами юры. Глубина залегания кровли горизонта в восточной и центральной частях территории, где он залегает под четвертичными осадками, изменяется от первых метров до 50–60 м; абс. выс. кровли снижаются от 260 до 90 м. В южной и юго-восточной частях площади листа горизонт залегает на глубинах от 70–100 до 175–270 м.

Водовмещающие породы горизонта представлены песками разной зернистости, часто глинистыми, алевролитами с прослоями песчаников и глин. Мощность горизонта колеблется от первых метров до 30–50 м в центральной части площади листа и возрастает в юго-восточном направлении до 150–250 м, достигая 350 м и более на юго-востоке территории. Воды горизонта порово-трещинно-пластовые, в условиях неглубокого залегания под четвертичными отложениями в основном безнапорные и слабонапорные, с величиной напора 5–10 м, редко до 30 м. Пьезометрические уровни устанавливаются чаще на глубинах 10–30 м, увеличиваясь до 90 м на водоразделах. В условиях более глубокого залегания на юге и юго-востоке в пределах гидрогеологических Волго-Сурского свода и Приволжско-Хоперского бассейна воды горизонта преимущественно напорные и высоконапорные с величиной напора от 20–50 до 100–170 м. Уровни воды в пределах долин рек Хопёр, Мокша и Ворона устанавливаются на 8–16 м выше поверхности земли, а на водоразделах располагаются на глубинах до 100 м и более. Уровни воды на

водораздельных пространствах в основном располагаются на абс. отм. 170–260 м, снижаясь до 80–130 м в долинах крупных рек. Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетекания из вышележащих водоносных горизонтов, а его разгрузка осуществляется в современную речную сеть.

Водоносный горизонт в целом слабоводобильный, за исключением отдельных участков в юго-восточной части территории. Удельные дебиты скважин чаще составляют 0,1–0,6 л/с, в редких случаях – до 1,9 л/с. Водопроницаемость горизонта на большей части территории не превышает 50 м²/сут, и только на отдельных участках полосой вдоль р. Сура составляет 75–140 м²/сут (поселки Алтышево, Сурское).

Воды горизонта в основном пресные гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые, натриево-кальциевые, магниевые-кальциевые с минерализацией 0,2–1,0 г/дм³. В юго-восточной части территории, где горизонт залегает на более значительных глубинах, он содержит соленые хлоридные воды с минерализацией 3–10 г/дм³.

Титонско-сеноманский водоносный горизонт интенсивно эксплуатируется в Тамбовской области (Инжавино, Ртищево, Нижний Ломов).

Байосско-кимериджский относительно водоупорный горизонт (J_{2b}-J_{3km}) приурочен к терригенным отложениям байосского, батского, келловейского ярусов среднего отдела юры и оксфордского и кимериджского ярусов верхнего отдела. На территории листа горизонт распространен почти повсеместно, кроме ее северо-восточной части и на небольших по площади участках в центральной части и на юго-западе, в бассейне р. Ворона. Мощность горизонта чаще составляет 30–100 м, ее максимальные значения достигают 200 м.

Глубины залегания кровли горизонта составляют от первых метров в долинах рек до 50–70 м в северной части территории листа, увеличиваясь в юго-западной до 100–150 м и до 300–450 м в центральной и юго-восточной ее частях. Относительно водоупорный горизонт сложен преимущественно глинами с редкими прослоями и линзами мергелей и песков и песчаников, реже алевритов. Обводненные пески обладают низкими фильтрационными свойствами, их коэффициенты фильтрации оцениваются величинами от 0,01 до 4,2 м/сут. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,001 до 0,9 л/с, дебиты родников также невелики и в основном составляют от 0,001 до 0,5 л/с. Ввиду низкой водообильности и незначительной мощности обводненных пород горизонта, он не имеет практического значения.

В кровле описываемого горизонта залегают водоносные четвертичные отложения или песчаные породы титонско-сеноманского горизонта, для которых он служит подстилающим водоупором. На севере в пределах Арзамаского гидрогеологического района в подошве горизонта залегают карбонатно-терригенные верхне- и среднепермские отложения, а на остальной части территории – карбонатные отложения московско-гжельского горизонта.

Таким образом, в пределах площади своего распространения байосско-кимериджский водоупорный горизонт служит разделяющим водоупором для вышележащего титонско-сеноманского и нижележащих уржумско-вятского и московско-гжельского горизонтов.

Уржумско-вятский водоносный горизонт (P_{2ur}-P_{3v}) приурочен к отложениям уржумского яруса среднего отдела перми и северодвинского и вятского ярусов верхней перми. Горизонт распространен в северной части Волго-Сурского артезианского свода в пределах Арзамаского гидрогеологического района. Он повсеместно подстилается карбонатными отложениями казанского яруса, перекрывается четвертичными и юрскими отложениями. Глубины залегания кровли горизонта в северной части составляют от 5–10 до 40–80 м и контролируются в целом мощностью перекрывающих четвертичных отложений, южнее кровля горизонта погружается на глубины до 150–200 м и более. Водовмещающие породы горизонта представлены песками и алевролитами, реже песчаниками, с прослоями глин, мергелей, доломитов и известняков, последние в нижней части разреза загипсованные. Общая мощность горизонта возрастает от первых метров у границ его выклинивания на северо-западе и возрастает до 100–140 м на северо-востоке и востоке территории распространения горизонта.

Воды горизонта порово-трещинно-пластовые, безнапорные и напорные, величины напоров составляют первые десятки метров. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах до 60–70 м. Водообильность горизонта незначительная, величины водопроницаемости составляют преимущественно до 50–100 м²/сут. Удельные дебиты скважин также невелики и колеблются от 0,001 до 0,1 л/с, редко до 1,9 л/с. Питание горизонт получает за счет перетекания из перекрывающих четвертичных и юрских отложений, разгрузка осуществляется в долинах рек и в нижележащие водоносные подразделения.

Воды горизонта по химическому составу в основном гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,4–0,6 г/дм³, в нижней части разреза, где водовмещающие породы интенсивно загипсованы, отмечается увеличение до 3 г/дм³ и изменение состава вод на смешанный с преобладанием гидрокарбонатно-сульфатного.

Практическое значение горизонта невелико, его воды используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения небольших населенных пунктов.

Казанский водоносный горизонт (P_{2kz}) приурочен к отложениям казанского яруса среднего отдела перми, развит на севере площади листа только в пределах Арзамаского гидрогеологического района. В северо-западной части территории на придолинных участках горизонт залегает под четвертичными, местами под неогеновыми и юрскими отложениями, в основном же перекрывается уржумскими отложениями. В подошве горизонта повсеместно развиты водоупорные сульфатно-доломитовые образования нижней перми. Глубины залегания кровли составляют от 5–10 м на северо-западе до 150–200 м в северо-восточной и восточной частях площади листа. Водовмещающие породы горизонта представлены известняками и доломитами, в различной степени трещиноватыми, кавернозными, иногда закарстованными. Карбонатные отложения горизонта содержат также маломощные прослои глин, алевролитов и гипсов. Мощность горизонта в пределах территории листа изменяется от первых метров на северо-западе у границ выклинивания горизонта до 70–80 м в северо-восточной, наиболее погруженной части площади, в целом чаще составляет 40–50 м. Воды горизонта

трещинно-пластовые и карстово-пластовые, безнапорные и напорные с величиной напора до 50–60 м, пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах до 35 м, снижаясь до 120–130 м на водораздельных пространствах. В отдельных скважинах в долинах рек фиксируются самоизлив с высотой до 1 м над поверхностью земли (реки Ока, Теша).

Водообильность горизонта весьма пестрая, чаще наиболее водобильные – это породы верхней приповерхностной части разреза горизонта, при вскрытии которых удельные дебиты скважин достигают 7,7–13,9 л/с. В целом же удельные дебиты скважин чаще составляют от 0,001 до 2,5 л/с, дебиты родников – от 0,01 до 3–6 л/с, в отдельных пластовых выходах до 20–50 л/с (приречные зоны рек Сережа, Ока и Теша). Водопроницаемость горизонта изменяется также в широких пределах – от 50–100 до 500–1000 м²/сут, чаще составляя 100–300 м²/сут.

Питание горизонт получает за счет перетока из вышележащих водоносных горизонтов, разгрузка осуществляется в дренирующую речную сеть.

Воды горизонта по химическому составу преимущественно гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией до 1 г/дм³. По мере погружения на северо-восток и восток и при наличии гипсов минерализация вод возрастает до 3–5 г/дм³, пресные воды занимают островное положение среди вод повышенной минерализации.

Воды казанского горизонта широко используются для водоснабжения населенных пунктов и отдельных предприятий, в ряде мест эксплуатируются совместно с нижележащим московско-сакмарским горизонтом (поселки Ардатов, Кулебаки).

Ассельско-сакмарский водоупорный горизонт (P_{1a}-S) приурочен к отложениям ассельского и сакмарского ярусов нижнего отдела перми и развит в северной части территории листа, в пределах Арзамасского гидрогеологического района. В кровле горизонта залегают преимущественно карбонатные отложения казанского горизонта, а на локальных участках в северо-западной части листа – юрские, неогеновые и четвертичные образования. Подстилается водоупорный горизонт повсеместно карбонатными осадками верхнего и среднего карбона. Глубины залегания кровли горизонта изменяются от первых метров в пределах глубоко врезанных долин на северо-западе до 200–250 м в северо-восточной части территории листа.

Водоупорный горизонт представляет собой толщу, сложенную известняками, гипсами, ангидритами и доломитами общей мощностью до 75–80 м, которая служит разделяющим водоупором между казанским и нижележащим московско-гжельским водоносными горизонтами.

Московско-гжельский водоносный горизонт (C_{2m}-C_{3g}) приурочен к верхней части каменноугольных отложений, включает в себя гжельский и касимовский ярусы верхнего карбона и верхнюю часть московского (мячковский, подольский и каширский горизонты) яруса среднего карбона. В пределах площади листа горизонт распространен практически повсеместно, за исключением ограниченного участка в юго-западной части территории (Воронежский артезианский свод) и на локальном участке у западной границы листа. В пределах Приволжско-Хоперского и Сыртовского бассейнов на юге площади листа и в центральной его части (Саранский гидрогеологический район)

горизонт перекрыт юрскими, относительно водоупорными отложениями, а в северной части, в Арзамасском гидрогеологическом районе – водоупорными нижнепермскими осадками. В подошве горизонта повсеместно залегает глинистая водоупорная толща верейского горизонта и только на юго-востоке подстилающими являются терригенно-карбонатные осадки нижнего карбона.

Глубины залегания кровли горизонта изменяются от первых метров вблизи границы выклинивания в долине р. Цна у западной границы листа до 150–300 м на севере и северо-востоке и 350–500 м в наиболее погруженной, юго-восточной части территории. Водовмещающие породы рассматриваемого горизонта представлены переслаивающимися доломитами и известняками с прослоями мергелей и глин. Сравнительно небольшая мощность глинистых пород и их прерывистое распределение в разрезе обуславливает гидравлическую взаимосвязь между водоносными слоями карбонатных пород, и на значительных площадях они представляют собой единое гидрогеологическое тело фактически с одной уровенной (пьезометрической) поверхностью. Известняки и доломиты в различной степени трещиноваты и закарстованы, местами сульфатизированы и загипсованы. Как правило, с глубиной трещиноватость и закарстованность затухают. Общая мощность горизонта составляет от 80–120 м на юго-западе и западе и увеличивается в северо-восточном направлении до 550–640 м. Наиболее значительные мощности горизонта характерны для северо-восточной и восточной частей территории, где разрез каменноугольных отложений наиболее полный.

Подземные воды московско-гжельского горизонта – трещинно-пластовые и карстово-пластовые, уровни воды располагаются чаще на глубинах 15–50 м, на возвышенных водораздельных площадях – до 120–140 м. На отдельных участках долин рек Цна, Мокша и др. скважины часто фонтанируют с превышением уровней над поверхностью земли на высоту 2–15 м, в условиях более глубокого залегания горизонта и наличия перекрывающих водоупорных отложений воды приобретают напор, величина которого изменяется от первых метров до 60–80 м, а в наиболее погруженных частях до 150–300 м. Абс. отм. уровней изменяются в основном в интервале от 75–100 до 140–180 м, при этом пьезометрическая поверхность повторяет в сглаженном виде рельеф современной поверхности земли.

Водоносный горизонт характеризуется значительной, но изменчивой водообильностью, что связано с неравномерной трещиноватостью и кавернозностью водовмещающих карбонатных пород. Как правило, наиболее водообильной является верхняя часть горизонта, с глубиной, по мере уменьшения трещиноватости и активности карстообразования, она значительно меньше. Кроме того, отмечается увеличение водообильности горизонта в долинах рек, на участках тектонически ослабленных зон. Удельные дебиты скважин колеблются в широких пределах: от 0,03 до 20 л/с, редко до 41 л/с, в целом преобладают значения 1–5 л/с, дебиты родников составляют 0,01–6,0 л/с. Величины водопродимости горизонта на водоразделах составляют от 50–70 до 100–500 м²/сут, максимальные значения 2000–14 000 м²/сут фиксируются в долинах крупных рек и на участках тектонически ослабленных зон.

Химический состав подземных вод горизонта и степень их минерализации разнообразны, что в значительной мере определяется различными условия-

ми его залегания, питания и фильтрации подземных вод. В условиях неглубокого залегания горизонт содержит пресные гидрокарбонатные кальциевые и магниевые воды с минерализацией 0,2–0,7 г/дм³. С увеличением глубин залегания и наличием в горизонте загипсованных пород минерализация воды постепенно увеличивается от 1,5 до 35 г/дм³ и более, а химический состав закономерно меняется и становится гидрокарбонатно-сульфатным, сульфатным с преобладанием катионов кальция и магния, затем хлоридно-сульфатным натриевым, хлоридным натриевым. В водах горизонта часто отмечается повышенное природное содержание железа в концентрациях до 5,7 мг/дм³ и фтора до 5 мг/дм³.

Областью питания являются площади неглубокого залегания, разгрузка осуществляется в дренирующую речную сеть.

Московско-гжельский водоносный горизонт является основным эксплуатационным горизонтом на участках, где он залегает неглубоко и развиты пресные воды. Воды горизонта широко используются для водоснабжения многочисленных населенных пунктов, включая такие крупные как г. Саранск, где в результате интенсивной эксплуатации сформирована депрессионная воронка со снижением абс. отм. уровней до 80 м, границы которой в генерализованном виде отражены на гидрогеологической схеме.

Практическое значение имеют также солоноватые и соленые воды горизонта, потенциально пригодные для использования в качестве питьевых минеральных вод.

Московский водоупорный горизонт (С₂т) приурочен к осадкам верейского горизонта, слагающим нижнюю часть разреза московского яруса среднего карбона. В пределах площади листа горизонт распространен практически повсеместно, за исключением ограниченных участков в юго-западной части территории и у западной границы листа. Водоупорный горизонт залегает под карбонатными отложениями московско-гжельского горизонта и подстилается известняками и доломитами визейско-башкирского возраста, слагающими верхнюю часть девонско-башкирского водоносного комплекса. Кровля горизонта залегает на глубинах от первых метров в долинах рек Ока, Аза, Цна до 180–200 м. Рельеф кровли горизонта при общем снижении в северо-восточном направлении осложнен выступами, впадинами, древними долинами и валами. Глубина залегания кровли горизонта изменяется от первых десятков метров в долине р. Цна у западной границы листа до 800–1200 м на северо-востоке и востоке территории.

Сложен горизонт пестроцветными глинами, в различной степени алевроитистыми и песчанистыми, с прослоями песков и песчаников, глинистых мергелей и доломитов, реже известняков. Общая мощность горизонта изменяется от 25 до 75 м, чаще составляет 35–40 м.

По своему положению в гидрогеологическом разрезе данный горизонт играет роль разделяющего водоупора между водоносными московско-гжельским горизонтом и девонско-башкирским комплексом, являясь при этом региональным водоупором на большей части территории листа для всех вышележащих гидрогеологических подразделений.

Девонско-башкирский водоносный комплекс (D–С₂b) приурочен к мощной толще терригенно-карбонатных отложений, включающей в себя все девон-

ские отложения от лохковского до фаменского яруса, а также осадки турнейского, визейского и серпуховского ярусов нижнего отдела каменноугольной системы и башкирского яруса среднего отдела. В состав комплекса входит ряд выделяемых в каменноугольных и девонских отложениях водоносных и относительно водоупорных горизонтов, расположенных только в самой западной части территории. Их можно охарактеризовать, в то время как на остальной части территории, в связи со значительными глубинами залегания, гидрогеологические подразделения изучены недостаточно. Целесообразнее рассматривать эту часть гидрогеологического разреза как единый комплекс, отмечая особенности той или иной его части согласно имеющимся данным гидрогеологического опробования.

Комплекс распространен повсеместно, в его кровле залегают глины московского водоупорного горизонта, а в юго-западной части относительно водоупорные юрские отложения. Залегает комплекс в основном на кристаллических породах фундамента и лишь на отдельных участках – на вендских и рифейских осадках. Рельеф кровли горизонта при общем снижении в северо-восточном направлении осложнен выступами, впадинами, древними долинами и валами. Минимальные глубины залегания кровли комплекса отмечаются в юго-западной части площади листа, в пределах краевой части Воронежского артезианского свода, где они составляют 150–200 м. На остальной части территории комплекс залегают на глубинах от 300 до 500–600 м, на некоторых участках понижаясь до 1200 м, и в целом погружается в северо-восточном направлении.

Данный водоносный комплекс представляет собой сложную слоистую толщу известняков и доломитов с прослоями мергелей, с глинами, алевролитами, песчаниками и ангидридами. Карбонатные породы в верхней части разреза комплекса часто и неравномерно трещиноватые и закарстованные. Общая мощность комплекса на большей части территории листа составляет 700–800 м, но на некоторых участках понижений может достигать 1000 м и более.

Водоносность комплекса связана в основном со слоями карбонатных пород в каменноугольных (серпуховский и башкирский ярусы) и верхнедевонских отложениях (фаменский и франский ярусы), где распространены в основном трещинно-пластовые и трещинно-карстовые воды. Порово-пластовые и трещинно-пластовые воды приурочены в основном к слоям песков, песчаников и алевролитов в нижней части разреза комплекса (нижний–средний девон). Воды комплекса повсеместно напорные, а в условиях глубокого залегания – высоконапорные. Величины напоров составляют от 150–200 м на юго-западе и возрастают по мере погружения комплекса в северо-восточном направлении до 400–500 м. Глубины залегания уровня воды весьма различны и колеблются в пределах от первых метров до 100–120 м и более. В пределах Воронежского артезианского свода в долинах рек отмечается самоизлив скважин.

Водообильность комплекса очень пестрая и в целом значительная, удельные дебиты скважин изменяются от 0,1 до 20 л/с, преобладающие дебиты родников – 0,2–1,5 л/с, иногда до 6,0 л/с.

Минимальные величины минерализации подземных вод комплекса отмечаются в пределах Воронежского артезианского свода, где она в верхней части составляет около 1–3 г/дм³ и с глубиной растет до 70–100 г/дм³ и более. В целом же на большей части площади его распространения в девонско-башкирском комплексе содержатся хлоридные натриевые рассолы с минерализацией до 270 г/дм³.

В зонах распространения в комплексе солоноватых и соленых вод они представляют определенный интерес в качестве питьевых минеральных вод, не содержащих специфических компонентов. На остальной части территории комплекс содержит рассолы, которые представляют практический интерес для использования их в бальнеологических целях.

Вендский водоносный комплекс (V) распространен на ограниченном участке в северо-западной части территории вдоль ее западной границы и приурочен к отложениям нижнего и верхнего отделов вендской системы. В кровле комплекса повсеместно залегают девонские отложения, подстилается комплекс породами кристаллического фундамента, а в пределах Пачелмского авлакогена – рифейскими отложениями. Кровля комплекса залегает на глубинах от 950 до 1500 м, увеличиваясь в северном направлении. Водовмещающие породы комплекса представлены алевролитами, песчаниками и песками, залегающими среди аргиллитов, глин и глинистых сланцев. Общая мощность комплекса изменяется от первых метров у восточной границы распространения вендских осадков до 400 м на западе и северо-западе, на большей части территории мощность чаще составляет 150–250 м. Воды комплекса порово-трещинно-пластовые, высоконапорные. Величины напоров – около 900–1300 м, пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах от 20 до 200 м. В целом вендский комплекс характеризуется низкой водообильностью, удельные дебиты скважин составляют от 0,001 до 0,11 л/с.

Вендский комплекс повсеместно содержит хлоридные натриевые рассолы с минерализацией до 270 г/дм³. Содержание брома в наиболее крепких рассолах составляет до 800 мг/дм³, йода – до 2 мг/дм³.

Рифейский водоносный комплекс (RF) распространен в юго-западной и южной частях территории и приурочен к грабенам Пачелмского авлакогена. Комплекс повсеместно залегает на породах кристаллического фундамента под вендскими и девонскими отложениями на глубинах 1000–1300 м. Водовмещающими породами комплекса являются песчаники, пески, алевролиты, гравелиты и конгломераты с прослоями аргиллитов и глин общей мощностью свыше 3000 м. На рассматриваемой территории рифейский водоносный комплекс изучен слабо. По данным единичных скважин, а также сведениям по скважинам на смежной с запада территории, трещинно-пластовые воды рифейского комплекса высоконапорные, величины напоров достигают 900–1440 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах 11–40 м, над поверхностью земли на высоту до 4 м, располагаясь на абс. отм. от 115 до 200 м. Комплекс содержит хлоридные натриевые рассолы с минерализацией 140–270 г/дм³. Определенный практический интерес воды рифейского комплекса представляют для использования их в бальнеологических целях.

Архейско-нижнепротерозойская водоносная зона трещиноватости (AR-PR₁) приурочена к верхней, наиболее выветрелой трещиноватой зоне дислоцированных метаморфических, изверженных и метасоматических образований архея и нижнего протерозоя. Подземные воды в основном трещинные и приурочены как к трещинам в кристаллических породах, так и к их выветрелой верхней части. Трещиноватость пород неравномерная, что связано с различиями в ее происхождении. Различаются трещины выветривания, образующие кору выветривания, и тектонические, характер которых зависит от тектонической активности региона в целом, ведущей к образованию разрывных нарушений и окаймляющих их зон трещиноватости. К тектоническим зонам приурочена повышенная трещиноватость, ведущая к накоплению трещинно-жильных вод в породах фундамента. Глубины залегания рассматриваемой водоносной зоны составляют в юго-западной части листа 800–900 м, увеличиваются до 1300–1400 м на северо-западе и в центральной части территории и до 2300 м на востоке, отражая общее погружение кровли кристаллического фундамента с юга, юго-запада на север, северо-восток. При этом глубина ее залегания резко возрастает в пределах авлакогена, достигая в его наиболее погруженных частях 4500–5000 м. В кровле водоносной зоны залегают отложения девона, исключая площадь на северо-западе, где развиты вендские отложения, а в пределах авлакогена – рифейские осадки. Вскрытая мощность пород фундамента чаще составляет 2–15 м, в целом условия фильтрации подземных вод в кристаллических породах фундамента изучены слабо, особенно на погруженных участках артезианских бассейнов и сводов. Коэффициент фильтрации выветрелых метаморфических пород оценивается величинами от 0,004 до 0,5 м/сут, интрузивных пород – 0,0005–0,0006 м/сут. Водообильность кристаллических пород низкая, удельные дебиты скважин составляют 0,001–0,06 л/с, редко 0,1–0,2 л/с. Воды высоконапорные; данные по скважинам о напорах единичные и позволяют их оценивать величинами 900–1500 м. Подземные воды рассматриваемой зоны трещиноватости приурочены к зоне затрудненного водообмена, для которой характерно распространение преимущественно хлоридных натриевых рассолов с минерализацией до 300 г/дм³. Воды архей-нижнепротерозойской трещиноватой зоны, в виду значительных глубин их распространения, представляют ограниченный практический интерес для использования их в бальнеологических целях.

Основные гидрогеологические закономерности

Основными закономерностями, свойственными артезианским бассейнам и сводам платформенного типа, являются гидродинамическая, гидрохимическая и гидротермическая зональности подземных вод. Гидродинамическая зональность проявляется в связи с различными условиями циркуляции подземных вод и водообмена с поверхностью земли и заключается в ухудшении этих условий с глубиной и наличием в разрезе водоупорных горизонтов: келловей-кимериджского и московского. Выделяются три зоны: верхняя – свободного (активного) водообмена, средняя – затрудненного (замедленного) водообмена и нижняя – весьма затрудненного (весьма замедленного) водообмена.

Зона свободного водообмена включает верхнюю часть гидрогеологического разреза, в пределах которой водоносные горизонты получают питание в основном за счет атмосферных осадков и дренируются гидрографической сетью, при этом нижняя граница этой зоны располагается гипсометрически ниже местного базиса эрозии. Наибольшая мощность эта зона имеет в восточной половине территории листа, где она составляет 300–350 м, а на самом юго-востоке достигает 400 м и более. В западной части территории мощность зоны свободного водообмена несколько меньше и составляет чаще 200–250 м. Водоносные подразделения, располагающиеся в пределах зоны свободного водообмена, влияют дренаж гидрографической сети и климатические факторы, а также прямая зависимость положения зеркала грунтовых и пьезометрической поверхности напорных вод от современного рельефа. В зоне активно протекают процессы выщелачивания почво-грунтов, горных пород зоны аэрации и водовмещающих пород водоносных горизонтов и комплексов. Воды зоны преимущественно пресные, гидрокарбонатные кальциевые или магниевые-кальциевые. При наличии гипсоносных отложений в этой зоне формируются солончатые сульфатные или смешанные по составу воды.

Зона затрудненного водообмена включает в себя часть гидрогеологического разреза, где питание закрытых водоносных горизонтов (комплексов) осуществляется путем гравитационного и гидравлического перемещения подземных вод из верхней зоны, а разгрузка происходит через тектонические трещины и в эрозионные долины и впадины. В целом зона характеризуется слабым дренирующим воздействием речных долин, очень малыми скоростями движения подземных вод вследствие затухания трещиноватости пород с глубиной и устойчивым режимом подземных вод. Мощность зоны составляет от 150–200 до 550–600 м, в ее пределах распространены только напорные воды. Связь этих вод с поверхностью затруднена, их минерализация составляет 1–35 г/дм³.

Зона весьма затрудненного водообмена охватывает нижние горизонты и комплексы, распространенные в наиболее погруженной (приосевой) части Московской синеклизы. Скорости движения вод в этой зоне весьма незначительные, а во впадинах кристаллического фундамента практически сводятся к нулю, благодаря чему здесь захоронены высококонцентрированные хлоридные натриевые и натриево-кальциевые рассолы с минерализацией до 270–360 г/дм³. Мощность зоны – от нескольких сот до более 3000 м. Для этой зоны большое значение имеют вертикальные перемещения подземных вод по тектоническим трещинам под влиянием изостатических сил и уплотнения горных пород, а также перемещения на глубину тяжелых крепких рассолов.

Гидрохимическая зональность проявляется с глубиной в увеличении степени минерализации подземных вод и последовательной смене пресных вод солеными и рассолами. При этом состав подземных вод меняется от гидрокарбонатных магниевых-кальциевых к сульфатным кальциевым водам неглубоких горизонтов, а на большей глубине развиты хлоридные натриевые, хлоридные кальциевые-натриевые и натриево-кальциевые рассолы. В гидрохимическом разрезе рассматриваемой территории выделяются следующие основные гидрохимические зоны:

- пресных вод с минерализацией до 1 г/дм^3 , преимущественно гидрокарбонатных магниево-кальциевых (зона гидрокарбонатных вод);
- соленых вод с минерализацией $1\text{--}35 \text{ г/дм}^3$ сульфатных кальциевых при минерализации $1\text{--}3 \text{ г/дм}^3$, сульфатно-хлоридных и хлоридных натриевых при минерализации $3\text{--}10 \text{ г/дм}^3$ и хлоридных натриевых при минерализации $10\text{--}35 \text{ г/дм}^3$ (зона сульфатных вод);
- хлоридных натриевых и кальциево-натриевых рассолов с минерализацией $35\text{--}270 \text{ г/дм}^3$ (зона хлоридных рассолов).

Зона с пресными водами включает водоносные горизонты и комплексы, находящиеся в зоне активного водообмена. Это водоносные подразделения в четвертичных, палеоген-неогеновых, меловых, юрских, пермских, частично каменноугольных и верхнедевонских отложениях на юго-западе и юге территории. Воды в основном гидрокарбонатные кальциево-магниевого, реже кальциево-натриевого. Мощность зоны – от $100\text{--}150 \text{ м}$ в долинах рек до $350\text{--}400 \text{ м}$ на возвышенных водораздельных пространствах.

Зона соленых вод приурочена к водоносным подразделениям в нижней части каменноугольных и в основном девонских отложений. Водовмещающие породы зоны неравномерно загипсованы и, как правило, в верхней ее части развиты сульфатные кальциевые или натриевые воды. Мощность зоны чаще составляет от 150 до 600 м .

Зона хлоридных рассолов охватывает мощную (более 3 км) нижнюю часть девонских и верхнепротерозойских отложений. Формирование хлоридной зоны связано с условиями застойного и замедленного водообмена и наличием восстановительной среды, в которой образуются рассолы хлоридного натриевого, а с глубиной – хлоридного кальциевого состава.

Подземные воды, пригодные для хозяйственно-питьевого водоснабжения, приурочены к зоне пресных вод. С зонами соленых вод и рассолов связаны основные ресурсы минеральных лечебных вод, а с рассолами – промышленные бромные воды.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Территория листа в основном включает земли субъектов Российской Федерации, относящиеся к Приволжскому ФО правобережья Волги и только западная периферия – небольшие фрагменты восточных районов Тамбовской, Рязанской и Владимирской областей Центрального ФО. Несмотря на то, что в целом Приволжский ФО является крупнейшим промышленным регионом страны, он занимает лидирующие позиции и в производстве сельхозпродукции. В пределах же территории листа крупные промышленные центры, за исключением областного и республиканского центров (города Пенза и Саранск), практически отсутствуют и относительно значимые предприятия, оказывающие негативное влияние на природную среду, сосредоточены еще только в Балаково и небольших городах – Вольске, Кузнецке, Павлово, Арзамасе, Муроме и совсем небольшом поселке Комсомольский. При этом существенна роль в поступлении токсикантов за счет аэрогенного переноса из Нижегородско-Дзержинского промышленного узла, приводящего к загрязнению почв и донных отложений обширных площадей у северной границы листа. Большая же часть территории занята пахотными землями и, в меньшей степени, лесными массивами, сосредоточенными главным образом в северо-западных и северо-восточных районах региона.

Эколого-геологическая обстановка конкретного региона зависит от природных условий, которые определяют существование и динамику опасных природных процессов и явлений (ОПЯ) и участвуют в формировании природных ландшафтов, в том числе взаимодействующих с антропогенным влиянием. Составной частью эколого-геологической обстановки при этом являются и техногенные системы и объекты, а также их производные – загрязняющие природную среду вещества.

Ниже последовательно кратко характеризуются экологически важные черты природных условий – климата, орогидрографии, литогенной основы и чехла рыхлых отложений, почв и собственно выделенных и отображенных на эколого-геологической схеме (в качестве ее основы) природных ландшафтов.

Климат региона умеренно континентальный с четко выраженной сезонностью в течение года, с относительно холодной зимой (январь – минус 11–12 °С) и теплым летом (июль – плюс 19–20 °С). Континентальность климата обусловлена вторжением сухих воздушных масс летом и холодных арктических зимой. Существенную роль в смягчении климата играют атлантические циклоны, с которыми связано основное поступление осадков. Среднегодовое

количество осадков составляет на северо-западе около 610 мм/год (г. Муром), в центральных районах до 510 мм/год (г. Саранск) и до 480 мм/год на юге (г. Вольск). До 70 % осадков приходится на теплый период с апреля по октябрь. В значительной степени осадки выпадают в виде ливней, что, наряду с особенностями рельефа и рыхлых отложений, способствует повсеместному развитию эрозионных процессов. Годовое количество осадков в центральных, южных и юго-восточных районах сопоставимо с величинами испаряемости, на поверхностный сток, на который приходится до 15–20 % осадков. Нерегулярность их выпадения создает периодический дефицит влаги. Благоприятный в целом климат иногда нарушают засухи и суховеи с Заволжских степей. Особенно они чувствительны для южных районов, где способствуют образованию локальных солончаков.

Орогидрография. Рельеф, наряду с подстилающими породами, играет существенную роль в формировании ландшафтов. С востока на запад ярусная Приволжская возвышенность имеет пологий склон, переходящий затем в Окско-Донскую низменную равнину. Наиболее высокая часть Приволжской эрозионно-денудационной ярусной возвышенности расположена в юго-восточной части Мордовии, где абс. отм. достигают 337 м, а глубина эрозионного вреза – 120 м. Овражно-балочная и речная эрозия достигает здесь 1 км/км². Южнее, на водоразделе излучины Суры по ее правому берегу выделяется Сурское плато с глубоко врезанными притоками Суры (120–190 м). Густота эрозионного расчленения, как и абсолютные высоты западных склонов Приволжской возвышенности, уменьшается и колеблется в интервале 0,3–0,5 км/км². Гидрографическая сеть формирует специфические ландшафты пойменно-террасового комплекса, которые в пределах русловой и пойменной частях осуществляют транзит и местную аккумуляцию выветрелого материала и загрязнения (в первую очередь, слабоочищенных и недоочищенных стоков населенных пунктов, промышленных и сельскохозяйственных объектов).

Наиболее крупной и протяженной водной артерией в пределах территории является р. Сура – второй по величине правый приток Волги, которая, начинаясь в Ульяновской области, в юго-восточной части листа течет сначала на запад, а потом на север, образуя большую излучину в центральной части Пензенской области, и далее – через Мордовию и Чувашию. В 10 км выше Пензы на Суре создано крупное Сурское водохранилище объемом в 560 млн м³, существенно изменившее гидрологический режим реки и являющееся основным водозабором для Пензы и систем местного орошения. Водохранилище и активный длительный водозабор способствовали обмелению Суры. Крупнейшими притоками Суры в пределах территории листа являются реки Уза, Алатырь, Пьяна, Инза, Барыш. В центральной и западной частях листа расположен крупный правый приток Оки – Мокша со своими многочисленными притоками: Исса, Вад, устьевой участок Цны с ее притоком – р. Выша. В северо-западной части территории находится участок Оки и весь ее правый приток – река Теша, на юго-западе – верховья Хопра и Вороны, на юго-востоке – участок южного окончания Саратовского водохранилища и правого притока Волги – р. Терешка в ее среднем течении. Практически все реки сильно меандрируют, поймы крупных рек достигают 3–5 км в среднем и нижнем течении. В межень реки сильно мелеют. Не смотря на обилие рек

они в основном (в пределах площади листа) маловодны и их ресурсы для нужд городских поселений и сельского хозяйства весьма ограничены, а опасность загрязнения и заиления – высокая.

Формирование почв зависят от климата и подстилающих пород, которые являются основой ландшафтов. Почвы вместе с грунтами и донными осадками относятся к депонирующим (накапливающим токсиканты) средам. Большое значение кроме механического состава, зависящего от характера литогенной основы на устойчивость почв к загрязнению, имеет наличие в ней органического вещества – гумуса. Устойчивость почв к загрязнению оценивается по потенциалу их самоочищения от органических и минеральных загрязняющих веществ [72].

На территории региона выделяют следующие виды почв.

Дерново-подзолистые и серые лесные почвы развиты преимущественно в северных и северо-западных регионах, относящихся к подтаежной зоне смешанных и широколиственных лесов. Почвы данной группы выполняют водораздельные поверхности и верхние участки склонов, в том числе под сельскохозяйственными ранее сведенными лесами. Они преимущественно подстилаются моренными и водно-ледниковыми отложениями в западном сегменте, продуктами их перемыва в пределах вторичной моренной равнины, а также (еще восточнее) элювиальными глинами и суглинками кор выветривания палеогеновых отложений. Эти почвы не относятся к плодородным и содержат в среднем 3–6% гумуса. Они обладают средним потенциалом самоочищения, как от минеральных, так и от органических загрязняющих веществ [72].

Черноземы распространены преимущественно в центральных и южных районах. Они занимают нижние придолинные части склонов на месте ныне распаханных степей. Наиболее распространены среднегумусовые среднетощие черноземы (гумуса до 8%). Их оподзоленные подтипы распространены в лесостепной зоне на месте сведенных широколиственных лесов, в степной зоне при хорошей дренированности их сменяют выщелоченные черноземы, а еще южнее – от пос. Белинский к пос. Тамала типичными черноземами с высоким содержанием гумуса (до 12%). К востоку и юго-востоку являются типичные карбонатные черноземы, генетически связанные с близповерхностным залеганием карбонатных пород третичного возраста в условиях слабой дренированности территории, южнее и восточнее Малой Сердобы – местами с пятнами солонцов. В целом черноземы обладают средним потенциалом по самовосстановлению от минерального загрязнения и высоким потенциалом от органических загрязняющих веществ [72, 90].

Природные ландшафты. Совокупность экологически значимых природных компонентов отображена на представленной эколого-геологической схеме в качестве природных ландшафтов. Ниже, как и в легенде к схеме, представлена их краткая характеристика в соответствии с классификацией А. Г. Исаченко, с некоторыми дополнениями и изменениями. Ландшафты представлены Приволжской возвышенной равниной (ландшафты 1, 2 и 3), наиболее высокой ее частью (в пределах листа), равнинами ее пологого западного склона (ландшафт 2, отчасти, и ландшафт 4), низменными равнинами Окско-Донской низменности в западной части территории (ландшафт 5), с учетом широтной зональности с севера к югу, от подтаежных и широколи-

венно-лесных, в северо-западных и северных районах, к лесостепной зоне, в центральной и южной частях территории. К специфическим, подчиняющимся в большей степени не широтной зональности, а местным, природным факторам, относятся выделенные здесь в качестве интразональных ландшафты пойменно-террасового комплекса (включая пойменно-руслевые – ландшафт ба и террасовые части – ландшафт бб) речных долин и ландшафты небольших и редких здесь болот (ландшафт 7). В качестве основной единицы использован класс ландшафтов. При этом следует особо отметить, что опасные природные процессы и явления экзогенной природы связаны в целом с ландшафтными единицами этого ранга.

На схеме ландшафты показаны цифрами:

Денудационно-эрозионные возвышенные равнины, пластовые, ярусные, волнистые и увалистые, глубоко расчлененные, с оврагами, балками, иногда с карстовыми формами на терригенных и терригенно-карбонатных породах палеогена и юры, перекрытых маломощным чехлом элювиально-делювиальных отложений, на серых лесных почвах и черноземах, с сельскохозяйственными землями, с широколиственными и мелколиственными лесами с примесью ели и сосны и участками разнотравно-злаковых степей (1);

Эрозионно-денудационные возвышенные вторичные моренные равнины увалистые с широкими плосковыпуклыми водоразделами, с локальными возвышенностями – останцами на меловых терригенно-карбонатных породах, перекрытых чехлом перемытой морены и участков ледниковых отложений, глубоко расчлененные, с оврагами, балками, с западинно-потяжинным микрорельефом, на выщелоченных и оподзоленных черноземах и серых лесных песчаных почвах под сосново-широколиственными лесами, луговыми и разнотравно-злаковыми степями и сельскохозяйственными, преимущественно пахотными землями (2);

Аккумулятивные водно-ледниковые возвышенные равнины плоские и пологоволнистые, на песках с гравием и галькой, глинах и суглинках, с серыми лесными почвами, с сосновыми, мелколиственно-сосновыми и широколиственными лесами и сельскохозяйственными, преимущественно пахотными землями (3);

Аккумулятивно-денудационные ледниковые равнины плоские и пологоволнистые, иногда с балками, оползнями, карстовыми озерами, местами заболоченные, на суглинках и супесях с гравием, галькой и валунами, в северных районах с участками лессовидных суглинков, на серых лесных подзолистых почвах, с березово-широколиственными и сосново-широколиственными лесами и сельскохозяйственными землями (4);

Аккумулятивные водно-ледниковые низменные равнины плоские и волнистые, на песках с гравием и галькой, глинах и суглинках, с дерново-подзолистыми серыми лесными и лугово-черноземными почвами, с мелколиственными и сосновыми с примесью широколиственных пород лесами, лугами по долинам, участками травяных болот и сельскохозяйственными землями (5);

Аллювиальные равнины пойменно-террасового комплекса крупных рек, сложенные современными и древнеаллювиальными отложениями, с балками и оползнями по бортам долин, с аллювиально-дерновыми, серыми лесными и

черноземными почвами, участками хвойных и смешанных, сосново-широколиственных лесов, разнотравно-злаковых лугов, небольших травяных болот и сельскохозяйственных земель (б) (ба – пойменно-русловые, бб – террасовые);

Низинные травяные и кустарниковые болота, с характерными гидроморфными растительными ассоциациями и почвами, обладающими высокими сорбционными свойствами (7).

Опасные природные процессы и явления (ООПТ). На эколого-геологической схеме отображены ООПТ экзогенной природы: оползни, карст, овражно-балочная эрозия, засоление.

Оползни. Оползневые процессы региона связаны, как правило, с природными факторами – наличием относительно крутых неустойчивых склонов, с разгрузкой по ним или у их подошв грунтовых или подземных вод, подмыва склонов водотоком, наличием рыхлых малосвязных пород и их общей обводненностью, нарушением связности горных пород в процессе замерзания или выветривания. Неустойчивости склонов способствуют и антропогенные факторы: уничтожение растительного покрова, подрезка склонов, подтопление, создание избыточных нагрузок и др.

Оползни по бортам долин в пределах листа на территории Нижегородской области получили распространение в Павловском, Арзамасском, Починковском, Пильнинском и Сеченовском районах [83]. В республике Мордовия оползни наиболее активно развиваются на вторичных моренных равнинах по левобережью Мокши, правобережью Алтыря, в меньшей степени по склонам долин их притоков – Инсара, Иссы, Рудни. По большей части оползневые массы развиваются в четвертичных отложениях, многие представляют собой оплывины, реже встречаются блоковые в коренных породах. В той или иной мере оползням подвержены территории Темниковского, Ардатовского, Краснослободского, Ичалковского районов и города Саранск, Темников, Краснослободск. [3]. Оползневые процессы в Чувашии отмечены по долинам Суры (у г. Алатырь), по Кубне и Булле. В Ульяновской области оползни проявлены на территории листа отдельными формами в Кузоватовском районе. Оползневые процессы в Пензенской области развиты в меловых, неогеновых и четвертичных отложениях и приурочены к бортам долин рек Мача, Сура, Сердоба, Шукша, Хопер [59].

Карст. Карстовые процессы на территории связаны с близповерхностным залеганием карстующихся доломитов, известняков, мергелей и, в меньшей степени, сульфатных пород позднекаменноугольного возраста и ассельского яруса перми. Значительное распространение карст получил в северных районах на территории Нижегородской области, в меньшей степени на территории Мордовии, Пензенской области и Республики Чувашия. На территории Нижегородской области карст проявлен в виде провалов, воронок, проседаний. В большинстве случаев имеет место покрытый карст. Активные проявления карста приурочены здесь к речным долинам и понижениям на водоразделах в бассейне Оки и по ее правобережью (бассейны притоков Оки – Теши и Сережи), а также левых притоков Суры – рек Алатырь и Пьяна. Карстоопасность относительно высока в городах: Павлово, Арзамас, Саров. Закарстованные площади занимают значительные территории Арзамасского. Пав-

ловского, Вадского и других юго-западных районов области. К юго-востоку активность карстовых процессов снижается. К наиболее известным участкам активного карста относится Ичалковский бор. Восточнее, на территории Республики Чувашия в пределах листа незначительные проявления в форме карстовых западин встречаются у пос. Первомайский и к востоку от г. Алатырь в виде понора у пос. Бахтиарово, имеются и небольшие карстовые озера (оз. Сюткуль в Моргаусском районе). Карст встречается и на северо-западе Мордовии в Темниковском районе в междуречье Мокши и Алатыря, в форме котловин и блюдцев, а также озер (оз. Ендовище). Карстовые процессы в Пензенской области связаны с выходами и близповерхностным залеганием пород верхнего мела. Отдельные проявления карста отмечены в виде западин и котловин в центральных, восточных и южных районах области, а также на территории г. Сердобск [58, 59, 60, 61].

Овражно-балочная эрозия. Основными факторами, влияющими на густоту эрозионной сети, являются относительно низкий местный базис эрозии, способствующий линейной и глубинной эрозии, наличие крутых склонов, относительная густота гидрографической сети, наличие легко размываемых горных пород, климатические особенности (короткий период снеготаяния и преобладание в летний период ливневых осадков), малая залесенность большей части территории и высокая степень распаханности склонов. Общая характерная особенность участков, подверженных овражно-балочной эрозии, – густая сеть и глубокий врез при относительно малой ширине распадков. Процессы овражно-балочной эрозии имеют практически повсеместное распространение по бортам долин в пределах Приволжской возвышенности.

На территории листа в Нижегородской области овражная эрозия наиболее развита на сильно распаханых землях правобережья Алатыря и по берегам петли среднего течения р. Пяна. В Республике Мордовия овражной эрозии в максимальной степени подвержены левобережье Мокши и останцово-водораздельные массивы южных и юго-восточных районов республики. Овраги распространены и на юго-западе Пензенской области и юго-востоке в бассейне верховьев Суры, а также в Сурско-Мокшинском междуречье. В Республике Чувашия на северо-востоке листа процессы оврагообразования затрагивают сурское правобережье в Ядринском районе и отдельные участки бассейнов рек Большой Цивиль, Малый и Средний Аниш, которые расчлениют Чувашское плато – северную часть Приволжской возвышенности. Наиболее густая эрозионная сеть в юго-западной части листа охватывает значительные площади в Николаевском, Новоспасском, Кузоватовском, Барышевском и Павловском районах Ульяновской области [58, 59].

Засоление. Засоление почв в южных районах связано с климатическими (дефицит осадков в летний период), литологическими (наличие карбонатных и сульфатных подстилающих грунтов), гидрогеологических (повышенная жесткость грунтовых вод – избыток ионов Ca, Mg, SO₄) и высокой пористостью (капиллярностью) покрова рыхлых отложений. Солонцы и засоленные почвы встречаются в Малосердобском и Сердобском районах Пензенской области и имеют локальный характер. Отчасти засоление является вторичным и связано с избыточным орошением [90].

На большей части территории листа интенсивность проявления ОПЯ экзогенной природы оценивается в целом как средняя (пораженность от 3 до 25 % площади), а южнее линии Сердобск–Пенза–Инза – как слабая (менее 3 % площади), за исключением крайнего юго-востока, где южнее р. Терешки интенсивность опять возрастает до средней [67].

Антропогенно-природные ландшафты. На схеме в качестве антропогенно-природных ландшафтов выделены площади проведения интенсивных геологоразведочных работ, карьеров стройматериалов, малых месторождений нефти (на границе Пензенской и Ульяновской областей) и добычных водозаборных скважин. Большая часть таких площадей не имеет существенных нарушений природной среды и используется под сельхозугодья. Ввиду того, что практически большая часть территорий природных ландшафтов 1 и 3 (за исключением относительно небольших площадей, занятых лесными массивами на правом берегу р. Сура), а также ландшафтов 2, 4 и 5 (за исключением отдельных площадей в их северо-западных районах под лесами) занята пашнями сельхозугодий, что упомянуто в их описании, все эти площади могут быть также охарактеризованы в качестве антропогенно-природных ландшафтов сельхозназначения.

Техногенные ландшафты. К техногенным ландшафтам на Схеме отнесены площади городской застройки Саранска, Пензы и Балаково и площади населенных пунктов, обозначенных немасштабными знаками как города с населением более 50 тыс. и менее 50 тыс. жителей, а также с наличием экологически опасных и относительно безопасных производств.

Техногенные объекты – источники техногенного загрязнения и потенциально экологически опасные получили отображение на схеме:

– полигоны хранения радиоактивных отходов, технологически обустроенные, являются потенциально опасными объектами. К ним отнесены объекты временного хранения низкоактивных отходов Федерального ядерного центра у г. Саров;

– полигоны хранения токсичных промтоваров, технологически обустроенные, являются потенциально опасными объектами. В Пензенской области у пос. Леонидовка (в 30 км к востоку от Пензы) расположен полигон хранения токсичных промтоваров – отходы завода по утилизации химического оружия;

– птицефабрики, загрязняющие поверхностные и грунтовые воды и локально – почвы тяжелыми металлами, токсичной органикой в результате стоков и фильтрации из помехохранилищ, кроме обозначенных на схеме, птицефабрики часто расположены непосредственно вблизи крупных населенных пунктов;

– речные порты, загрязняющие воды речных систем нефтепродуктами из прибрежных терминалов ГСМ при обслуживании судов на стоянке. На схеме показан речной порт Муром на Оке;

– аэродромы и авиабазы ВВС являются комплексными источниками загрязнения поверхностных и грунтовых вод, а также локального загрязнения почв с ливневыми и при снеготаянии водами с объектов своей инфраструктуры. На схеме показаны аэропорты Саранска, Пензы и авиабаза «Ртищево» – в настоящее время учебная база Балашовского военно-воздушного училища;

– ядерные реакторы – объекты потенциальной экологической опасности: Балаковская АЭС (четыре работающих блока) и реакторы Саратовского федерального ядерного центра. По данным Отдела радиационной безопасности Балаковской АЭС и Саратовского центра ЦГМС, радиационная обстановка на территории Балаковской АЭС и прилегающих районов Саратовской области является удовлетворительной, превышения нормативов в пробах почвы, воды и атмосферных осадков по отношению к природным фоновым не отмечались. Аналогична ситуация с предприятиями и НИИ г. Саров;

– шламонакопители являются объектами складирования зольных отходов тепловых станций, металлургических и химических производств. В случае протечек – локальное загрязнение почв, поверхностных и грунтовых вод;

– полигоны хранения твердых бытовых отходов (ТБО) являются источниками комплексного загрязнения тяжелыми металлами и органическими токсикантами локально почв, поверхностных и грунтовых вод водами снеготаяния и ливневыми как в результате поверхностного стока, так и при фильтрации, а также продуктами горения. Даже лицензионные (официальные) полигоны ТБО редко бывают технологически оборудованы и обычно эксплуатируются даже после выработки ресурса. На схеме показаны основные полигоны ТБО субъектов в пределах территории листа;

– карьеры по разработке строительного сырья здесь показаны преимущественно крупные по добыче известняка, мергеля, мела как сырья для местной цементной промышленности. Карьеры являются крупными выработками вместе с отвалами вскрышных пород и подъездными дорогами, нарушающими рельеф местности; естественное залегание грунтов, режим подземных вод усиливают процессы карстообразования, запыление местности, иногда способствуют локальным подтоплениям при откачке карьерных вод. После закрытия часто используются под полигоны ТБО.

– цементные заводы являются источниками обширного пылевого загрязнения окружающей местности как поверхностных вод, так и почв. На схеме показаны цементные заводы Вольска, Никольский цементный завод и Комсомольский в Чамзинском районе Мордовии;

– объекты энергетики на Схеме представлены: Саранская ТЭЦ-2, работающая на газе и в качестве резервного топлива использующая мазут, мощность ее – 360 Мвт, а также Балаковская АЭС и Саратовская ГЭС мощностью 1400 Мвт. Негативное влияние на окружающую среду тепловой станции на газе заключается в выбросах в атмосферу соединений углерода, азота, серы, а также относительно небольших по объемам произведенных шлаков и сбросе теплых вод; АЭС – сброс теплых вод и потенциальная опасность, в том числе проблемы с переработкой или утилизации отработанного топлива, ГЭС – затопление и подтопление берегов, нарушение естественного стока;

– негативная сторона очистных сооружений, наличие и утилизация отфильтрованных шламов, потенциальная опасность от аварийных сбросов неочищенных стоков с высокой концентрацией токсичных загрязнителей и химреагентов;

– животноводческие комплексы и фермы – объекты высокой экологической опасности при неочищенных стоках, фильтрации и аварийных сбросах из навозохранилищ, которые ведут к локальному загрязнению почв и грунто-

вых вод тяжелыми металлами, соединениями азота, фосфора, тоже и катастрофично для поверхностных водотоков, на берегах которых объекты как правило и размещены;

– нефте-газопроводы (представлены без дифференциации), негативное воздействие выражено отчуждением территорий, технологическими протечками нефтепродуктов с локальным загрязнением сред, существенное загрязнение на промплощадках компрессорных станций, высокая потенциальная опасность в случае аварий на магистральных трубопроводах больших давлений.

Загрязнение почв и донных осадков. На Схему вынесены площади загрязнения почв и донных осадков тяжелыми металлами I–III классов опасности (Sr, Pb, Mo, Cd, Zn, Cu, Sb, Ba, Co, V, Mn, Cr) техногенного происхождения по материалам Эколого-геохимической карты ИМГРЭ, выполненным согласно Методическим рекомендациям (ИМГРЭ, 1990) и Методическим указаниям СанПиНа (МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка почвы...» от 7 февраля 1999 г.). Оценка проводилась по трем градациям, с нашей поправкой на наличие элементов I и II классов опасности, когда значение оценки загрязнения повышалось на одну ступень. Наиболее высокий уровень загрязнения почв за пределами населенных пунктов относится к аномалии у северной границы территории листа, связанной с аэрогенным загрязнением почв от Нижегородско-Дзержинского промышленного узла, расположенного на сопредельных территориях севернее и аномальное загрязнение почв слившихся ореолов загрязнения Саранско-Рузаевской и Чамзинско-Комсомолькой агропромышленных агломераций.

Радиационное загрязнение, как последствие аварии на ЧАЭС, по состоянию на август 1995 г. составило: Cs-137 – 1–5 Ки/км² в Нижегородской области площадь бедствия – 85 км², в Мордовии – 1940 км², Пензенской – 3900 км², Саратовской – 150 км², Ульяновской – 1100 км². По данным 2013–2015 гг., на территории Нижегородской области радиационного загрязнения почвы и радиационных аномалий не зафиксировано, в Мордовии в 2013 г. среднее значение годовой эффективной дозы не превышало 3,0 мЗв/год, находилось в пределах безопасных значений (меньше 20 мЗв/год), в Пензенской, Ульяновской и Саратовской областях в 2014 г. радиационная обстановка также в пределах нормы [45, 63, 62].

Загрязнение поверхностных вод. На схеме отмечено загрязнение поверхностных вод на реках и водохранилищах, где местными центрами гидрометслужбы (ЦГМС) осуществляется мониторинг их состояния. Отмечены водотоки, для которых значения УКИЗВ (Удельного Комбинаторного Индекса Загрязнения Воды) относилось к классу 3 (без раздела на разряды «А» – «загрязненная» и «Б» – «очень загрязненная») и более высокого, 4 класса – вода «грязная». УКИЗВ рассчитывается не менее чем по 15 загрязняющим веществам, к которым относятся как «природные», так и «техногенные». В краткой характеристике, ниже, кроме оценки по УКИЗВ, указываются загрязняющие вещества и основные источники техногенного загрязнения, за исключением бытовых стоков, которые поступают неочищенными или (в лучшем случае) недоочищенными практически во всех населенных пунктах.

По Нижегородской области за 2014 г. [58]:

– река Алатырь (у с. Мадаево) воды оцениваются как принадлежащие к классу 3, разряду «Б». Загрязняющие вещества – ХПК, медь, железо общ., БПК₅, цинк, нефтепродукты, азот аммонийный. Источники загрязнения – стоки сельхозпредприятий и первомайского завода транспортного машиностроения;

– река Пьяна (дер. Камкино), воды – класс 4, разряд «А». Загрязняющие вещества – ХПК, цинк, медь, железо общ., сульфиты. Источники загрязнения – сельхозстоки;

– река Ока (города Муром–Павлово), воды – класс 4, разряд «А». Загрязняющие вещества – БПК₅, железо общ., сульфаты, цинк, медь, нефтепродукты, азот аммонийный, (разовые концентрации выше ПДК – фосфаты, свинец, марганец, кадмий);

– река Теша (ниже г. Арзамас), воды – класс 4, разряд «Б». Загрязняющие вещества – азот аммонийный (до 1,2 ПДК), азот нитритный (до 4 ПДК), сульфаты (до 5 ПДК), железо общ. (до 3 ПДК).

По Республике Мордовия за 2014 г.:

– река Инсар, главный приток р. Алатырь, (в створе и ниже г. Рузаевка), воды – класс 3, разряд «Б». Загрязняющие вещества – ХПК, железо общ., БПК₅, азот аммонийный. Ниже по течению стоки и загрязнение от Саранского и Ромодановского промузлов в нижнем течении от с. Языковка воды р. Инсар оцениваются классом 4, разряд «А» с теми же загрязнителями;

– река Нуя, небольшой правый приток р. Алатырь (от пос. Комсомольский), воды – класс 4, разряд «А». Основные загрязнители по среднегодовым значениям выше ПДК: азот нитритный, азот аммонийный, железо общ., БПК₅, медь, нефтепродукты, ХПК. Источники загрязнения – завод стройматериалов, птицефабрика, свиноводческий комплекс (с. Апраксино);

– река Мокша (ниже г. Темников), воды – класс 4, разряд «А». Основные загрязнители – ХПК, медь, нефтепродукты, железо общ., азот аммонийный;

– река Исса, правый приток Мокши, (от с. Паево) – класс 4, разряд «А». Основные загрязнители – БПК₅, азот аммонийный, железо общ. Нефтепродукты, ХПК, медь. Основные источники загрязнения – сельхозобъекты;

– река Явас, приток р. Вад, воды – класс 4, разряд «А». Основные загрязнители – БПК₅, азот аммонийный, железо общ., нефтепродукты, ХПК, медь. Основные источники загрязнения – сельхозобъекты.

По Пензенской области за 2015 г. [59]:

– Пензенское водохранилище, воды – класс 3, разряд «А». Загрязняющие вещества – БПК₅, медь, железо общ., фенол;

– река Сура (ниже Пензы), воды – класс 3, разряд «Б». Загрязнители – ХПК, БПК₅, азот нитритный, фенолы, железо общ., медь, марганец;

– река Тешнярь, правый приток Суры в верхнем течении (пос. Сосноборск), воды – класс 3, разряд «Б». Загрязнители – БПК₅, железо общ., медь, марганец, фенолы;

– река Пенза (левый приток Суры, в пределах г. Пенза), воды – класс 3, разряд «Б». Загрязнители: азот нитритный, фенолы, железо общ.;

– река Атмис (лев. приток Мокши, от г. Каменка), воды класс 3, разряд «Б». Загрязнители: взвеси, БПК₅, азот нитритный, фенолы, железо общ., медь;

– река Сердоба (левый приток р. Хопер, от г. Сердобск), воды класс 3, разряд «Б». Загрязняющие вещества – БПК₅, азот нитритный, фенолы, железо общ., медь.

По Саратовской области за 2014 г.:

– Саратовское водохранилище. В 2013–2015 гг. уровень загрязнения оценивался классом 3, разряд «А». Постоянно отмечаются превышения по значениям ХПК, и близким к ПДК по меди и марганцу;

– река Хопер (у г. Балашов, на границе с территорией листа), воды – класс 3, разряд «А». Загрязнители – азот нитритный, азот аммонийный, железо общ., медь, марганец, БПК₅, ХПК.

Депрессионные воронки. Интенсивная эксплуатация подземных вод приводит к образованию депрессионных воронок – понижению уровня подземных вод в районе водозаборов. Образование депрессионных воронок способствует ухудшению качества потребляемых вод за счет подтока из соседних водоносных горизонтов, а также может приводить к активизации карстообразования и локальным подтоплениям. На схеме выделены депрессионные воронки на территории Республики Мордовия. Самая большая депрессионная воронка территориально совпадает и выходит за пределы Саранско-Рузаевского промышленного узла, где в Саранске на пяти водозаборах с начала 1950-х годов, а в Рузаевке с 1939 г. осуществлялся интенсивный отбор подземных вод из повсеместно распространенного и эксплуатируемого среднекаменноугольно-пермского карбонатного водоносного горизонта. Максимальное снижение уровня в центре воронки пришлось на 1993 г. и составляло тогда 82,88 м. Площадь воронки на 2000 г. составляла 1481,9 км². С 2000 г. происходит сокращение ее с разделением перемычкой на Саранскую и Рузаевскую части. Подток солоноватых вод из нижележащего каширско-подольского водоносного горизонта ухудшил качество вод на нескольких водозаборах. Второй по размеру является Ковылкинская депрессионная воронка, расположенная западнее, при впадении Иссы в Мокшу и связанную с водозаборами одноименного поселка. Эксплуатируется тот же среднекаменноугольно-пермский карбонатный водоносный горизонт, воронка имеет форму эллипса, вытянутого в северо-западном направлении, ее площадь – 191,47 км², при снижении уровня за время эксплуатации в 50,77 м [62].

Особоохраняемые природные территории (ООПТ). На схеме отображено 23 объекта ООПТ разного ранга, являясь природными резерватами, ООПТ способствуют сохранению наиболее ценных из сохранившихся относительно малозатронутых антропогенной деятельностью территорий, сохранивших черты нетронутой природы, фаунистического и флористического разнообразия. Наиболее крупные и заметные ООПТ:

– Муромский природный заказник федерального значения образован в 1964 г., расположен в северо-западном углу листа, на территории Владимирской области по левому берегу Оки, общая площадь его – 56,2 тыс. га;

– Мордовский природный заповедник им. П. Г. Смидовича образован в 1936 г., расположен на правом берегу Мокши в северо-западной части

Республики Мордовия у границы с Нижегородской областью, на стыке хвойно-широколиственных лесов и лесостепи. Его площадь – 32,148 тыс. га;

– Сурский биологический заказник им. С. А. Бутурлина расположен в междуречье Суры и Барыша в Сурском районе Ульяновской области по южной границе европейской тайги. Заказник образован в 1985 г., общая площадь – 22,2 тыс. га;

– Старокулаткинский зоологический заказник федерального значения создан в 1985 г. на территории Павловского района Ульяновской области и имеет площадь 20,166 тыс. га;

– Национальный парк «Чаваш Вармане» создан в 1993 г. в Шемуршинском районе Республики Чувашия, общая площадь – 25,2 тыс. га;

– Национальный парк «Хвалынский» образован в 1994 г. в Хвалынском районе – Саратовской области на правом берегу Волги (так называемые «Хвалыньские горы»), общая площадь парка – 140,438 тыс. га;

– природный заповедник «Воронинский» создан в 1994 г. в лесостепной зоне в Кирсановском районе Тамбовской области. Включает 10 кластеров (участков) урочищ на протяжении 40 км долины р. Ворона, правого притока Хопра в верхнем течении. Площадь заповедника – 10,320 тыс. га.

Схема оценки эколого-геологической обстановки выполнена в масштабе 1 : 5 000 000 на основе фактологических данных представленной здесь эколого-геологической схемы, а также с учетом материалов геохимической основы, карты полезных ископаемых комплекта. На схеме оценки эколого-геологической обстановки выделены площади:

– *С удовлетворительной обстановкой*, к которой относится значительная часть территории, занятая сельхозугодьями (северные, центральные северо-восточные и южные районы) или лесами с ограниченными рубками в северо-западных и западных районах территории, на правом берегу Суры в Алатырском, Порецкинском и Шумерлинском районах Республики Чувашия, а также Николаевском, Кузоватовском, Барышском и Вешкаймском районах Ульяновской области на востоке территории листа. Здесь наблюдаются слабой (в южных частях территории) и средней интенсивности локальные проявления природных ОПЯ (преимущественно в виде овражно-балочной эрозии и оползней по бортам долин) и с относительно небольшой антропогенной нагрузкой (небольшие селения и пахотно-пастбищное использование земель);

– *с напряженной обстановкой*, к которой принадлежат площади концентрации техногенных объектов – источников загрязнения (полигонов ТБО, карьеров, шламонакопителей, животноводческих комплексов, очистных сооружений и пр.), участки проведения интенсивных геологоразведочных работ и добычных скважин, а также участки пойменно-руслового комплекса долин рек, воды которых отнесены (согласно УКИЗВ) к 3 классу, к категории «загрязненные»;

– *с кризисной обстановкой*, отнесены площади зон влияния крупных промышленных центров, обладающих экологически опасными производствами, создающими проблемы загрязнения воздушной среды, почв, сточных вод, активизации ОПЯ экзогенной природы и имеющими длительный, постоянный характер. К данному классу относятся объекты: Чамзино-Комсомольский промузел, и район Никольского цементного завода (ООО «Азия Це-

мент» в нижнем течении правого притока Суры – реки Инза, города Саранск, Пенза, Вольск; кроме того, к площадям с кризисной обстановкой отнесены участки пойменно-руслового комплекса долин рек, воды которых отнесены (согласно УКИЗВ) к 4 классу, к категории «грязные воды».

Экологические проблемы региона.

1. Проблема хранения и утилизации отходов.
 2. Овражная эрозия.
 3. Заиление и маловодность рек.
 4. Загрязнения рек неочищенными или недоочищенными сточными водами.
 5. Отсутствие централизованной канализации и очистных сооружений в малых населенных пунктах.
-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты обобщения геологических исследований, выполненных в пределах листа N-38 и сопредельной территории, позволили представить геологическое и тектоническое строение на новом уровне знаний.

Комплект геологических карт включает:

1. Геологическую карту донеогеновых образований масштаба 1 : 1 000 000.
2. Карту закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых масштаба 1 : 1 000 000.
3. Карту полезных ископаемых масштаба 1 : 1 000 000.
4. Карту неоген-четвертичных образований масштаба 1 : 1 000 000.

В отличие от карт второго поколения (новой серии) настоящий комплект карт составлен:

- на обновленной топографической основе в соответствии с международной полистной разграфкой;
- в соответствии с Легендой Центрально-Европейской серии листов, составленной в 2001 г. и актуализированной в 2005 и 2014 гг.;
- с учетом проведенной комплексной интерпретации опережающих геофизической, геохимической и дистанционной основ.

Условные обозначения геологической карты донеогеновых образований составлены на основе Легенды Центрально-Европейской серии Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 1 000 000 и легенд к листам ГК-200, составившимся после создания ГК-1000/2. Наиболее существенным отличием легенды ГК-1000/3 от легенды карт второго поколения является использование в качестве картографируемых стратиграфических подразделений вместо региональных и общих – местных (свит, серий, толщ). При этом проведена генерализация путем объединения стратоноров по литолого-фациальному и возрастному признаку для полноценного отображения на карте (маломощные и литологически слабо различающиеся разновозрастные подразделения невозможно картографировать корректно). Особую сложность вызвало расчленение палеозойских отложений восточной половины листа. Оно выполнено достаточно условно. На основе актуализированной Легенды Центрально-Европейской серии листов ГК-1000/3 и региональных стратиграфических схем уточнено районирование и местная стратификация для юрских, нижнемеловых и палеогеновых образований.

На карте донеогеновых образований уточнено, в соответствии с материалами ГДП-200, Постановлений МСК и Решений Бюро РМСК, положение

границ стратиграфических подразделений. Основные изменения сводятся к следующему:

- на основе анализа отчетных материалов и научных публикаций предложено новое структурно-фациальное районирование и уточнено стратиграфическое расчленение рифейских отложений;

- на основе интерпретации авторских материалов ГДП-200 и опубликованных научных материалов предложено новое структурно-фациальное районирование каменноугольных отложений;

- изменены контуры пермских образований в северной части листа за счет отображения самых молодых – вятских – отложений;

- впервые на карте отображены местные стратоны мезозойского возраста и уточнены контуры их развития; по условиям масштаба они объединены в различных соотношениях, отражающих своеобразие строения разреза в выделяемых структурно-фациальных зонах;

- изменены контуры палеогена в центральной части территории листа на основе материалов ГДП-200.

Границы подразделений на участках карты донеогеновых образований, занятых на предыдущих картах неогеновыми комплексами, в некоторой степени условны и генерализованы, в связи с недостатком данных для сопоставления скважинной информации с современным стратиграфическим расчленением образований, подстилающих неоген.

На основе геофизических материалов и данных глубокого бурения с привлечением лабораторно-аналитических исследований составлены схемы структурно-вещественного строения кристаллического фундамента и глубинного строения масштаба 1 : 2 500 000. Результаты проведенных исследований дали вещественное и геохронологическое обоснование для выделения в составе Восточно-Европейского кратона на территории листа N-38 Токмовского блока архейской коры, образование которой происходило в конце архея, около 2,70 млрд лет назад, отчасти за счет плавления более древней (3,1–3,2 млрд лет) коры. В середине раннего протерозоя этот архейский блок перенес интенсивную тектоническую и магматическую переработку, которая была связана с эволюцией смежного Волго-Донского коллизионного орогена. Анализ всех данных показывает, что возраст и состав архейских комплексов Волго-Уральской области и раннепротерозойских комплексов Волго-Донского пояса принципиально отличаются от таковых Фенноскандии.

Впервые для листа N-38 составлена тектоническая схема осадочного чехла в масштабе 1 : 2 500 000. На этой схеме показаны основные структурные элементы чехла – ярусы, их современные объемные формы, их соотношения во времени и пространстве, а также вещественное наполнение – структурно-вещественные комплексы в ранге формаций, отражающие этапы и стадии формирования структур чехла. На схеме, с прилагаемыми к ней формационными колонками структурных ярусов отражены не только тектоническое строение территории, но и история ее развития. Эта схема явилась содержательной основой схемы тектонического районирования территории масштаба 1 : 5 000 000, на которой, помимо надпорядковых, выделены структурные формы I, II и (единично) III порядков.

Составлена также структурная схема поверхности фундамента масштаба 1 : 2 500 000 по обновленным геофизическим материалам.

На карте неоген-четвертичных образований уточнены и актуализированы границы распространения картографируемых подразделений квартера, схемы структурно-формационного районирования неогена и квартера. В пределах территории листа для четвертичных образований выделено два страторегиона – Центральный (в составе трех морфолитогенетических зон) и Нижневолжский (в составе одной морфолитогенетической зоны). Возрастное расчленение отложений произведено согласно схемам региональных стратиграфических подразделений для них.

В пределах данной территории на карте масштаба 1 : 1 000 000 впервые показан не только возраст, но и генезис неогеновых образований, а также характер их соотношений с четвертичными. Уточнена граница донского оледенения, области распространения акчагыльской и хвалынской трансгрессий. На геоморфологической схеме выделены и нанесены элементы палеогеографии – миоценовые, плиоценовые, эоплейстоценовые и неоплейстоценовые палеодолины.

На основе материалов ГДП-200, ГБЗ, фондовых источников составлена современная карта полезных ископаемых (КПИ). На КПИ представлено 1240 объектов полезных ископаемых 43 видов сырья, в том числе 388 объектов, связанных с образованиями четвертичного и неогенового возрастов, которые, кроме как на КПИ, отражены на карте неоген-четвертичных образований. Впервые на карте полезных ископаемых масштаба 1 : 1 000 000 отражены россыпные титан-циркониевые месторождения Лукояновское и Центральное в их промышленных границах; для россыпей Лукояновского россыпного узла выполнена разбраковка россыпей по степени их перспективности; впервые на карте представлены урановые объекты – месторождения, проявления и пункты минерализации, принадлежащие к 5 рудным формациям. Карта сопровождается Каталогом объектов полезных ископаемых и Базой данных. Представленная на карте и в записке информация в полной мере отражает современный состав и структуру МСБ территории листа N-38 – Пенза.

Карта закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых составлена на базе обновленных карт полезных ископаемых и дочетвертичных образований с учетом структурно-фациального и тектонического районирования. На ней показаны минерагенические таксоны, отражающие закономерности размещения полезных ископаемых, сформировавшихся на данной территории в течение герцинской, альпийской минерагенической эпох и четвертичного времени.

На карте в составе Волго-Уральской нефтегазоносной провинции в соответствии с современным нефтегазогеологическим районированием выделены Токмовско-Кажимская НГО, Мелекесско-Абдулинская НО, Средневолжская НГО и Нижневолжская НГО, а также входящие в них нефтегазоносные и нефтеносные районы. Нефтегазогеологическое районирование представлено на схеме нефтегазогеологического и тектонического районирования листа N-38 масштаба 1 : 2 500 000, которая в полной мере отражает основные закономерности размещения месторождений нефти и газа территории. В процессе проведения работ оценены прогнозные ресурсы углеводородов категории D₂

выделенных нефтегазоносных таксонов, которые отражены на схеме прогноза на нефть масштаба 1 : 2 500 000. В гл. «Закономерности размещения полезных ископаемых ...» дана оценка перспективности территории на углеводородное сырье.

В составе минерагенической провинции ВЕП на площади листа традиционно выделен Волжский сланценосный бассейн, прослежена Ярославско-Рязано-Чебоксарская минерагеническая зона титан-циркониевой и фосфоритовой специализации, впервые выделенная на сопредельной территории (лист N-37 – Москва), а также впервые показан Жигулевский потенциально урановорудный район.

Ярославско-Рязано-Чебоксарская минерагеническая зона включает традиционно выделяемые районы: Тамбовский рудный титан-циркониевой и фосфоритовой специализации, Лукояновский россыпной, а также Канашский фосфоритоносный, выделенный в процессе проведения работ по составлению КЗПИ.

Уточнены границы Лукояновского РР, выделен Лукояновский россыпной узел, в который объединены месторождение Лукояновское (Итмановская россыпь) и наиболее перспективные известные россыпи с оцененными авторскими ресурсами диоксида титана и циркония категорий P_1 и P_2 .

Уточнены границы Тамбовского рудного района титан-циркониевой и фосфоритовой специализации. В его пределах на ГК-1000 впервые показаны:

– рудные поля месторождений Центральное и Кирсановское с оцененными апробированными ресурсами категорий P_1 и P_2 диоксида титана и циркония и авторскими ресурсами золота категорий P_1 и P_2 ;

– фосфоритоносные поля Рахмановское, Буртасовское, Бельнь, Головинское, Мамлеевское, Ширококладкинское с апробированными ресурсами P_2O_5 категорий P_1 , P_2 , P_3 ;

– Белинско-Кирсановский россыпной узел, выделенный в процессе работ по составлению комплекта, для которого оценены прогнозные ресурсы категории P_3 , апробированные в установленном порядке. Ресурсы рекомендованы для постановки на федеральный учет.

Необходимо также отметить, что одновременно с производством работ по геологическому картографированию составлены дистанционная и опережающая геохимическая, а также актуализирована опережающая геофизическая основы. Таким образом, сформирована существенно переработанная и полноценная информационная база по представленной территории.

Проведена увязка контуров и ранга картографируемых подразделений, выделенных на листе N-38, со смежными листами ГК-1000/3 – западным N-37 – Москва (2015 г.) и южным М-38 – Волгоград (2006 г., издан в 2009 г.). Геологическая карта донегеновых образований увязана с листом N-37 – Москва полностью.

Несоответствия на листах М-38 и N-38 вызваны изменением ранга картируемых подразделений на последнем листе с региональных на местные (в соответствии с «Методическим руководством по составлению и подготовке к изданию..., 2019»).

1. На примыкающей территории смежного листа картографируемыми подразделениями юрской системы являются горизонты. На листе N-38 эти

интервалы осадочного разреза показаны, в соответствии с материалами Унифицированных стратиграфических схем (1993, 2012 гг.) и ГДП-200, в виде объединенных или нерасчлененных свит и толщ:

– мокшинский горизонт (J_2mk) – как починковская и каменноовражная свиты объединенные;

– городищенский горизонт (J_3gr) – как тразовская толща и промзинская свиты объединенные.

Присутствие оксфорд-кимериджских образований, соответствующих белгородскому и игуменковскому горизонтам объединенным (J_3bl+ig), в южной части территории листа на участках увязки с листом М-38 не подтверждено материалами ГК-200 (листы М-38-VI, N-38-XXXVI). Унифицированные стратиграфические схемы также не указывают на развитие отложений этого возраста в данном районе. Местные подразделения, описываемые авторами листа М-38, имеют распространение на более южных территориях (Волгоградско-Астраханское Поволжье). Таким образом, на основании литологических особенностей и палеонтологической характеристики, отложения белгородского и игуменковского горизонтов совместно с породами курдюмского горизонта (J_2kr) соответствуют хлебновской свите, докучаевской толще и малиноовражной свите объединенным.

2. На примыкающей территории смежного листа картографируемыми подразделениями меловой системы являются горизонты и надгоризонты. На листе N-38 эти интервалы осадочного разреза показаны в соответствии с материалами Унифицированных стратиграфических схем (1993, 2004 гг.) и ГДП-200, в виде объединенных или нерасчлененных свит и толщ:

– владимирский горизонт (K_1vl) – как климовская и орловгайская свиты объединенные;

– симбирский горизонт (K_1sb) – как верхазовская свита;

– цинский горизонт (K_1cn) – в Приволжской СФцЗ как агниязская, халганская и парамоновская свиты объединенные, в Окско-Донской СФцЗ образования горизонта расчленены на два подразделения – моршанскую и гаврилковскую свиты объединенные и парамоновскую свиту;

– брянский надгоризонт (K_2br) – как меловатская свита в Пачелмско-Михайловской СФцЗ;

– шиловский надгоризонт (K_2sl) – как борисоглебская, кирсановская и соколовская свиты объединенные в Пачелмско-Михайловской СФцЗ;

– брянский (K_2br) и шиловский (K_2sl) надгоризонты – в Пензенско-Волгоградской СФцЗ ввиду недостаточных данных для расчленения объединены в одно подразделение – меловатская, банновская, вольская, можжевелоовражная и мезинолапшиновская свиты объединенные;

– алексеевский, масловский, терешкинский горизонты объединенные ($K_2ak=tr$) – как рыбущинская, ардымская и налитовская свиты нерасчлененные в Пачелмско-Михайловской СФцЗ;

– суджанский горизонт (K_2sd) – как сердобская и баландинская свиты нерасчлененные в Пачелмско-Михайловской СФцЗ, в Ульяновско-Новоузенской СФцЗ контуры отложений суджанского горизонта условно сопоставлены с контурами сенгилеевской, сливатской, терешкинской, карсунской и радищевской свит объединенных на основе «Стратиграфической схемы верх-

немеловых отложений...» для этого фациального района и в связи с неоднозначностью интерпретации возраста (кампан–маастрихт по сведениям Госгеолкарты-1000 новой серии листа N-(38),39 и Госгеолкарты-200/1 листа N-38-XXXVI, маастрихт по материалам Госгеолкарты-200/2 листа N-38-XXXV);

– алексеевский, масловский, терешкинский горизонты объединенные (K_2ak+tr) и суджанский горизонт (K_2sd) – в Пензенско-Волгоградской СФцЗ объединены в одно подразделение: пензенская серия по условиям масштабного отображения.

3. Объединенные сызранская и саратовская свиты палеоцена (P_1sz+sr) и калининская и балтайская свиты эоцена (P_2kl+bl) на смежном листе сопоставляются соответственно с сызранской и калининской свитами на листе N-38. Контуры распространения саратовской свиты в юго-восточной части области развития палеогеновых отложений, по материалам обновленных Госгеолкарт-200 (листы N-38-XXXV и N-38-XXXVI) и Госгеолкарты-1000 новой серии, не примыкают к кромке листа. Контуры же развития отложений балтайской свиты показаны на основании материалов Госгеолкарты-1000 новой серии и расположены у южной границы листа N-38. Это обусловлено невозможностью ее однозначного выделения здесь ввиду скудного литологического описания и малочисленности палеонтологических остатков в эоценовом интервале разреза на листах N-38-XXXIV и M-38-IV.

Карта неоген-четвертичных образований, по сравнению с листом N-37, отличается тем, что отложения четвертой надпойменной террасы московского горизонта (N-37) показаны с индексом a^4llms^{1+2} , на листе N-38, в соответствии с Центрально-Европейской серийной легендой, – с индексом a^4llms^{1-2} .

По отношению к листу M-38 изменения коснулись следующих подразделений:

1) в долине р. Терешка на листе M-38 указаны морские плиоценовые отложения акчагыльского регионаруса – mN_2a , на листе N-38 они проиндексированы как $am, aN_2-Q_{gl}a$, что связано с изменением положения нижней границы квартера и представлений о генезисе данных отложений (аллювомариний, аллювий), вследствие их приуроченности к речной долине и близости к границе предполагаемой акчагыльской трансгрессии;

2) на листе M-38 указан аллювий ильинского горизонта – $alil$, на листе N-38 возраст данных отложений, согласно Центрально-Европейской серийной легенде, соответствует ильинскому и моисеевскому горизонтам – $alil-mv$;

3) на листе M-38 авторами показаны флювиогляциальные, лимногляциальные отложения верхней части донского горизонта $f,lglds^3$, на листе N-38 на прилегающей территории отображены ледниковые образования средней части донского горизонта $glds^2$, так как левый нижний угол листа N-38 увязывается с листом N-37, где на данном участке отображены только ледниковые образования;

4) на листе M-38 четвертая надпойменная терраса относится к чекалинскому и средней части московского горизонта $a^4llck-ms^2$, на листе N-38 возраст данной террасы указан, согласно Центрально-Европейской серийной легенде, и соответствует нижней и средней частям московского горизонта – a^4llms^{1-2} ;

5) на листе М-38 отложения второй надпойменной террасы в Нижневолжской морфолитогенетической зоне, в долине рек Волга и Терешка, относятся к верхнехазарскому горизонту – $\alpha^2\text{llhz}_2$, на листе N-38 данные отложения, согласно Центрально-Европейской серийной легенде, отнесены к полдамасовской свите и соответствуют по времени верхнехазарскому–ательскому горизонтам – $\alpha^2\text{llpl}$;

6) на листе М-38 возраст отложений первой надпойменной террасы соответствует верхнему звену, енотаевскому и сарпинскому горизонту – $\alpha^1\text{llen-sr}$, но в связи с тем, что в Центрально-Европейской серийной легенде используется иная региональная шкала (где вместо сарпинского горизонта присутствует верхнехвалынский горизонт, т. е. они соответствуют одному временному интервалу), на листе N-38 возраст первой надпойменной террасы в долине р. Терешка отнесен к енотаевскому и верхнехвалынскому горизонтам – $\alpha^1\text{llen-hv}_2$.

Проведена увязка минерагенических таксонов со смежным западным листом – N-37 – Москва. Увязаны элементы нефтегазогеологического районирования Волго-Уральской НГП. Для остальных полезных ископаемых полностью увязать минерагенические таксоны, выделенные на вновь составленном листе, со смежным южным листом М-38 – Волгоград не удалось по следующим причинам:

– выяснилось, что южную границу Ярославско-Рязано-Чебоксарской минерагенической зоны, прослеженной на трех листах (О-37 – Ярославль, N-37 – Москва и N-38 – Пенза), невозможно увязать с минерагеническими таксонами листа М-38 – Волгоград, на котором выделены две крупные минерагенические области с номерами 1 и 2, соответствующие, по авторам, двум крупным структурным элементам: Московской синеклизе и Ульяновско-Саратовскому прогибу. Последняя имеет возрастной диапазон от юры до четвертичного периода и районирована на весь комплекс полезных ископаемых, входящих в ее площадь. Конкретные рудные районы (фосфорионные Балашовский и Саратовский), подходящие к рамке листа, легко увязываются, а границы выделенных минерагенических зон увязать невозможно, так как они имеют разное наполнение. Ярославско-Рязано-Чебоксарская зона, специализированная на фосфориты и россыпи титана и циркония, выделена впервые В. П. Феоктистовым в 2008 г. в процессе работ по прогнозно-минерагеническому анализу и количественной оценке ресурсного потенциала территории РФ на комплекс полезных ископаемых [295]. При составлении ГК-1000/3 на листы N-37 – Москва и О-37 – Ярославль авторами листов была принята указанная схема минерагенического районирования. В процессе работ по составлению ГК-1000/3 уточнялись границы зоны, она наполнялась новыми таксонами. Согласно первоисточнику, Ярославско-Рязано-Чебоксарская минерагеническая зона замыкается на Волгоградском листе в районе южного окончания Балашовского потенциального фосфоритоносного района;

– слабая изученность на уран южной части листа и отсутствие фактических материалов не позволяет проследить выделенные на соседнем листе М-38 потенциально урановорудные районы с предполагаемым эпигенетическим оруденением в неогеновых системах палео-Дона и палео-Волги. Ураноносность этих систем до сих пор не изучена. Целесообразно замкнуть выде-

ленные районы (узлы) в пределах листа М-38 и не проследивать их на соседние листы. Отсутствуют материалы и для выделения Предуральского потенциально урановорудного пояса (U V/C-T), так как, согласно современной трактовке возраста уран-битумного оруденения Жигулевского района, оруденение имеет юрско-меловой возраст (U V/J₁-K₁), что требует пересмотра регионального районирования на уран.

Для постановки ГДП-200 предлагаются листы N-38-X, N-38-XXV, XXXI.

Лист N-38-X расположен в северной части площади в пределах Нижегородской области. На его территорию в 1984 г. составлена Госгеолкарта-200 первого поколения, изданная в 1989 г. Его территория входит в площадь Лукояновского россыпного района, в пределах которого в Лукояновском россыпном узле (на соседнем с запада листе) сосредоточены промышленные россыпи минералов титана и циркония, одна из которых – Итмановская россыпь – является месторождением, подготовленным к освоению. Россыпи связаны с продуктивными отложениями батского яруса средней юры. В процессе составления Госгеолкарты-1000/3 по результатам опережающих геохимических работ составлена схема распределения содержаний (Kc) титана и циркония в донных отложениях. На ней отчетливо выделилась геохимическая зона титан-циркониевой специализации, в пределах которой с юго-запада на северо-восток увеличивается содержание циркония. На территории листа N-38-X отмечается наибольшая концентрация обоих элементов. В северо-восточной части расположена единственная на листе N-38 совмещенная аномалия титана и циркония со значениями Kc, равными 2 и более. Аномалия не заверялась. Рекомендуется проведение ГДП-200 с оценкой территории на титан-циркониевые россыпи.

Листы N-38-XXV, XXXI расположены в юго-западной части территории листа. На них составлены Госгеолкарты-200 первого поколения – в 1963 (лист N-38-XXV) и 1964 (лист N-38-XXXI) годах, изданные в 1970 и 1971 гг. соответственно. Листы находятся в пределах известного Тамбовского рудного района титан-циркониевой и фосфоритовой специализации. На их территории расположены комплексное месторождение Центральное (Ti, Zr), подготавливаемое к освоению, и россыпное месторождение Кирсановское (Ti, Zr). Месторождение Центральное можно считать эталонным объектом. Листы составлены без учета поисково-разведочных, поисково-ревизионных и разведочных работ на титан и цирконий, которые выполнялись либо в момент составления листов (Г. М. Шалимов, Н. Е. Секретарев, 1961; Б. А. Машинистов, Б. П. Усков, 1962), либо несколько позднее (Б. П. Усков, И. П. Стеценко, 1963). На изданных листах отсутствуют месторождения Центральное и Кирсановское, которые были разведаны значительно позже, т. е. они, безусловно, устарели. А для территорий южнее и севернее перечисленных объектов, расположенных также на предлагаемых листах, отсутствуют апробированные прогнозные ресурсы категории Р₃. После выполнения предлагаемых работ большая часть территории рудного района будет оценена. Останется не оцененной северная часть района, на которой отсутствуют листы Госгеолкарты первого поколения и которая считается менее перспективной.

Несмотря на высокий уровень геологической изученности территории листа, имеются нерешенные вопросы, требующие дальнейших исследований.

Полученные в процессе составления ГК-1000/3 новые результаты выявили и ряд проблем и вопросов, требующих дополнительных исследований:

- информация о строении кристаллического фундамента получена преимущественно по данным геофизических работ, интерпретация которых далеко не всегда однозначна и требует заверки бурением;

- требуют уточнения положение границы между средним и верхним отделами системы (живетским и франским ярусами) и возрастное положение тарасовской свиты;

- стратиграфические схемы по юрско-меловым отложениям территории Восточно-Европейской платформы в части разработки картографируемых стратонов (серий), отражающих этапность развития эпиконтинентального бассейна и смены фациальных обстановок необходимо обновить;

- требуется уточнение ареала распространения каранинской толщи палеогена.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Ахметьев М. А., Беньямовский В. Н.* Стратиграфическая схема морского палеогена юга Европейской России // Бюлл. МОИП. Отд. геол. – 2003. – Т. 78. – Вып. 5. – С. 40–51.
2. *Барaboшкин Е. Ю.* Нижний альб центральных районов Русской плиты // Стратиграфия фанерозоя центра Восточно-Европейской платформы. – М.: ГПП «Центргеология», 1992. – С. 20–36.
3. *Белов А. А.* Развитие опасных экзогенных процессов на территории Республики Мордовия // Вест. Мордов. гос. ун-та. – 2015. – Т. 25. – № 2. – С. 132–138.
4. *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.
5. *Богданова С. В.* Земная кора Русской плиты в раннем докембрии (на примере Волго-Уральского сегмента). – М.: Наука, 1986. – 223 с.
6. *Буцура В. В.* О расчленении верхнего сенона Русской платформы // Уч. зап. СГУ, вып. геол., – т. XXIII. – 1951. – С. 64–71.
7. Бюллетень Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Русской платформы. Вып. 3. – М., 2001. – 185 с.
8. Бюллетень Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Русской платформы. Вып. 5. – М., 2012. – 200 с.
- 8а. Бюллетень Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Русской платформы. Вып. 6. – М., 2015. – 128 с.
9. *Валеев Р. Н.* Авлакогены Восточно-Европейской платформы. – М.: Недра, 1978. – 152 с.
10. *Васильев И. В., Рахимов М. С.* Новые данные по тектонике чувашского фрагмента Токмовского свода Волго-Уральской нефтегазоносной провинции // Недра Поволжья и Прикаспия. – 2004. – Вып. 37. – С. 37–44.
11. *Воробьева Е. В., Кузнецова Н. П.* Моделирование миграции, аккумуляции и формирования скоплений УВ в палеозойских отложениях Рязано-Саратовского прогиба // Недра Поволжья и Прикаспия. – Вып. 78. – 2014. – С. 14–22.
12. *Воскресенский С. С., Леонтьев О. К., Спиридонов А. И.* и др. Геоморфологическое районирование СССР и прилегающих морей. – М.: Высш. школа, 1980. – 343 с.
13. *Гаррис М. А., Казаков Г. А., Келлер Б. М., Полевая Н. И., Семихатов М. А.* Геохронологическая шкала верхнего протерозоя (рифей и венд) // Абсолютный возраст геологических формаций. – М.: Наука, 1964. – С. 431–455.
14. *Гафаров Р. А.* Сравнительная тектоника фундамента древних платформ (Восточно-Европейская, Сибирская и Северо-Американская). – М.: Наука, 1976. – 270 с.
15. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Средневожская. Лист N-38-I. Объяснительная записка / Сост. Е. И. Уланов, Е. И. Уланова. – М., 1983. – 101 с.
16. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Средневожская. Лист N-38-II. Объяснительная записка / Сост. Г. И. Залесская, Н. А. Чубарова. – М., 1959. – 95 с.

17. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневожская. Лист N-38-III. Объяснительная записка / Сост. А. М. Белозерова, Н. А. Чубарова. – М., 1959. – 95 с.
18. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средне-Волжская. Лист N-38-IV. Объяснительная записка / Сост. В. И. Игнатев. – М., 1963. – 91 с.
19. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневожская. Лист N-38-IX. Объяснительная записка / Сост. Г. А. Вавилов. – М., 1976. – 112 с.
20. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневожская. Лист N-38-XXII. Объяснительная записка / Сост. Ю. А. Наварнов. – М., 1983. – 100 с.
21. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Брянско-Воронежская. Лист N-38-XXV. Объяснительная записка / Сост. В. В. Дашевский, Л. В. Крылова. – М., 1971. – 83 с.
22. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Брянско-Воронежская. Лист N-38-XXXI. Объяснительная записка / Сост. Е. А. Шулешкина, М. А. Андрианов. – М., 1970. – 93 с.
23. Геологические карты Восточно-Европейской платформы и ее складчатого обрамления масштаба 1 : 2 500 000 в границах бывшего СССР (доэйфельские и домезозойские образования). Объяснительная записка / Ред. В. П. Кириков. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1992. – 116 с.
24. Геология и полезные ископаемые России. Т. 1. Запад России и Урал. Кн. 1. Запад России / Ред. О. В. Петров, В. П. Кириков. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 528 с.
25. Геотраверс «ГРАНИТ»: Восточно-Европейская платформа – Урал – Западная Сибирь (строение земной коры по результатам комплексных геолого-геофизических исследований) / Под ред. С. Н. Кашубина. – Екатеринбург: ГУПР МПР РФ по Свердловской области, ФГУПП «Баженковская геофизическая экспедиция», 2002. – 312 с.
26. Гидрогеология СССР. Т. I. Московская и смежные области. – М.: Недра, 1966. – 499 с.
27. Гидрогеология СССР. Т. XIII. Поволжье и Прикамье. – М.: Недра, 1970. – 800 с.
28. Гиммельфарб Б. М. Закономерности размещения месторождений фосфоритов СССР. – М.: Недра, 1965. – 306 с.
29. Гипич Л. В., Хрусталева Г. К., Марков А. Г. Состояние геологической изученности и перспективы освоения ресурсов горючих сланцев европейской части России // Разведка и охрана недр. – 2010. – № 12, – С. 16–21.
30. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Центрально-Европейская. Лист M-38 – Волгоград. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2009. – 399 с.
31. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Центрально-Европейская. Лист N-37 – Москва. Объяснительная записка / Сост. А. Н. Кузьмин, В. П. Кириков, Н. В. Лукьянова, А. В. Максимов и др. – СПб.: ВСЕГЕИ. – 2016.
32. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист N-37, (38) – Москва. Объяснительная записка / Сост. В. В. Дашевский, Л. Т. Осипова, З. К. Барашкова и др. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. – 344 с.
33. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия) лист N-(38), 39 – Самара. Объяснительная записка / Сост. В. П. Агафонов, Г. А. Барбашова, С. И. Баринова и др. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. – 325 с.
34. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Средневожская. Лист N-38-V (Шумерля) / Сост. О. Р. Виноградов, В. А. Кочергина, И. Г. Кириков. www.mfvsegei.ru, 2013.
35. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Средневожская. Лист N-38-VI (Канаш). Авторский макет / Сост. О. Р. Виноградов, Л. Ф. Подателева, Д. А. Хайдарова. www.mfvsegei.ru, 2013.
36. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Средневожская. Лист N-38-VIII (Первомайск) / Сост. В. В. Фатьянов, О. А. Морозова, О. В. Секачева. www.mfvsegei.ru, 2017.

37. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист N-38-XIV (Краснослободск) / Сост. Ю. Г. Ильин, В. В. Фатьянов, О. А. Морозова. www.mfvsegei.ru, 2017.
38. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист N-38-XVIII (Майна) / Сост. Г. А. Жукова, А. В. Турова, Х. Х. Каримова. www.mfvsegei.ru, 2012.
39. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист N-38-XIX (Земетчинская площадь) / Сост. С. А. Гаврюшова, Е. Е. Плехина, В. Ф. Бочкарева. Утверждена НРС, 2017, в издании.
40. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист N-38-XXIV (Барыш) / Сост. В. Н. Никитин, В. С. Бурнаев, Г. А. Жукова. www.mfvsegei.ru, 2013.
41. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист N-38-XXVI (Белинский) / Сост. Е. И. Уланов, О. А. Морозова, С. А. Кочурова. Утверждена НРС, 2014, в издании.
42. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист N-38-XXVII (Каменка) / Сост. С. Г. Шульгин. www.mfvsegei.ru, 2017.
43. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист N-38-XXVIII (Пенза) / Сост. С. Г. Шульгин. Утверждена НРС, 2001. МФ ВСЕГЕИ. www.mfvsegei.ru, 2017.
44. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист N-38-XXX (Новопасское) / Сост. В. Н. Никитин, В. С. Бурнаев, Г. А. Жукова. www.mfvsegei.ru, 2013.
45. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист N-38-XXXV (Базарный Карабулак) / Сост. Т. Б. Орлова. www.mfvsegei.ru, 2017.
46. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист N-38-XXXVI (Балаково). Объяснительная записка / Сост. С. М. Демченко, С. П. Мельникова, Т. Б. Орлова. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2001. – 67 с.
47. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000. Лист N-38 (Пенза). Объяснительная записка. – М.: Госгеолтехиздат, 1961. – 67 с.
48. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Листы N-38-VII (Выкса), N-38-XIII (Кадом). Объяснительная записка / Сост. С. П. Бобров – М., 1993. – 140 с.
49. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Листы N-38-X (Кемля), N-38-XV (Рузаевка), N-38-XVI (Саранск). Объяснительная записка / Сост. Е. Л. Писанникова, А. М. Белозерова. – М., 1993. – 140 с.
50. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Листы N-38-XI (Алатырь), N-38-XVII (Сурское). Объяснительная записка / Сост. И. Г. Кирков, С. Н. Гришина. – М., 1999. – 122 с.
51. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Листы N-38-XII, N-39-VII. Объяснительная записка / Сост. Ю. Г. Семакин, С. Н. Гришина, О. Р. Виноградов. – М., 1999. – 160 с.
52. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист N-38-XXIX (Кузнецк). Объяснительная записка / Сост. А. И. Кукуев. – М.: Госгеолтехиздат, 1954. – 37 с.
53. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист N-38-XXVIII (Городище–Пенза). Объяснительная записка / Сост. Е. В. Чибрикова. – М.: Госгеолтехиздат, 1954. – 37 с.
54. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист N-38-XXXII (Ртищево). Объяснительная записка / Сост. Г. С. Сенченко. – М.: Госгеолтехиздат, 1954. – 26 с.

55. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист N-38-XXXIII (Сердобск). Объяснительная записка / Сост. Е. В. Чибрикова – М.: Госгеолтехиздат, 1954. – 32 с.
56. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист N-38-XXXIV (Петровск). Объяснительная записка / Сост. Е. В. Чибрикова – М.: Госгеолтехиздат, 1954. – 31 с.
57. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист N-38-XXXV (Базарный Карабулак). Объяснительная записка / Сост. В. Я. Дорохов – М.: Госгеолтехиздат, 1954. – 40 с.
58. Государственный доклад «Состояние окружающей среды и природных ресурсов Нижегородской области в 2015 году». – Нижний Новгород, 2016. – 130 с.
59. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Пензенской области в 2015 году». – Пенза, 2016. – 130 с.
60. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Ульяновской области в 2016 году». – Ульяновск, 2017. – 102 с.
61. Государственный доклад «Об экологической ситуации в Чувашской республике в 2013 году». – Чебоксары, 2014. – 79 с.
62. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Республике Мордовия в 2014 году». – Саранск, 2015. – 196 с.
63. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей природной среды Саратовской области в 2013 году». – Саратов, 2014. – 215 с.
64. *Гурвич С. И., Болотов А. М.* Титано-циркониевые россыпи. – М.: Недра, 1968. – 185 с.
65. Карта радиационной обстановки европейской части СНГ и государств Балтии по состоянию на январь 1993 г. Плотность загрязнения цезием-137. Масштаб 1 : 2 500 000. Минск. – М.: Белгеодезия, 1993.
66. Карта торфяных месторождений европейской части СССР. Масштаб 1 : 1 000 000 / Отв. ред. В. Д. Марков. Отдел торфяного фонда, трест «Геолторфразведка, 1976.
67. Карта экзогенных геологических процессов России (НПО ВСЕГИНГЕО / Гл. ред. А. И. Шеко). Масштаб 1 : 2 500 000. – М.: 2000.
68. *Кириков В. П., Вербицкий В. Р., Вербицкий И. В.* Тектоническое районирование платформенных чехлов на примере Восточно-Европейской платформы // Региональная геология и металлогения. – 2017. – № 72. – С. 15–25.
- 68а. *Клевцова А. А.* О глубинном строении Пачелмского прогиба и истории его развития в позднем докембрии // Изв. вузов. Геол. и разведка. – 1968. – № 1. – С. 3–11.
69. *Колодяжный С. Ю.* Структура и эволюция Сурско-Камской зоны сдвига в кайнозое (Волго-Уральская антеклиза Восточно-Европейской платформы) // Геотектоника. – 2015. – № 4. – С. 30–53.
70. *Котова К. В.* Оценка перспектив нефтегазоносности Саратовских дислокаций // Недра Поволжья и Прикаспия. Вып. 88. 2016. – С. 8–12.
71. *Курицын И. И., Морденский Н. А.* География Пензенской области. – Саратов: Приволжское кн. изд-во. Пензенское отд. 1991. – 96 с.
72. Ландшафтная эколого-геохимическая карта России. Масштаб 1 : 5 000 000. (Комплект геохимических и эколого-геологических карт России). ИМГРЭ, ВСЕГИНГЕО, ВСЕГЕИ, ЦНИГРИ. – М., 1994.
73. *Левченко Е. Н., Тигунов Л. П.* Глауконит России: состояние, перспективы освоения и развития минерально-сырьевой базы. – М., 2011. – 64 с.
74. *Лозовский В. Р., Балабанов Ю. П., Карасев Е. В., Новиков И. В., Пономаренко А. Г., Ярошенко О. П.* Терминальная пермь европейской России: вязниковский горизонт и недубровская пачка и граница перми и триаса // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2016. – Т. 24. – № 4. – С. 38–54.
75. *Масайтис В. Л., Данилин А. Н., Карпов Г. М., Райхлин А. И.* Карлинская, Оболонская и Ротмистровская астроблемы в Европейской части СССР // ДАН СССР. – 1976. – Т. 230. – № 1. – С. 174–177.

76. Махлина М. Х., Алексеев А. С., Горева Н. В., Исакова Т. Н., Друцкой С. Н. Средний карбон Московской синеклизы (южная часть). Том 1. Стратиграфия. – М.: ПИН РАН, 2001. – 244 с.

77. Минерагения осадочного чехла востока Русской платформы / Под ред. Р. Х. Муслимова. – Казань: Плутон, 2004. – 352 с.

78. Митта В. В. Аммонитовые комплексы базальной части рязанского яруса (нижний мел) Центральной России // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2007. – Т. 15. – № 2. – С. 80–92.

79. Митта В. В. О совершенствовании правил составления региональных стратиграфических схем // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. V Всеросс. совещ. – Екатеринбург: ООО ИД «ИздатНаукаСервис», 2013. – С. 146–148.

80. Митта В. В. К биостратиграфии верхнего бата Русской платформы // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии: Сб. трудов Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора В. Г. Очева. – Саратов: СГТУ, 2014. – С. 91–100.

81. Наумов М. В., Ларионов А. Н., Масайтис В. Л. и др. Изотопное датирование ударно-метаморфизованных пород фундамента центральной части Восточно-Европейской платформы (разрез Воротиловской глубокой скважины) // Региональная геология и металлогения. – 2015. – № 62. – С. 79–90.

82. Нефтяные и газовые месторождения СССР: Справочник. Кн. 1. Европейская часть СССР / Под ред. С. П. Максимова. – М.: Недра, 1987. – 358 с.

83. Николкина И. Ф., И. И. Дидукулова, Е. Н. Пелиновский и др. Потенциально опасные оползневые зоны на берегах водоемов Нижегородской области // Тр. Нижегород. гос. техн. универ. им. Р. Е. Алексеева. – 2014. – № 4 (101). – С. 157–166.

84. Носова А. А., Савко К. А., Возняк А. А., Богданова С. В., Хераскова Т. Н., Пейдж Л., Постников А. В., Травин А. В., Ларионов А. Н., Лебедева Н. М. Раннекембрийский субщелочной–щелочной магматизм на юге Волго-Уралии, Восточно-Европейский кратон // Геодинамика, вещество, рудогенез Восточно-Европейской платформы и ее складчатого обрамления: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. – Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2017. – С. 135–137.

85. Олферьев А. Г. Стратиграфические подразделения нижнего мела Подмосковья. Статья 2. Баррем–альб // Бюлл. МОИП. Отд. геол. – 2013. – Т. 88. – Вып. 3. – С. 37–47.

86. Олферьев А. Г., Беньямовский В. Н., Иванов А. В., Овечкина М. И., Сельцер В. Б., Харитонов В. М. Верхнемеловые отложения севера Саратовской области. Статья 1. Разрез карьера «Большевик» в окрестностях Вольска // Бюл. МОИП. Отд. геол. – 2009. – Т. 84. – Вып. 2. – С. 5–22.

87. Олферьев А. Г., Беньямовский В. Н., Иванов А. В., Овечкина М. И., Сельцер В. Б., Харитонов В. М. Верхнемеловые отложения севера Саратовской области. Статья 2. Биостратиграфическое расчленение разреза карьера «Большевик» в окрестностях Вольска // Бюл. МОИП. Отд. геол. – 2009. – Т. 84. – № 4. – С. 29–46.

88. Олферьев А. Г., Сельцер В. Б., Алексеев А. С., Амон Э. О., Беньямовский В. Н., Иванов А. В., Овечкина М. Н., Харитонов В. М. Верхнемеловые отложения севера Саратовской области. Статья 3. Биостратиграфическое расчленение разреза карьера «Красный октябрь» на южной окраине г. Вольска // Бюл. МОИП. Отд. геол. – 2014. – Т. 89. – Вып. 6. – С. 45–76.

89. Патык-Кара Н. Г. Минерагения россыпей. – М.: ИГЕМ РАН, 2008. – 526 с.

90. Пензенская энциклопедия / Гл. ред. К. Д. Вишневский. – М.: Бол. Российская Энциклопедия, 2001. – 759 с.

91. Перечень участков недр местного значения по Чувашской республике (приложение к Приказу Министерства природных ресурсов и экологии Чувашской республики от 19.05.2015 г. № 439).

92. Перечень участков недр местного значения, содержащих общераспространенные полезные ископаемые, по Республике Мордовия (приложение к Приказу Минлесхоза Республики Мордовия от 20.11.2014 г. № 1029).

93. Перечень участков недр местного значения по Ульяновской области (Утвержден Министром лесного хозяйства, природопользования и экологии Ульяновской области), 2012.

94. *Попов С. Г., Александрова Т. В.* О направлениях геологоразведочных работ в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции // Минеральные ресурсы России. – 2016. – № 5. – С. 4–8.

95. *Постников А. В.* Фундамент восточной части Восточно-Европейской платформы и его влияние на строение и нефтегазоносность осадочного чехла. Автореф. докт. дисс., 2002. – 52 с.

96. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 26. – СПб., 1992. – 69 с.

97. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 27. – СПб., 1994. – 67 с.

98. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 29. – СПб., 1997. – 36 с.

99. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 36. – СПб., 2006. – 64 с.

100. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38. – СПб., 2008. – 131 с.

101. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 39. – СПб., 2010. – 84 с.

102. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 40. – СПб., 2011. – 40 с.

103. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 41. – СПб., 2012. – 48 с.

104. Приказ Министерства лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Пензенской области от 6 февраля 2013 года № 12/5 «Об утверждении перечня участков недр местного значения, расположенных на территории Пензенской области и содержащих общераспространенные полезные ископаемые» (в редакции Приказов Минлеса Пензенской области от 05.09.2013 № 104/2, от 18.11.2013 № 136/2, от 03.03.2014 № 21/1, от 13.10.2014 № 124/3, от 22.05.2015 № 58/1).

105. *Прворов В. М., Медведева Н. В., Соснин Н. Е.* и др. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Пензенской области // Недра Поволжья и Прикаспия, 2001. – Вып. 28. – С. 26–34.

106. Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (с региональными стратиграфическими схемами). Ленинград, 1988 г. Девонская система. – Л., 1990. – 60 с. + схемы.

107. Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (с региональными стратиграфическими схемами). Ленинград, 1988 г. Каменноугольная система. Л., 1990. 40 с. + схемы.

108. Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (с региональными стратиграфическими схемами). Ленинград, 1988 г. Пермская система. – Л., 1990. – 48 с. + схемы.

109. Россыпные месторождения России и других стран СНГ. – М., 1997. – 478 с.

110. *Руднев М. Л.* Особенности строения Карлинской структуры // Разведка и охрана недр, 2005, – № 8. – С. 6–10.

111. *Савко К. А., Самсонов А. В., Ларионов А. Н., Ларионова Ю. О., Базиков Н. С.* Палеопротерозойские граниты А- и S-типов востока Воронежского кристаллического массива: геохронология, петрогенезис и тектоническая обстановка формирования // Петрология. – 2014. – Т. 22. – № 3. – С. 235–264.

112. *Савко К. А., Самсонов А. В., Сальникова Е. Б., Котов А. Б., Базиков Н. С.* НТ/ЛР метаморфическая зональность восточной части Воронежского кристаллического массива: возраст, условия и геодинамическая обстановка формирования // Петрология. – 2015. – Т. 23. – № 6. – С. 607–623.

113. *Сазонова И. Г., Сазонов Н. Т.* Палеогеография Русской платформы в юрское и раннемеловое время / Тр. ВНИГНИ, вып. 62. – Л.: Недра, – 1967. – 260 с.
114. *Салтыков В. Ф.* Стратиграфия среднего и верхнего карбона Нижнего Поволжья. – Саратов: ИЦ «Наука», 2009. – 129 с.
115. Сапропелевые ресурсы России (по состоянию на 1 января 1998 г.). Нижегородская область, Пензенская область, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Самарская область, Ульяновская область, Чувашская республика. – М., 1999.
116. *Сенников А. Г., Голубев В. К.* Пограничные отложения перми и триаса района гг. Вязники и Гороховец (Владимирская область) // Палеонтология и стратиграфия перми и триаса Северной Евразии. Материалы V Международной конференции. – М., 2010. – С. 102–107.
117. *Солонцов Л. Ф., Аксенов Е. М.* Рифей Восточно-Европейской платформы // Изв. вузов. Геол. и разведка. – 1969. – № 10. – С. 3–14.
118. *Солонцов Л. Ф., Аксенов Е. М., Панченко В. А., Поликарпова Н. Т.* К проблеме стратиграфии рифей Русской платформы // Экспресс-информация ОЦНТИ ВИЭМС. Сер. VII, 1974. Вып. 7. С. 1–9.
119. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка. – СПб., 2005. – 204 с. + схема.
120. Стратиграфическая схема рифейских и вендских отложений Волго-Уральской области. Объяснительная записка / Под ред. М. А. Семихатова, С. М. Шика. – Уфа, 2000. – 81 с. + схема.
121. *Сунгатуллина Г. М.* Биостратиграфия верхнекаменноугольных отложений востока Русской плиты по конодонтам // Уч. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2008. – Т. 150. – Кн. 3. – С. 183–197.
122. *Сухоруков В. И., Яцкевич С. В., Писаренко Ю. А.* Актуализированная стратиграфическая схема рифейских отложений Пачелмско-Саратовского авлакогена // Недра Поволжья и Прикаспия. – 2015. – Вып. 83. – С. 3–29.
123. *Сухоруков В. И., Яцкевич С. В., Писаренко В. Ю., Писаренко Ю. А., Андреев Г. Н.* Седиментационно-формационные особенности формирования рифейских отложений Пачелмско-Саратовского авлакогена // Недра Поволжья и Прикаспия. – 2016. – Вып. 86. – С. 18–43.
124. Тектоническая карта Русской платформы и сопредельных регионов масштаба 1 : 1 500 000. Объяснительная записка / Научн. ред. Т. Н. Спичарский, В. П. Кириков, 1975. – 164 с.
125. Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка. – М., 2012. – 64 с. + схема.
126. Унифицированная стратиграфическая схема палеогеновых отложений Поволжско-Прикаспийского региона. Объяснительная записка. – М., 2015. – 96 с. + схема.
127. Унифицированная стратиграфическая схема юрских отложений Русской платформы. Объяснительная записка. – СПб., 1993. – 73 с. + схема.
128. Унифицированные стратиграфические схемы нижнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка. – СПб., 1993. – 59 с. + схемы.
129. *Хрусталева Г. К., Воробьева Л. А., Медведева Г. А.* Минеральное сырье. Горючие сланцы. – М.: ЗАО «Геоинформмарк». 1997. – 56 с.
130. *Хрусталева Г. К., Гипич Л. В., Медведева Г. А.* Оценка промышленной значимости месторождений горючих сланцев европейской части России // Руды и металлы. 2011. – № 3/4. – С. 166–167.
131. *Шейн В. С.* Геология и нефтегазоносность России. – М.: ВНИГНИ, 2006. – 773 с.
- 131а. *Якобсон К. Э.* Проблемы венда Восточно-Европейской платформы // Региональная геология и металлогения. – 2014. – № 60. – С. 109–116.
132. *Ямашкин А. А., Руженков В. В., Ямашкин Ал. А.* География Республики Мордовия. Саранск, 2004. 168 с.
133. *Яцкевич С. В.* Стратиграфия рифейских отложений Саратовского Поволжья // ДАН СССР. – 1970. – Т. 195. – № 5. – С. 1183–1187.

134. *Bogdanova S. V., Gorbatshev R., Garetsky R. G.* EUROPE. East European Craton // Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences, 2016. – P. 1–18.
135. *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.
136. *Samsonov A. V., Bogdanova S. V., Postnikov A. V., Spiridonov V. A., Larionova Yu. O., Larionov A. N.* Paleoproterozoic Osnitsk–Mikashевичi–Moscow Igneous Belt (OMMB): new geochronology and petrology data for the Russian segment and tectonic implication // Abstract for the 33rd Nordic Geological Winter Meeting. – Denmark, 2018. – P. 54–55.

Фондовая

137. *Асламов Ю. В., Мишин А. Н., Горячев Ю. П.* и др. Пояснительная записка к комплексу карт геофизической основы Геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 по листу N-38 (Пенза). СПб., 2002.
138. *Биляев А. Б., Штрыкова В. А.* Отчет о результатах массовых поисков месторождений урана на территории деятельности ГПП «Волгагеология» за 1991–1993 гг., выполненных специализированным участком массовых поисков. Нижний Новгород, 1993.
139. *Биляев А. Б., Табачков В. Ф.* Отчет о результатах поисков перспективных участков в районе Курлейской группы рудопроявлений, выполненных участком твердых полезных ископаемых в 1991–1995 гг. Нижний Новгород, 1995.
140. *Большагин В. В.* и др. Отчет по теме «Оценка и учет прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Тамбовской области на 01.01.1993 г.». Тамбовский филиал ФБУ «ТФГИ по Центральному ФО». Тамбов, 1993.
141. *Большагин В. В.* Отчет «Геологическое доизучение и контрольные геологоразведочные работы на Восточном участке месторождения Центральное в Тамбовской области». Тамбов, 2005.
142. *Большагин В. В., Левченко Е. Н.* Отчет по теме «Исследование обогатимости и разработка схемы обогащения комплексных песков Центрального месторождения». Тамбовский филиал ФБУ «ТФГИ по Центральному ФО». Тамбов, 1998.
143. *Бурский А. З.* Отчет по теме: «Провести актуализацию Скифской, Мезенской, Балтийской, Норильской серийных легенд для обеспечения листов Госгеолкарты-1000/3 современными стратиграфо-палеонтологическими, петрологическими и геохронологическими данными». Т. III. Актуализированная легенда Мезенской серии листов Госгеолкарты РФ масштаба 1 : 1 000 000 (издание третье). СПб., 2014.
144. *Высоцкий К. А., Калинин А. Т., Клоптова Л. В.* и др. Отчет по теме: «Составление комплекта карт геологического содержания масштаба 1 : 500 000 по территории Кировской и Нижегородской областей», выполненной ЦГИС в 1998–2001 гг. Нижний Новгород, 2001.
145. *Высоцкий К. А., Калинин А. Т., Половинко Т. А.* Отчет «Структурно-тектонические особенности строения Токмовского свода и его кристаллического основания с прогнозно-металлогенической оценкой перспектив осадочных комплексов чехла» (Сводный отчет по теме: «Прогнозно-металлогеническая оценка перспектив Токмовского свода» (титул 119) и «Изучение особенностей строения кристаллического фундамента Токмовского свода по геолого-геофизическим данным» (титул 152), выполненным в 1991–1997 гг.), 1997.
146. *Гаврюшова Е. А., Лукьянова Р. П., Шик С. М.* Отчет по объекту «Актуализация с пополнением минерагеническими блоками Центрально-Европейской серийной легенды Госгеолкарты-1000/3 и Воронежской серийной легенды Госгеолкарты-200». М., 2005.
147. *Гаврюшова С. А.* Отчет о результатах работ по объекту: «Создание государственной геологической карты (авторский вариант) масштаба 1 : 200 000 территории листа N-38-XIX (Земетчинская площадь)», 2012.
- 147а. *Гедыма Н. А., Зозырев Ю. Н., Шнытко А. А.* и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия территории листов N-38-XXXII (Ртищево) и N-38-XXXIII (Сердобск) (Отчет о результатах работ Ртищевской партии за 1974–1978 гг.). Саратов, 1978.

148. Геологическая информация по месторождениям твердых полезных ископаемых, расположенных на территории листов N-38 (Пенза) и P-38 (Котлас). Федеральное бюджетное учреждение «Территориальный фонд геологической информации по Приволжскому федеральному округу». Нижний Новгород, 2016.

149. Головин А. А., Криночкин Л. А., Демидов В. И. и др. Отчет 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». М.: ИМГРЭ, 2014.

150. Головин А. А., Филиппов С. В. Отчет о работах по составлению геохимической основы Государственной геологической карты Российской Федерации. Листы N-37, N-38 масштаба 1 : 1 000 000, 2001.

151. Горбаткина Т. Е., Иосифова Ю. С., Красненков Р. В. и др. Легенда Воронежской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). Объяснительная записка. М., 1998.

152. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2016 года. Вып. 7. XXVI. М., 2016.

153. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2016 года. Выпуск 25. Цирконий. М., 2016.

154. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2016 года. Рассеянные элементы. Выпуск 28. М., 2016.

155. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2016 года. Выпуск 38. Гипс и ангидрит. М., 2016.

156. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2016 года. Выпуск 43. Фосфоритовые руды. М., 2016.

157. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2016 года. Выпуск 48. Глины тугоплавкие, М., 2016.

158. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2016 г. Выпуск 49. Минеральные краски. М., 2016.

159. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2016 года. Выпуск 65. Стекольное сырье. М., 2016.

160. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2016 года. Выпуск 68. Формовочные материалы. М., 2016.

161. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2016 года. Выпуск 74. Мел. М., 2016.

162. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2016 года. Выпуск 75. Цементное сырье. М., 2016.

163. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2016 года. Выпуск 76. Строительные камни, том II, части 1, 2, 3. Сводные данные, Центральный федеральный округ, Северо-Западный федеральный округ. М., 2016.

164. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2016 года. Выпуск 76. Строительные камни, том II, части 4, 5, 6, 7, 8. Южный федеральный округ, Крымский федеральный округ, Северо-Кавказский федеральный округ, Приволжский федеральный округ, Уральский федеральный округ. М., 2016.

165. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2015 года. Нефть. Выпуск 81. Части 6, 7, 9. М., 2015.

166. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2016 года. Газы горючие. Выпуск 82. Части 5, 6, 8. М., 2016.

167. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2016 года. Сера в нефтяных и газовых месторождениях. Выпуск 89. Часть 5. М., 2016.

168. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2016 года. Выпуск 92. Сланцы горючие. М., 2016.

169. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых РФ. Массив Д. Месторождения нефти и газа. Паспорта № Д-1403, 1463, 1826, 1837, 1838, 1839, 1840, 1841, 1844, 1845, 3321, 3688, 3749, 3751, 3886, 4752.

170. Государственный кадастр месторождений полезных ископаемых РФ. Массив Б. Паспорт № 643-Б-16673.

170а. *Гуденко В. В., Голованова Н. Г., Кунчеров В. А.* и др. Отчет о результатах комплексных геофизических и геохимических исследований в Пензенской области по профилю Верхозимское-Инжавино, выполненных в 2001–2002 годах. Поваровка, 2003.

170б. *Дмитриев В. И., Разумова К. Н., Пархоменко Л. Г.* и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия междуречья Мокши и Иссы, лист N-38-XXI. Саранск, 1971.

171. *Егоркин А. В., Акинишина Л. В., Данолова Т. И.* и др. Комплексные геолого-геофизические исследования нижней части осадочного чехла (венд-рифей) и консолидированной коры Русской платформы. Объект «Рифей». Строение земной коры и верхней мантии по профилям и обобщение данных ГСЗ для центральной части Восточно-Европейской платформы. М., 1998.

172. Ежегодник состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России. Архив Главной геофизической обсерватории им. Л. И. Воейкова. СПб., 1991.

173. Запасы подземных вод, прошедшие государственную экспертизу, по состоянию на 01.01.2016 г. Книга I. Центральный федеральный округ. Ч. 1, 3. М., 2016.

174. Запасы подземных вод, прошедшие Государственную экспертизу, по состоянию на 01.01.2016 г. Книга V. Приволжский федеральный округ. Ч. 1, 2, 3. М., 2016.

175. *Иконников Н. Н.* Отчет по теме «Выполнение количественной оценки прогнозных ресурсов категорий P₃, P₂, P₁ твердых полезных ископаемых на 01.01.1998 по территории Тамбовской области», 1997.

176. Информационная система регулирования использования минерально-сырьевых ресурсов РФ (ИСР ИМСР-ИС «Недра»), версия 11.1.0 (версия БД 11.1/11.1.0). Федеральное агентство по недропользованию, Российский федеральный геологический фонд.

177. *Карпузова Н. У.* (отв. исп.), *Кириков В. П.* (гл. ред.) Актуализированная легенда Центрально-Европейской серии к Государственной геологической карте Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000. Объяснительная записка. М., 2014.

178. *Кириков В. П.* (отв. исп.), *Гаврюшова Е. А., Фадеева Л. И., Шик С. М.* и др. Отчет по теме «Разработка легенды Центрально-Европейской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение)». М., 2001.

179. *Кирсанов А. А., Зеленецкий Д. С., Литвинова Т. П.* и др. Создание много- и гиперспектральной дистанционной и геофизической основы для обеспечения работ по составлению Госгеолкарт-200/2 и Госгеолкарт-1000/3. СПб.: ФГУП «ВСЕГЕИ», 2014.

179а. *Клеванский А. М., Табачков В. Ф., Колобова А. И.* Геологическое строение бассейнов среднего и нижнего течений р. Инсар и среднего течения р. Нуи – правых притоков р. Алатырь. Горький, 1961.

180. *Кочубенко О. В., Сметанникова Т. М.* Комплексный анализ и обобщение результатов ГРР на землях Мелекесской впадины в пределах Ульяновской и Самарской областей с целью выявления территорий, перспективных на поиски нефти и газа, 2002.

181. *Кравцов С. И., Стурман В. И., Жукова Г. А.* и др. Отчет о комплексной групповой геологической, гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 50 000 для целей мелiorации на Сурской оросительной системе (листы N-38-45-Г; -46-В, Г; -57-Б; -58-А, В, Г; -59-А, В; -70-Б; -71-А), выполненной Ульяновской геолого-исковой партией в 1982–1987 гг. Ульяновск, 1987.

181а. *Кунчеров В. А., Николаева В. И., Пухлякова С. С.* и др. Отчет о результатах региональных комплексных геофизических и геохимических исследований по профилю Морсово-Теньгушево, выполненных г/п 4/99 в западной части Республики Мордовия в 1999 году. Поваровка, 2001.

182. *Литвинова Т. П., Кудрявцев И. В., Беляева Л. Н.* и др. Отчет по объекту № 2-13/14 «Создание и актуализация опережающих геофизических основ Госгеолкарты-1000/3 листов О-55, О-56, Р-59, Р-53, N-38, R-46, R-47, Q-54» СПб., 2015.

183. *Лоджиевская М. И.* Уточнение количественной оценки ресурсов нефти, газа и конденсата РФ, субъектов Федерации и крупных нефтегазоносных регионов по состоянию на 01.01.2009 г. М., 2012.

184. *Лукьянова Р. П.* и др. Отчет о результатах работ по теме «Составление комплекта карт геологического содержания масштаба 1 : 500 000 по территории деятельности Центрального ДПР». М., 2001.

185. Материалы Департамента природопользования и охраны окружающей среды Владимирской области по состоянию на 01.01.2013 г.

186. Материалы Министерства природопользования и экологии Рязанской области по состоянию на 01.01.2013 г.

187. *Межуев С. В.* Прогнозная оценка глауконит-фосфоритовых руд в Пензенской области, 2004.

188. *Мударисов Ф. С.* Информационный отчет по массовым поискам за 1961 г. ВНИИГ, СВТГУ. Горький, 1962.

189. *Мударисов Ф. С.* Отчет о результатах общих поисков Лиственского и Репьевского рудопроявлений, выполненных Специализированной тематической партией в 1978–1982 гг. Средневожский геологический фонд, 1982.

190. *Мударисов Ф. С.* Отчет по массовым поискам месторождений урана в Средне-Волжском геологическом Управлении за 1960 г. СВТГУ. Горький, 1961.

191. *Мударисов Ф. С., Биляев А. Б., Болотникова Л. В.* и др. Отчет о результатах массовых поисков месторождений урана на территории деятельности Средне-Волжской геологоразведочной экспедиции за 1985–1986 гг. Горький, 1986.

192. *Мударисов Ф. С., Биляев А. Б., Штрыкова В. А.* и др. Отчет о результатах общих поисков в пределах Алексеевского проявления и на других рудоперспективных участках, выполненных Тематической партией в 1981–1985 гг., 1985.

193. *Мударисов Ф. С., Горский И. М., Бражникова Л. А., Штрыкова В. А.* Отчет о предварительной оценке Тешинского рудопроявления урана. Татнефтегазразведка, СВТГУ. Горький, 1965.

194. *Мударисов Ф. С., Кузнецова З. П.* Отчет о результатах массовых поисков месторождений урана на территории деятельности Средне-Волжской комплексной геологоразведочной экспедиции. Горький, 1975.

195. *Мударисов Ф. С., Осинцев В. Н., Штрыкова В. А.* и др. Отчет о специализированных поисковых работах в районе Курлейского рудопроявления и на других рудоперспективных участках, выполненных специализированным участком массовых поисков в 1985–1988 гг. Горький, 1988.

196. *Мударисов Ф. С., Штрыкова В. А.* Отчет о результатах массовых поисков месторождений урана на территории деятельности Средне-Волжской геологоразведочной экспедиции за 1983 г. Горький, 1984.

196а. *Николаева В. И., Аккуратова Л. Л., Силаенков А. П.* и др. Отчет о региональных комплексных геофизических и геохимических исследованиях, в том числе: 1) по профилю Буреполом–Пижма–Тонкино–Подгорное–Лысково–Шатки–Теньгушево; 2) по профилю Липша–Шурга–Меркуши; 3) по профилю с. Барыш – скв. 1 Никулинская – скв. 2 Калмантайская, выполненных в 2002–2003 годах. Поваровка, 2003.

196б. *Николаева В. И., Кунчеров В. А., Голованова Н. Г.* и др. Отчет о результатах комплексных геофизических и геохимических исследований в Пензенской области по профилю Пруды–Качим–Труев, выполненных в 2000–2002 гг. Поваровка, 2003.

196в. *Николаева В. И., Кунчеров В. А., Голованова Н. Г.* и др. Отчет по объекту «Региональные комплексные геофизические работы и геохимические исследования в пределах Рязано-Саратовского прогиба, Городищенского грабена и Токмовского свода (Саратовская, Пензенская, Ульяновская области, Республики Мордовия и Чувашия)». Поваровка, 2009.

196г. *Николаева В. И., Кунчеров В. А., Соловьев Б. А.* и др. Отчет по объекту «Региональные геофизические работы в южной части Токмовского свода». Поваровка, 2005.

197. *Николаева В. И., Кунчеров В. А., Фельдман И. С.* и др. Отчет о результатах региональных комплексных исследований сейсморазведкой МОГТ, электроразведкой, грави-

разведкой и геохимией в пределах Чувашской Республики по профилю 019801 Порецкое – Сундырь, выполненных в 1998 году. Поваровка, 1999.

198. Николаева В. И., Кунчеров В. А., Кривицкий А. Б. и др. Отчет по объекту «Региональные комплексные геофизические и геохимические исследования в юго-восточной части Токмовского свода и Кузнецком грабене». Поваровка, 2007.

199. Отчетный баланс запасов общераспространенных полезных ископаемых по Республике Мордовия (на 1 января 2016 г.), 2016.

200. Отчетный баланс запасов полезных ископаемых Владимирской области по состоянию на 01.01.2016 г., 2016.

201. Паспорт ГКМ № 643-Г-2-03716. Месторождение Смирновское. Глины тугоплавкие, 2012.

202. Пидяшенко Е. К., Уланов Е. И., Писанникова Е. Л., Чумаков О. Е. Информационный отчет по теме «Усовершенствование легенды Средневолжской серии листов Госгеолкарты-200», выполненный Центром ГИС в 2004–2005 гг. Нижний Новгород, 2005.

203. Писанникова Е. Л., Лисенков А. А. Уточнение региональных стратиграфических схем фанерозойских отложений для территории Среднего Поволжья и Прикамья. Горький, 1988.

204. Писанникова Е. Л., Чумаков О. Е. Легенда Средневолжской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). Нижний Новгород, 1999.

205. Постнова Е. В. Геологический отчет по объекту: «Оценка перспектив нефтегазонасности западной части Волго-Уральской НПП на основе обобщения геолого-геофизических данных и реализации бассейнового моделирования по региональным профилям последних лет», 2010.

206. Постнова Е. В. Оценка текущей изученности территории Волго-Уральской и Прикаспийской нефтегазонасыщенных провинций с целью выработки дальнейших направлений геологоразведочных работ на углеводородное сырье. Саратов, 2008.

207. Пригода В. К., Пидяшенко Е. К., Мороз П. В. Отчет по теме: «Разработка технико-экономического обоснования (ТЭО) постоянных кондиций, подсчет запасов титан-циркониевых песков Итмановской россыпи Лукояновского месторождения в Нижегородской области», 2010.

208. Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2015 г. Выпуск 1. Черные, цветные, редкие металлы и уран. М., 2015.

209. Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2015 г. Выпуск 2. Благородные металлы и алмазы. М., 2015.

210. Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2015 г. Выпуск 3. Неметаллы. М., 2015.

211. Протокол № 170-к заседания Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых от 22 апреля 2005. Государственная экспертиза материалов ТЭО постоянных разведочных кондиций для пересчета запасов участка Восточный титан-циркониевое месторождения «Центральное» в Тамбовской области, представленных ФГУП «ГИРЕМЕД».

212. Протокол № 1192-ДСП заседания Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых (ГКЗ Роснедра) от 19 мая 2006 г. Государственная экспертиза материалов подсчета запасов нефти, растворенного газа и ТЭО КИН Верхозимского месторождения.

213. Прохоров В. Е., Шманев В. Е., Федюнькин Ю. Г. и др. Геологический отчет Жигулевской партии 115 о результатах поисковых работ на Репьевской площади Жигулевско-Пугачевского свода за 1984–1987 гг. (геологическое задание 115-3). Кольцовское ПГО. Эссендуки, 1987.

214. Сведения о состоянии и изменении запасов твердых полезных ископаемых за 2012 г. Общераспространенные полезные ископаемые Рязанской области, 2013.

215. Сводный баланс запасов общераспространенных полезных ископаемых по Ульяновской области за 2015 г.

216. Семенова Л. Р., Уланов Е. И. Отчет о результатах работ по объекту: «Составление и подготовка к изданию комплекта Гостеолкарты-200 листа N-38-XXVI (Белинская площадь)», 2014.

217. Сидоров Е. Г., Золотарев В. П., Жукова Г. А. и др. Отчет о групповой геологической съемке и геологическом доизучении масштаба 1:50 000 с общими поисками на площади листов N-38-119-Б,Г; -120-А,Б,В,Г, выполненных Симбирской ГРЭ в 1987–1992 гг. Ульяновск, 1992.

218. Силаенков А. П., Голованова Н. Г., Сурицков Г. В. и др. Отчет по объекту «Комплексные геофизические работы и геохимические исследования на региональном профиле скв. 5 (Беднодемьяновская) – скв. 1 (Пересыпкино). Пензенская область». Поваровка, 2007.

219. Соснин Н. Е. Анализ материалов геологоразведочных работ с целью обоснования эффективных направлений дальнейших поисков нефти в Ульяновской области. Контракт № 04826850.105 2,3).3. Нефтегеологическое районирование, тектоника, нефтегазоносные комплексы, 2001.

220. Соснин Н. Е. Анализ материалов геологоразведочных работ с целью разработки рекомендаций по дальнейшим поискам нефти в Пензенской области, 2001.

221. Соснин Н. Е. Количественная оценка и структура начальных суммарных ресурсов нефти и газа Пензенской области. Пермь, 2002.

222. Соснин Н. Е. Научное сопровождение геологоразведочных работ, проводимых ОАО (АОЗТ) «Ульяновскнефтеотдача» за счет Целевого бюджетного фонда воспроизводства минерально-сырьевой базы на 1999–2000 гг. Пермь, 2000.

223. Соснин Н. Е. Создание и ведение регионального банка данных в Пензенской области на основе анализа геолого-геофизических материалов, 2004.

224. Территориальный баланс запасов и кадастров месторождений и проявлений общераспространенных полезных ископаемых Чувашской республики по состоянию на 01.01.2016 г., 2016.

225. Территориальный баланс запасов общераспространенных полезных ископаемых по Нижегородской области на 1 января 2016 г., 2016.

226. Территориальный баланс запасов общераспространенных полезных ископаемых по Нижегородской области (на 1 января 2016 г.) (Торф). Нижний Новгород, 2016.

227. Территориальный баланс запасов общераспространенных полезных ископаемых по Пензенской области по состоянию на 01.01.2016 г., 2016.

228. Территориальный баланс запасов общераспространенных полезных ископаемых по Республике Татарстан (на 1 января 2016 г.), 2016.

229. Территориальный баланс запасов полезных ископаемых. Республика Мордовия на 01.01.2016 г., 2016.

230. Территориальный баланс запасов общераспространенных полезных ископаемых Саратовской области по состоянию на 01.01.2016 г., 2016.

231. Территориальный баланс запасов общераспространенных твердых полезных ископаемых по Нижегородской области за 2014 г. (Сапропель). Нижний Новгород, 2015.

232. Территориальный баланс запасов полезных ископаемых Тамбовской области на 01.01.2016 г., 2016.

233. Территориальный баланс запасов торфа Пензенской области по состоянию на 01.01.2015 г., 2015.

234. Территориальный баланс запасов торфа по Республике Мордовия за 2016 г., 2016.

235. Угольцев Г. П. Отчет о результатах переинтерпретации геофизических материалов на площади Кузнецкого грабена и юго-восточной части Токмовского свода, 2000.

236. Феоктистов В. П. Отчет: «Прогнозно-минерагенический анализ и количественная оценка ресурсного потенциала территории РФ (объект 21, раздел 1): на комплекс полезных ископаемых с геолого-картографическим опережением и сопровождением». СПб., 2008.

237. Фортунатова Н. К., Швец-Тэнэа-Гурий А. Г., Агафонова Г. В. и др. Разработка региональных стратиграфических схем нового поколения для докембрия и фанерозоя с

целью обеспечения выполнения Государственной программы по воспроизводству минерально-сырьевой базы России (углеводородное сырье). М.: ФГУП «ВНИГНИ», 2015.

238. Чернова Г. Р. Отчет по поискам и поисково-оценочным работам на Курлейском рудопроявлении, выполненным Центральной геолого-геофизической экспедицией в 1995–1997 гг. Нижний Новгород, 1997.

239. Чернова Г. Р. Отчет по предварительной разведке Итмановской россыпи Лукояновского месторождения титано-циркониевых песков в Нижегородской области, выполненной ГПП «Волгагеология» в 1983–1989, 1993–1994 гг. Нижний Новгород, 1994.

239а. Шульгин С. Г., Орлова Т. Б. Отчет по геологическому доизучению масштаба 1 : 200 000 с геологической съемкой рыхлых четвертичных образований площади листа N-38-XXIX, выполненному Куйбышевской ГГЭ в 2002–2005 гг. Бессоновка, 2005.

Интернет-источники

240. Инвестиции в месторождения. Полезные ископаемые Тамбовской области [Электронный ресурс]. Интернет-проект компании **Tvernedra**. URL: <http://www.tvernedra.ru/news/nid145.html>

241. Карьеры России [Электронный ресурс]. Интернет-проект компании **Tvernedra**. URL: <http://www.tvernedra.ru/product23.html>

242. Российский федеральный геологический фонд (ФГБУ «Росгеолфонд») [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rfgf.ru>

Список месторождений, проявлений, пунктов минерализации полезных ископаемых, шлиховых ореолов и потоков, вторичных геохимических ореолов, радиоактивных аномалий, показанных на листе N-38 Госгеолкарты РФ масштаба 1 : 1 000 000

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Нефть и газ					
Нефть					
V-5-20	Нефть	ММ	Труевское	165, 223	Разведываемое
V-5-21	Нефть	ММ/Э	Комаровское	33, 165, 223	
V-5-30	Нефть	ММ	Алексеевское	165, 223	Разведываемое
V-5-32	Нефть	ММ/Э	Верхозимское	33, 165, 223	
V-6-13	Нефть	ММ/Э	Репьевское	165, 223	
V-6-22	Нефть	ММ	Новотомышевское	44, 165, 223	Разведываемое
V-6-26	Нефть	ММ/Э	Новоспасское	44, 165, 223	
V-6-27	Нефть	ММ/Э	Голодяевское	44, 165, 223	
V-6-28	Нефть	ММ/Э	Ружевское	165, 223	
V-6-30	Нефть	ММ/Э	Варваровское	44, 165, 223	
V-6-34	Нефть	ММ/Э	Барановское	44, 165, 223	
V-6-35	Нефть	ММ/Э	Славкинское	44, 165, 223	
V-6-46	Нефть	ММ	Старокулаткинское	44, 165, 223	Разведываемое
V-6-50	Нефть	ММ/Э	Сулакское	165, 176	
VI-4-20	Нефть	ММ	Хватовское	165, 176	Законсервировано
V-4-12	Нефть	П	Ишимское	42	
Нефть и газ					
VI-5-10	Нефть и газ	ММ/Э	Казанлинское	45, 165	
Газ горючий					
VI-5-26	Газ горючий	ММ/О	Тепловское	45	
IV-4-20	Газ горючий	П	Рудневское (скв. 10)	20	
Сера в газовых и нефтяных месторождениях					
V-5-32	Сера	ММ/Э	Верхозимское	167, 223	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
V-6-13	Сера	ММ/Э	Репьевское	167, 223	
V-6-26	Сера	ММ/Э	Новоспасское	167, 223	
Твердые горючие ископаемые					
Горючие сланцы					
I-4-3	Сланец горючий	ММ	Колковицкое	18	
I-4-5	Сланец горючий	ММ	Горское	18	
I-4-18	Сланец горючий	ММ	Мамешевское	18	
I-4-20	Сланец горючий	ММ	Трехозерское	18	
I-4-22	Сланец горючий	ММ	Онученское	18	
I-4-23	Сланец горючий	ММ	Новское	18	
I-4-24	Сланец горючий	ММ	Ключихинское	18	
I-5-42	Сланец горючий	ММ	Вурнарское	33, 34	
I-6-44	Сланец горючий	ММ	Ораушское	33, 35	
II-4-5	Сланец горючий	ММ	Моревское	49	
II-4-7	Сланец горючий	ММ	Горно-Хухаревское	49	
II-6-3	Сланец горючий	ММ	Ибресинское	33, 35, 51	
II-6-20	Сланец горючий	ММ	Буинское	51	
Торф					
I-1-8	Торф	МК	Сокольское (вкл. т.м. Сокольское XII, Вежневское II и Вежневское III)	32, 226	Резервное
I-1-9	Торф	МК	Пексинское	32, 226	Резервное
I-1-10	Торф	МК	Пустобор	15, 32, 226	Резервное
I-1-22	Торф	МК	Кулебакское	15, 148, 226	Резервное

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
I-2-12	Торф	МК	Большое II (Лесуновское)	16, 32, 148, 226	Резервное
I-2-13	Торф	МК	Развино (вкл. т.м. Без названия № 4)	16, 148, 226	Прочие, охраняемые
I-2-14	Торф	МК	Горское	16, 148, 226	Прочие, охраняемые
I-2-26	Торф	МК	Монастырское	16, 148, 226	Резервное
I-2-27	Торф	МК	Мерлино (вкл. т.м. Мерлино–Водоватовское, Слесарево, Маревские Луга)	16, 148, 226	Резервное
I-2-30	Торф	МК	Тешинское	16, 148, 226	Резервное
I-3-3	Торф	МК	Мирша	17, 148, 226	Резервное
I-4-16	Торф	МК	Журавлиное	18, 33, 148, 226	Резервное
I-4-19	Торф	МК	Старо-Березовское	18, 33, 148, 226	Перспективное для разведки
II-1-25	Торф	МК	Теньгушевский массив	48, 234	Прочие, мелкозалежные
II-5-6	Торф	МК	Ковырлово	148, 224	Прочие, охраняемые
II-5-9	Торф	МК	Засыпкино-Сусловское	148, 224	Резервное
II-5-25	Торф	МК	Лелечиха	148, 224	Резервное
III-1-3	Торф	МК	Корша	48, 234	Резервное
III-2-11	Торф	МК	Чистое-Ново-Зубаревское (вкл. т.м. Чистое–Черновское–Лосевское)	37, 234	Прочие, охраняемые
III-2-14	Торф	МК	Самозлейское	37, 234	Резервное
IV-1-5	Торф	МК	Ерошкино	39, 233	Резервное
IV-2-16	Торф	МК	В пойме р. Вад	148, 233	Перспективное для разведки
IV-2-21	Торф	МК	Чернавка (вкл. т.м. За Соровкой и Калиновское)	148, 233	Перспективное для разведки
IV-6-7	Торф	МК/О	Дальние Паи	40	
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Черные металлы					
Железо					
I-1-32	Железо	ММ	Выксунское (участки Козловский и Досчатинский)	15	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
I-1-37	Железо	ММ	Выксунское (Мотмосский участок)	15	
II-2-23	Железо	ММ	Череватовское	36	
II-2-34	Железо	ММ	Ташинское	36	
Т и т а н , ц и р к о н и й					
VI-1-1	Титан, цирконий, золото	РК	Центральное	32, 152, 153	Комплексное, фосфориты, подготавливаемое к освоению
VI-1-8	Титан, цирконий, золото	РК	Кирсановское	32, 41	
II-3-8	Титан, цирконий, хром	РМ	Лукояновское (Итмановская россыпь)	32, 152, 153, 207	Сопутствующие Hf
II-2-19	Титан, цирконий, хром	РП	Казаковская россыпь	207	
II-3-5	Титан, цирконий, хром	РП	Шатковская россыпь	32, 207	
II-3-6	Титан, цирконий, хром	РП	Сунгуловская россыпь	32, 207	
II-3-7	Титан, цирконий, хром	РП	Иванцевская россыпь	32, 207	
II-3-10	Титан, цирконий, хром	РП	Неверовская россыпь	32, 207	
II-3-12	Титан, цирконий, хром	РП	Ульяновская россыпь	32, 207	
II-4-1	Титан, цирконий, хром	РП	Ветошкинская россыпь	33, 207	
II-4-4	Титан, цирконий, хром	РП	Исуповская россыпь	33, 207	
V-2-26	Титан, цирконий	РП	Каштановское	41	
V-2-39	Титан, цирконий	РП	Сювернинское	41	
V-2-40	Титан, цирконий	РП	Григорьевское	41	
V-2-41	Титан, цирконий	РП	Мачинское	41	
V-2-42	Титан, цирконий	РП	Мазановское	41	
II-3-13	Титан, цирконий	ПМ	Больше-Маресьевский	19	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
II-3-15	Титан, цирконий	ПМ	Салдомановский	19	
II-3-30	Титан, цирконий	ПМ	Романовский Северный	19	
II-3-32	Титан, цирконий	ПМ	Романовский	19	
IV-1-2	Титан	ПМ	Ширингушский	39	
IV-1-3	Титан	ПМ	Выша	39	
IV-1-4	Титан	ПМ	Морсовский	39	
IV-1-10	Титан	ПМ	Ольшанский	39	
V-1-7	Титан	ПМ	Река Тяньга	21	
V-1-30	Титан	ПМ	Верховья р. Сред. Ира	21	
V-1-33	Титан	ПМ	Река Ирка	21	
V-1-35	Титан	ПМ	Река Ворона	21	
V-1-37	Титан	ПМ	Междуречье Ирки и Калаце	21	
V-1-38	Титан	ПМ	Севернее пос. Кобяки	21	
V-1-41	Титан	ПМ	Южнее пос. Кобяки	21	
V-2-20	Титан, цирконий	ПМ	Междуречье Вороны и Мал. Чембар	41	
V-2-27	Титан, цирконий	ПМ	Скв. 123	41	
V-2-30	Титан, цирконий	ПМ	Скв. 239	41	
V-2-32	Титан, цирконий	ПМ	Скв. 240	41	
V-2-33	Титан, цирконий	ПМ	Скв. 91	41	
V-2-34	Титан, цирконий	ПМ	Нижние Поляны	41	
V-2-35	Титан, цирконий	ПМ	Скв. 118	41	
V-2-36	Титан, цирконий	ПМ	Скв. 194	41	
V-2-38	Титан, цирконий	ПМ	Скв. 110	41	
VI-1-10	Титан	ПМ	Скв. СВ от дер. Богословка	22	
VI-1-15	Титан, цирконий	ПМ	Верховья р. Сухая Ржакса	22	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
VI-1-16	Титан	ПМ	Скв. к востоку от дер. Емельяновка	22	
VI-1-22	Цирконий	ПМ	Скв. 18. Междуречье верховьев Балыклеи и Мокрого Карая	22	
VI-1-30	Титан	ПМ	Скв. 1. Западнее дер. Новая Родионовка	22	
VI-1-31	Титан	ПМ	Дер. Новая Родионовка	22	
V-2-15	Цирконий, молибден, литий, иттербий	ВГХП	Малоатмисовский	41	
V-2-21	Титан, цирконий, литий, иттербий	ВГХП	Поимский	41	
V-2-24	Цирконий, титан, ванадий, молибден	ВГХП	Малочембарский	41	
V-2-29	Цирконий, ванадий, молибден, иттербий	ВГХП	Вороночембарский	41	
I-1-3	Цирконий	ВГХО	Филинский	149	
I-5-9	Цирконий	ВГХО	Одаркинский	149	
II-4-2	Цирконий	ВГХО	Ильинский	149	
II-4-3	Титан	ВГХО	Елизаветинский	149	
III-4-4	Титан	ВГХО	Краснопосёлковский	149	
V-2-4	Цирконий, ванадий	ВГХО	Кочалейкинский	41	
V-2-16	Титан, цирконий, ванадий, иттербий	ВГХО	Невежский	41	
V-2-25	Титан, цирконий, ванадий, литий	ВГХО	Черногайский	41	
VI-2-1	Титан	ВГХО	Берёзовский	149	
Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы					
Рений, селен					
II-5-24	Рений, селен	ПМ	Порецкий	И. В. Вербицкий, 2018*	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
С е л е н					
II-3-25	Селен	ПМ	Ужовка	И. В. Вербицкий, 2018*	
II-5-3	Селен	ПМ	Мурзицы	И. В. Вербицкий, 2018*	
III-5-17	Селен	ПМ	Коржевка	И. В. Вербицкий, 2018*	
Благородные металлы					
З о л о т о					
IV-2-17	Золото	ГдХО	Нижнеломовский	149	
IV-3-22	Золото	ГдХО	Рамзаевский	149	
IV-5-29	Золото	ГдХО	Вежайвовский	149	
VI-3-15	Золото	ГдХО	Вертуновский	149	
У р а н					
I-2-29	Уран	ММ	Тешинское	193	
II-1-10	Уран	П	Княжевское	196	
II-1-11	Уран	П	Криушинское	194	
II-3-31	Уран	П	Покровское	195	
II-3-34	Уран	П	Курлейское	138, 139, 195, 238	
II-3-36	Уран	П	Алексеевское	138, 192, 195	
V-6-20	Уран	П	Новоспасское	213	
IV-2-15	Уран	ПМ	Вадский	193	
IV-3-11	Уран	ПМ	Краснослободский	190	
IV-3-13	Уран	ПМ	Анучинский	Кузнецов П. Л., Кондрашов П. Н., отчет, 1961**	
IV-4-14	Уран	ПМ	Ильинский	Кузнецов П. Л., Кондрашов П. Н., отчет, 1961**	
V-2-22	Уран	ПМ	Субботинский	Кузнецов П. Л., Кондрашов П. Н., отчет, 1961**	
V-3-22	Уран	ПМ	Владыкинский	188	
V-3-23	Уран	ПМ	Каменский	188	
V-4-50	Уран	ПМ	Верхозимский	191	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
V-5-2	Уран	ПМ	Бабарькинский	188	
V-5-45	Уран	ПМ	Чирчимский	213	
V-6-19	Уран	ПМ	Безымянный	213	
V-5-39	Уран	РА	Без названия	Грушевой Г. В., Радюкевич Н. М. и др., отчет, 1997***	
V-6-24	Уран	РА	Без названия	Грушевой Г. В., Радюкевич Н. М. и др., отчет, 1997***	
V-6-37	Уран	РА	Без названия	Грушевой Г. В., Радюкевич Н. М. и др., отчет, 1997***	
VI-3-9	Уран	РА	Без названия	Грушевой Г. В., Радюкевич Н. М. и др., отчет, 1997***	
VI-4-6	Уран	РА	Без названия	Грушевой Г. В., Радюкевич Н. М. и др., отчет, 1997***	

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Минеральные удобрения

Ф о с ф а т н ы е

Ф о с ф о р и т ы

I-5-15	Фосфориты	ММ	Хирлукасинское	34	
I-5-17	Фосфориты	ММ	Ямашское	34	
I-5-27	Фосфориты	ММ	Ирар-Ишакское	34	
I-5-41	Фосфориты	ММ	Вурнарское	34	
I-6-30	Фосфориты	ММ	Янишское	35	
I-6-33	Фосфориты	ММ	Ямашевское	35	
I-6-34	Фосфориты	ММ	Тузисьярмусское	35	
I-6-44	Фосфориты	ММ	Ораушское	35	
II-6-15	Фосфориты	ММ	Вотланское	51	
II-6-16	Фосфориты	ММ	Новомуратовское	51	
III-2-15	Фосфориты	ММ	Рыбкинское	37	
V-1-1	Фосфориты	ММ	Пичаевское I	21	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
V-1-4	Фосфориты	ММ	Пичаевское II	21	Комплексное, титан, цирконий, золото, подготавливаемое к освоению
V-1-11	Фосфориты	ММ	Вышенское	21	
V-1-13	Фосфориты	ММ	Коровинское	21	
V-1-16	Фосфориты	ММ	Бондарское	21	
V-1-19	Фосфориты	ММ	Граждановское	21	
V-1-21	Фосфориты	ММ	Вердеревщинское	21	
V-1-26	Фосфориты	ММ	Кочетовское	21	
V-1-34	Фосфориты	ММ	Подвигаловское	21	
V-2-2	Фосфориты	ММ	Пачелмское	41	
VI-1-2	Фосфориты	ММ	Центральное	22, 32, 156	
I-5-18	Фосфориты	П	Баймашкинско-Атменское	34	
I-5-46	Фосфориты	П	Привурнарское	34	
I-6-31	Фосфориты	П	Малояушское	35	
II-1-4	Фосфориты	П	Шиморское	48	
II-1-6	Фосфориты	П	Выксунское	48	
II-1-13	Фосфориты	П	Ермишское	48	
II-1-18	Фосфориты	П	Старокачевское	48	
II-1-19	Фосфориты	П	Веденяпинское	48	
II-1-20	Фосфориты	П	Нароватовское	48	
II-1-21	Фосфориты	П	Малаховское	48	
II-1-24	Фосфориты	П	Собачевское	48	
II-1-26	Фосфориты	П	Енкаевское II	48	
II-1-27	Фосфориты	П	Енкаевское I	48	
II-2-16	Фосфориты	П	Тоузаковское	36	
II-5-5	Фосфориты	П	Ибресинское	33	
II-5-8	Фосфориты	П	Устиновское	50	
II-5-26	Фосфориты	П	Гартовское	50	
II-5-27	Фосфориты	П	Пехорка	50	
III-4-6	Фосфориты	П	Петровское	33	
III-4-7	Фосфориты	П	Пробуждение	33	
III-6-4	Фосфориты	П	Сухорученское	38	
III-6-5	Фосфориты	П	Сиучское	38	
III-6-8	Фосфориты	П	Опалихинское	38	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
V-2-1	Фосфориты	П	Малобуртасовское	41	
V-2-7	Фосфориты	П	Головинская Варежка	41	
V-2-8	Фосфориты	П	Решетинское	41	
V-2-12	Фосфориты	П	Мочалейское	41	
V-2-13	Фосфориты	П	Кикинское	41	
V-2-14	Фосфориты	П	Ключищенское	41	
V-2-18	Фосфориты	П	Максимовское	41	
V-2-19	Фосфориты	П	Аргамаковское	41	
V-2-37	Фосфориты	П	Мамлеевское	41	
V-3-9	Фосфориты	П	Каменское	42	
V-3-25	Фосфориты	П	Малоатмисское	42	
VI-1-11	Фосфориты	П	Богословское	22	
VI-1-20	Фосфориты	П	Кулевчинское	22	
Карбонатные					
Агрокарбонатные руды					
I-6-50	Агрокарбонатные руды	МК	Можаркинское	33, 35, 224	Карбонатные породы для известкования почв
II-3-24	Агрокарбонатные руды	МК/Э	Мадаевское (уч. Урюпинский)	176, 225	Доломитовая мука для известкования кислых почв
II-3-26	Агрокарбонатные руды	МК	Мадаевское (Мадаевский и Поселковый участки)	19, 225	Доломитовая мука для известкования кислых почв
II-5-17	Агрокарбонатные руды	МК	Анастасово-Порецкое (Порецкое)	176, 224	Доломит для известкования почв, подготавливается к освоению
II-6-26	Агрокарбонатные руды	МК	Карлинское (Яманчуринский участок)	51, 224	Известняк доломитизированный, на муку
II-6-32	Агрокарбонатные руды	МК	Карлинское (Тимбаевский участок)	51, 224	Известняк доломитизированный, на муку
III-5-18	Агрокарбонатные руды	МК	Ермоловское (уч. Северный)	148, 215	Мел на муку
I-1-4	Агрокарбонатные руды	МС/Э	Болотниковское	15, 32, 225	Доломит для неактивного минерального порошка и доломитовой муки

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоённость	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
I-2-17	Агрокарбонатные руды	МС/Э	Чернухинское	16, 32, 225	Доломит для производства магнезии и доломитовой муки
II-2-32	Агрокарбонатные руды	МС	Сатисское	36, 225	Доломитовая мука для известкования кислых почв
II-2-39	Агрокарбонатные руды	МС	Петровское	36, 225	Доломитовая мука 1-го сорта для известкования почв
II-3-22	Агрокарбонатные руды	МС	Печинское	19, 148, 225	Карбонатные породы для известняковой муки
II-5-16	Агрокарбонатные руды	МС/Э	Бахмутовское	33, 50, 176, 224	Доломит для известкования почв
II-6-31	Агрокарбонатные руды	МС/Э	Лысогорское	33, 51, 176, 224	Известняк на муку
III-5-3	Агрокарбонатные руды	МС/Э	Атяшевское	33, 50, 161	Мел на муку
III-6-17	Агрокарбонатные руды	МС	Вязовское	33, 38, 161	Мел на муку
V-6-44	Агрокарбонатные руды	МС	Старокулаткинское	33, 44, 161	Мел на муку
I-2-4	Агрокарбонатные руды	ММ	Ключищенское (участок 2)	225, 242	Доломитовая мука для известкования кислых почв
I-3-28	Агрокарбонатные руды	ММ/Э	Ичалковское II	225, 242	Карбонатные породы для минерального порошка и муки
I-3-30	Агрокарбонатные руды	ММ	Ичалковское	225	Доломиты для известкования почв
I-6-8	Агрокарбонатные руды	ММ	Антракское	35, 224	Известняк, мергель для известкования почв
I-6-14	Агрокарбонатные руды	ММ/Э	Байгуловское	35, 224	Известняк для известкования почв
I-6-17	Агрокарбонатные руды	ММ/Э	Степно-Тугаевское	176, 224, 242	Мергель, известняк, доломит для известкования почв
I-6-18	Агрокарбонатные руды	ММ	Яншихово-Челлинское	35, 224	Известняки и доломиты
I-6-21	Агрокарбонатные руды	ММ	Ново-Сюрбеевское	35, 224	Карбонатные породы для известкования почв

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
I-6-39	Агрокарбонатные руды	ММ	Янтиковское	35, 224	Карбонатные породы для известкования почв
II-1-3	Агрокарбонатные руды	ММ	Шиморское	15, 48, 176, 225	Доломит для доломитовой муки 1-го сорта, подготавливаемое к освоению
II-2-49	Агрокарбонатные руды	ММ	Ново-Шаловское	36, 199	Доломитовая мука для известкования почв
II-5-56	Агрокарбонатные руды	ММ	Шумское	33, 176, 224	Мергель для известкования почв
II-6-30	Агрокарбонатные руды	ММ/Э	Мокро-Савалеевское	51, 228	Известняк, доломитизированный известняк на муку
II-6-39	Агрокарбонатные руды	ММ	Красно-Вазанское	51, 224	Известняк для известкования почв
II-6-44	Агрокарбонатные руды	ММ	Шамкинское	51, 224	Мергель на муку
II-6-45	Агрокарбонатные руды	ММ/Э	Татарско-Безднинское	51, 228	Известняк, мергель на муку
III-5-12	Агрокарбонатные руды	ММ	Белый Ключ	33, 161	Мел на муку
IV-4-4	Агрокарбонатные руды	ММ	Тат-Умыское (II участок)	176, 199	Мел на муку
IV-6-5	Агрокарбонатные руды	ММ	Бестужевское	33, 40, 161	Мел на муку
IV-6-22	Агрокарбонатные руды	ММ	Еделеvское	33, 40, 161	Мел на муку

Керамическое и огнеупорное сырье

Глины тугоплавкие

II-2-17	Глины тугоплавкие	ММ	Смирновское	36, 157	
II-2-18	Глины тугоплавкие	ММ	Стукловское	36, 157	
III-3-15	Глины тугоплавкие	ММ	Шишкеевское (Западный участок)	32, 49, 157, 176	
V-4-45	Глины тугоплавкие	ММ	Старо-Дертеvское	157, 176	
V-5-42	Глины тугоплавкие	ММ	Камешкирское	33, 157	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание	
Абразивные материалы						
Т р е п е л						
II-5-52	Трепел	МК/Э	Шумское	176, 224	Подготавливаемое к освоению	
II-6-40	Трепел	МС/Э	Ново-Айбесинское	33, 176, 224		
II-6-43	Трепел	МС/Э	Русско-Чукалинское	176, 224		
II-5-33	Трепел	ММ	Алатырское	33, 50, 224		
VI-1-7	Трепел	ММ/Э	Краснослободское	176, 232		
Д и а т о м и т						
III-4-19	Диатомит	МК	Анучинское	33, 49, 199	Подготавливаемое к освоению	
III-4-32	Диатомит	МК/Э	Атемарское	33, 49, 199		
III-5-20	Диатомит	МК/Э	Шарловское	33, 148, 176, 215		
IV-5-13	Диатомит	МК/Э	Забалуйское	33, 215, 242		
IV-5-16	Диатомит	МК/Э	Инзенское (участок № 1)	33, 148, 176, 215		
IV-5-27	Диатомит	МК	Халеневское	176, 227		
IV-6-6	Диатомит	МК/Э	Решеткинское	33, 40, 215		
IV-5-15	Диатомит	МС/Э	Инзенское (участок № 2)	148, 215		
IV-5-20	Диатомит	МС/Э	Чуварлейское	148, 227		
IV-5-21	Диатомит	МС/Э	Коржевское	176, 227		
IV-5-26	Диатомит	МС/Э	Ахматовское	148, 227		
IV-6-10	Диатомит	МС	Барышское	33, 40, 215		
IV-5-28	Диатомит	ММ/Э	Журавлиное Урочище	148, 227		
О п о к а						
III-4-12	Опока для цементного производства	МК/Э	Алексеевское	33, 49, 162		Подготавливаемое к освоению
III-6-12	Опока для цементного производства	МК	Ляхово-Выровское (участки Ляховский и Выровский)	33, 162, 176		
VI-6-26	Опока для цементного производства	МК/Э	Большевик	33, 162		
VI-6-37	Опока для цементного производства	МК	Красный Октябрь	33, 46, 162		

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
IV-4-10	Опока для цементного производства	МС/Э	Сурское (уч. Сурский 1)	148, 162, 176	Подготавливаемое к освоению
IV-4-11	Опока для цементного производства	МС/Э	Сурское (уч. Павловский)	148, 162, 176	
VI-6-18	Опока для цементного производства	МС	Гора Малиниха	33, 147, 161	
IV-5-7	Опока для цементного производства	ММ	Заборовское-1	161, 175	
V-4-17	Опока, камни строительные	ММ	Можарское	147, 163, 242	
V-4-47	Опока, камни строительные	ММ/Э	Березянское	147, 163, 175	
VI-4-18	Опока, камни строительные	ММ	Мокринское	164, 176	
Строительные материалы					
Карбонатные породы					
Известняк					
П-2-21	Известняк на портландцемент и известь	МК	Худошинское	36, 225	
III-1-10	Известняк, доломит на бут и известь	МК/Э	Ямбирское	32, 48, 163	
III-1-11	Известняк, строительные камни	МК	Ямбирское II	163, 176	
IV-3-9	Известняк, строительные камни	МК/Э	Плетневское	32, 164, 176	
П-2-46	Известняк, строительные камни	МС	Будаевское (Русиновский участок)	32, 36, 164	
VI-5-25	Известняк	МС/Э	Тепловское	45, 164	
П-6-30	Известняк, доломитизированный известняк на щебень	ММ/Э	Мокро-Савалеевское	51, 164	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
IV-4-22	Известняк на известь	ММ	Колгушкин Бугор	20, 33, 227	
Д о л о м и т					
I-2-31	Доломит, строительные камни	МК	Гремячевское	16, 32, 164	Подготавливаемое к освоению
I-3-37	Доломит, строительные камни	МК/Э	Смирновское	32, 148, 164	
I-4-8	Доломит, строительные камни	МК/Э	Каменищенское II	164, 176	
II-2-9	Доломиты и доломитизированные известняки, строительные камни	МК/Э	Леметское	32, 36, 164	
II-2-20	Доломит на щебень, минеральный порошок и муку	МК/Э	Кардавилское	36, 164	
II-2-21	Доломиты на щебень	МК	Худошинское	36, 164	
II-2-27	Доломиты и известняки на щебень и известь	МК/Э	Сатисское (2-й участок)	32, 36, 164	
II-2-47	Доломит, строительные камни	МК/Э	Будаевское	36, 164	
IV-3-12	Доломит, известняк, строительные камни	МК/Э	Иссинское	32, 164, 176	
I-3-24	Доломит, строительные камни	МС/Э	Анненковское (Юго-Восточный участок)	17, 164, 176	
I-3-26	Доломит, строительные камни	МС/Э	Анненковское II	17, 32, 164, 176	
I-3-29	Доломит, строительные камни	МС/Э	Болохнинское	17, 32, 164	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
I-3-35	Доломит, строительные камни	МС/Э	Дубенское	164, 242	Подготавливаемое к освоению
I-3-36	Карбонатные породы, строительные камни	МС/Э	Ягубовское	32, 164	
I-4-9	Доломит на щебень	МС/Э	Каменищенское	18, 33, 148, 164	
II-2-6	Доломит на щебень, минеральный порошок и муку	МС/Э	Ветошкинское	36, 164	
II-2-10	Доломит на щебень, минеральный порошок и муку	МС	Ардатовское	36, 164	
II-2-51	Доломит на щебень, минеральный порошок и муку	МС	Уркатское	36, 164	
II-3-17	Доломит, известняк, строительные камни	МС	Разинское	19, 32, 164	
II-3-20	Доломит, строительные камни	МС/Э	Гарское	164, 242	
II-3-21	Доломит, строительные камни	МС	Ново-Михайловское	19, 148, 164	
II-6-31	Доломит на известь	МС/Э	Лысогорское	33, 51, 176, 224	
I-2-4	Доломит, строительные камни	ММ	Ключищенское (участок 2)	16, 164, 242	
I-2-24	Доломит на щебень, известняковую муку, активированный минеральный порошок	ММ	Балахонихинское	16, 225	
I-3-28	Доломит, строительные камни	ММ/Э	Ичалковское II	32, 164, 176	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
I-3-30	Доломит, пильные камни для производства бутового и стенового камней	ММ	Ичалковское	17, 32, 164	
I-3-31	Доломит, строительные камни	ММ	Селищенское	17, 164	
II-2-3	Доломит на щебень, минеральный порошок и муку	ММ	Виняевское	36, 164	
II-2-38	Доломит на щебень, минеральный порошок и муку	ММ	Аламасовское	36, 164	
М е р г е л ь					
III-6-3	Мергель	МК/Э	Татарско-Шатрашанское	148, 228	
IV-4-10	Мергель для цементного производства	МС/Э	Сурское (уч. Сурский 1)	148, 162, 176	
IV-4-11	Мергель для цементного производства	ММ/Э	Сурское (уч. Павловский)	148, 162, 176	
М е л					
III-4-12	Мергельно-меловые породы для цементного производства	МК/Э	Алексеевское	33, 49, 162	
III-5-19	Мел на известь	МК	Ермоловское (Шарловское)	33, 50, 148, 161	
IV-4-10	Мел для цементного производства	МК/Э	Сурское (уч. Сурский 1)	148, 162, 176	
VI-6-13	Мел на известь	МК	Терсинское (Южный участок)	33, 46, 161	Подготавливаемое к освоению
VI-6-26	Мел для цементного производства	МК/Э	Большевик	33, 46, 162	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
VI-6-37	Мел для цементного производства	МК	Красный Октябрь	33, 46, 162	Подготавливаемое к освоению
VI-6-42	Мел на известь	МК/Э	Вольское (Овраг-Рыбное)	161, 176	
III-4-33	Мел на известь	МС/Э	Атемарское	33, 49, 161	
IV-5-3	Мел на известь	МС/Э	Заборовское (Субботинское)	33, 161	
IV-5-11	Мел на известь	МС/Э	Маисское	33, 161	
V-6-29	Мел на известь	МС	Куроедовское	33, 44, 161	
V-6-33	Мел на известь	МС	Баевское	33, 44, 161	
V-6-36	Мел на известь, муку	МС/Э	Новоспасское	33, 44, 161	
VI-5-11	Мел на известь	МС	Рязайкинское	161, 176	
VI-6-2	Мел на известь	МС	Сосновая Маза (уч. II)	148, 161, 176	
VI-6-3	Мел на известь	МС/Э	Сосновая Маза	33, 46, 148, 161	
VI-6-21	Мел для цементного производства	МС/Э	Коммунар	33, 46, 162	
IV-4-8	Мел на известь	ММ/Э	Сурское	20, 33, 161	
IV-4-11	Мел для цементного производства	ММ/Э	Сурское (уч. Павловский)	148, 162, 176	
IV-5-7	Мергельно-меловые породы для цементного производства	ММ	Заборовское-1	162, 176	
IV-5-8	Мел на известь	ММ	Забалуйское I	33, 161	
IV-5-9	Мел на известь	ММ	Забалуйское II	33, 161, 176	
V-6-32	Мел на известь	ММ	Давыдовское	33, 44, 161	
VI-5-9	Мел и мергель на известь	ММ	Казанлинское	33, 45, 161	
VI-5-17	Мел мергелистый на известь	ММ	Вязовское	161, 176	
VI-6-7	Мел на известь	ММ	Болтуновское	161, 176	
VI-6-9	Мел на известь	ММ/Э	Троицкое	46, 161	
VI-6-14	Мел на известь	ММ	Аржаниха	161, 176	
VI-6-28	Мел на известь	ММ	Привольское II	161, 176	
VI-6-29	Мел на известь	ММ	Универсал	46, 148, 161	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
VI-6-35	Мел (вяжущие материалы)	ММ/Э	Мирное	161, 176	
Глинистые породы					
Глины и суглинки кирпичные					
I-2-19	Глины и суглинки для производства кирпича	МК	Ломовское	148, 225	
I-6-37	Суглинок, глины кирпичные	МК/Э	Больше-Бикшихинское II	33, 35, 224	
I-6-48	Суглинок, глины кирпичные	МК/Э	Канашское	33, 35, 224	
II-2-26	Суглинки и глины кирпичные	МК/Э	Осиновское (участок 1)	33, 36, 225	
III-4-45	Суглинок, глины кирпичные	МК/Э	Левженское III	199, 242	
IV-3-9	Глины кирпично-черепичные	МК/Э	Плетневское	33, 176, 227	
IV-3-12	Суглинки и глины кирпичные	МК/Э	Иссинское	33, 176, 227	
IV-4-17	Глины кирпично-черепичные	МК	Большелевинское	33, 148, 176, 227	
V-3-14	Глины кирпично-черепичные	МК/Э	Овраг Глинный	176, 227	
V-4-1	Глины кирпично-черепичные	МК/Э	Лягушовское	42, 227	
V-4-7	Суглинок кирпично-черепичный	МК/Э	Восточно-Городищенское	33, 42, 176, 227	
V-4-33	Глины кирпично-черепичные	МК/Э	Канаевское	33, 42, 176, 227	
V-5-17	Глина кирпичная	МК/Э	Махалинское	33, 42, 176, 227	
VI-2-13	Глины кирпично-черепичные	МК	Заовражное	32, 230	
VI-3-11	Глины кирпично-черепичные	МК/Э	Крутецкое	32, 148, 176, 230	
VI-5-16	Глина кирпичная	МК	Старожуковское	33, 45, 230	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
I-2-21	Суглинки для производства кирпича	МС	Протопоповское	16, 32, 225	
I-3-5	Пластифицирующая добавка к суглинкам	МС/Э	Ново-Относское-II	148, 225, 242	
I-3-6	Глины-пластификаторы и суглинки для производства кирпича и керамических камней	МС	Участок Красненький	176, 225	
I-3-7	Суглинки для производства кирпича и керамических камней	МС	Придорожное	176, 225	
I-3-16	Суглинки для производства кирпича	МС	Пьянско-Перевозское	17, 32, 148, 225	
I-4-10	Суглинки для производства пустотелого кирпича	МС	Дубки	33, 176, 225	
I-5-1	Суглинок, глина кирпичные	МС/Э	Пикикасинское	33, 34, 224	
I-5-11	Суглинок кирпичный	МС	Ядринское II	33, 34, 224	
I-5-12	Суглинок, глина кирпичные	МС/Э	Персирланское II	34, 224	
I-5-21	Суглинок кирпичный	МС	Томлейское	33, 34, 224	
I-5-23	Суглинок, глина кирпичные	МС	Аба-Сирминское	33, 34, 224	
I-5-31	Суглинок, глина кирпичные	МС	Шумерлинское II	33, 34, 224	
I-5-40	Суглинок кирпичный	МС	Вурнарское II	33, 34, 224	
I-6-10	Суглинок кирпичный	МС	Цивильское II	33, 35, 224	
I-6-11	Суглинок кирпичный	МС/Э	Цивильское	33, 35, 224	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
I-6-16	Суглинок, глина кирпичные	МС/Э	Красноармейское	33, 35, 224	
I-6-36	Суглинок кирпичный	МС	Больше-Бикшихинское	33, 35, 224	
I-6-53	Суглинок, глина кирпичные	МС	Больше-Абакасинское	176, 224	
II-1-14	Суглинок кирпично-черепичный	МС	Теньгушевское II	32, 176, 199, 242	
II-1-23	Суглинок кирпично-черепичный	МС/Э	Савватьяма-1	186, 214	
II-2-22	Суглинки для производства кирпича	МС/Э	Елизарьевское	32, 36, 225	
II-3-1	Глины-добавки к суглинкам и для производства лицевого керамического камня	МС	Красноборское	32, 148, 225	
II-3-11	Суглинки и глины для производства кирпича	МС/Э	Ульяновское	32, 148, 225	
II-3-19	Суглинки для производства керамического кирпича	МС/Э	Муравей	176, 225	
II-3-33	Светложгущиеся глины для производства стеновых материалов	МС	Починковское	19, 176, 225	
II-4-6	Глины кирпичные	МС	Андреевское	33, 49, 199	
II-4-13	Суглинок, глина кирпичные	МС	Кергудское	33, 49, 199	
II-5-4	Глины для полнотелого кирпича	МС/Э	Мурзицкое	33, 50, 225	
II-5-18	Суглинок кирпичный	МС	Порецкое II	33, 50, 225	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
П-5-19	Глина кирпичная	МС/Э	Порецкое III	33, 176, 224	
П-5-29	Глина кирпичная	МС/Э	Атратское	33, 50, 224	
П-5-47	Суглинок, глина кирпичные	МС/Э	Алатырское (уч. Басурманский)	33, 50, 224	
П-6-18	Суглинок, глина кирпичные	МС	Альбусь-Сюрбеевское	176, 224	
П-6-41	Глина кирпичная	МС	Алешкин Саплык	148, 228, 242	
П-6-42	Глина кирпичная	МС	Малая Цильна	148, 228, 242	
III-1-4	Суглинок, глина кирпичные	МС	Ударное	176, 199	
III-2-5	Глина, алевроит кирпично-черепичные	МС	Горьковское	32, 37, 199	
III-2-9	Суглинок кирпично-черепичный	МС	Стрельниковское	32, 37, 199	
III-2-19	Глины кирпично-черепичные	МС	Северо-Решетинское	32, 37, 199, 242	
III-2-22	Глины для силикатных изделий	МС	Шингаринское	37, 199	
III-3-2	Суглинки и глины для пустотелого кирпича	МС/Э	Пеля-Хованское	32, 49, 225	
III-3-21	Суглинок кирпично-черепичный	МС	Юнатовское	32, 49, 199	
III-3-31	Глина кирпичная	МС	Кадошкинское	176, 199	
III-3-32	Суглинок кирпично-черепичный	МС	Ковылкинское	32, 49, 199	
III-4-17	Глина кирпичная	МС	Ромодановское	33, 176, 199	
III-4-30	Суглинок кирпичный	МС	Большеберезниковское (Мариупольское)	49, 199	
III-4-39	Суглинок, глина кирпичные	МС	Пушкинское	33, 49, 148, 199	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
III-4-40	Глина кирпичная	МС/Э	Саранское	49, 199	Подготавливаемое к освоению
III-4-43	Суглинок, глина кирпичные	МС/Э	Луговое	176, 199	
III-4-44	Глина кирпичная	МС	Заовражное	176, 199	
III-4-46	Суглинок, глина кирпичные	МС/Э	Левженское II	33, 49, 199	
III-5-5	Суглинок, глина кирпичные	МС/Э	Смирновское	199	
IV-2-10	Суглинки для производства кирпича	МС	Мелюковское	176, 227	
IV-2-13	Суглинок кирпично-черепичный	МС/Э	Вадинское	32, 227, 242	
IV-2-19	Глины кирпично-черепичные	МС	Гаи	32, 227, 242	
IV-2-22	Суглинок кирпично-черепичный	МС	Пачелмское	32, 227, 242	
IV-3-1	Глина кирпичная	МС	Кадошкинское II	176, 199, 242	
IV-3-5	Суглинок кирпично-черепичный	МС	Инсарское	32, 199, 176	
IV-5-4	Суглинок кирпичный	МС	Инзенское (Труслейское)	33, 176, 215	
IV-6-13	Суглинок кирпичный	МС	Силаевское	33, 40, 176, 215	
V-1-8	Суглинок кирпично-черепичный	МС	Соломинское	21, 32, 227	
V-1-36	Суглинки для производства кирпича	МС	Полевое	184, 232	
V-2-9	Глины кирпично-черепичные	МС	Южно-Башмаковское	32, 41, 227	
V-2-23	Суглинок, глина кирпично-черепичные	МС/Э	Поимское	41, 227	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
V-2-31	Суглинок кирпично-черепичный	МС	Варваровское	41, 227	
V-3-40	Глины кирпично-черепичные	МС	Васильчиков Дол	32, 42, 227	
V-4-49	Глины для кирпича	МС	Бузовлевское-1	32, 42, 227	
V-5-40	Суглинок кирпичный	МС/Э	Камешкирское	32, 33, 148, 227	
V-5-44	Суглинки для кирпича	МС/Э	Неверкинское	33, 148, 227	
V-6-12	Суглинок, глина кирпичные	МС	Федоровское	33, 44, 148, 176, 215	
V-6-31	Суглинок кирпичный	МС	Давыдовское	33, 44, 215	
V-6-41	Суглинок, глина кирпичные	МС	Староатлашское	33, 44, 148, 176, 215	
VI-1-3	Суглинок кирпично-черепичный	МС	Ивановское	184, 232	
VI-1-29	Суглинки для производства кирпича	МС	Уваровское	22, 232	
VI-3-1	Суглинки для производства кирпича	МС/Э	Секретарское	32, 176, 227	
VI-3-2	Глины для кирпича	МС	Круглое	176, 227	
VI-4-10	Суглинок, глина кирпичные	МС	Петровское (Западный участок)	33, 176, 230	
VI-5-14	Глина кирпичная	МС/Э	Базарно-Карабулакское (Южный участок)	33, 45, 230	
VI-6-6	Суглинок кирпичный	МС	Черкасское	46, 230	
VI-6-10	Глины кирпичные	МС	Демкинское	46, 230	
I-1-1	Суглинки для производства полнотелого кирпича	ММ	Фоминское	15, 199	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
I-2-6	Суглинки для производства пустотелого кирпича	ММ/Э	Сосновское	148, 227	
I-3-8	Суглинки для производства кирпича	ММ	Большемурашкинское	17, 148, 225	
I-3-18	Суглинки для производства полнотелого кирпича	ММ	Перевозское	148, 225	
I-3-19	Суглинки для производства кирпича	ММ	Бутурлинское	32, 148, 225	
I-3-20	Суглинки для производства кирпича	ММ	Вадское	32, 148, 225	
I-4-21	Глины и суглинки для производства кирпича	ММ	Уразовское	18, 32, 176, 225	
I-5-14	Глина кирпичная	ММ	Шумшевашское	176, 224	
I-5-16	Суглинок, глина кирпичные	ММ	Анаткасинское	33, 34, 224	
I-5-19	Суглинок кирпичный	ММ	Красночетайское	33, 34, 224	
I-5-25	Суглинок кирпичный	ММ	Хирлепское	33, 34, 176, 224	
I-5-30	Суглинки для производства кирпича	ММ	Княжихинское	33, 34, 225	
I-5-33	Глина кирпичная	ММ	Шумерлинское I	33, 34, 224	
I-6-2	Глина кирпичная	ММ	Шоршелское	176, 224	
I-6-5	Суглинок кирпичный	ММ	Абашевское	33, 35, 224	
I-6-6	Суглинок, глина кирпичные	ММ	Байсубаковское	35, 224	
I-6-24	Суглинок кирпичный	ММ	Алаксарское	33, 35, 224	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
I-6-25	Суглинок кирпичный	ММ	Урмарское	33, 35, 224	Подготавливаемое к освоению
I-6-29	Суглинок кирпичный	ММ	Шоркистринское	33, 35, 224	
I-6-41	Суглинок кирпичный	ММ/Э	Янтиковское II	33, 35, 224	
I-6-43	Суглинок кирпичный	ММ	Напольно-Котьякское II	33, 35, 224	
I-6-47	Суглинок кирпичный	ММ	Гришинское	33, 35, 224	
II-1-7	Суглинки и глины для производства кирпича	ММ	Вильское	32, 48, 225	
II-1-9	Суглинки для производства кирпича	ММ	Вознесенское	32, 48, 225	
II-1-12	Суглинок кирпично-черепичный	ММ	Теньгушевское	32, 176, 199	
II-1-22	Суглинок кирпично-черепичный	ММ	Саватьма	32, 184, 186	
II-2-11	Глина для производства кирпича	ММ	Кузятское	36, 225	
II-2-12	Суглинки для производства кирпича	ММ	Ардатовское	32, 36, 225	
II-2-24	Суглинки для производства кирпича	ММ	Осиновское (уч. 2)	36, 225	
II-2-42	Суглинки для производства кирпича	ММ	Первомайское-1	32, 36, 225	
II-4-14	Глины кирпичные	ММ/Э	Просянка	176, 199	
II-5-28	Глина кирпичная	ММ	Ардатовское	33, 50, 199	
II-5-30	Глина кирпичная	ММ	Куракинское	33, 50, 199	
II-5-53	Суглинок, глина кирпичные	ММ	Каласевское	33, 50, 199	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
П-5-58	Суглинок кирпичный	ММ	Кельвядинское	33, 50, 148, 199	
П-6-2	Суглинок кирпичный	ММ	Дубовское	33, 51, 224	
П-6-4	Суглинок кирпичный	ММ	Ибресинское	33, 51, 224	
П-6-12	Суглинок, глина кирпичные	ММ/Э	Старо-Выслинское	33, 51, 224	
П-6-17	Суглинок, глина кирпичные	ММ	Починок- Быбытское	176, 224	
П-6-21	Суглинок, глина кирпичные	ММ/Э	Сюрбеевское-II	33, 51, 224, 242	
П-6-22	Суглинок кирпичный	ММ	Ново-Котьяковское	33, 51, 224	
П-6-23	Суглинок, глина кирпичные	ММ	Первомайское	33, 51, 224	
П-6-36	Глина кирпичная	ММ	Шемуршинское	51, 175, 224	
П-6-38	Глина кирпичная	ММ	Какерлинское	33, 148, 228, 242	
Ш-1-1	Суглинок кирпично-черепичный	ММ	Енкаевское	32, 184, 186	
Ш-1-7	Глины кирпично-черепичные	ММ	Завадское	32, 48, 199	
Ш-2-1	Суглинок кирпично-черепичный	ММ	Ельниковское	32, 37, 199	
Ш-2-2	Суглинок кирпично-черепичный	ММ	Пурдошанское	32, 37, 199	
Ш-2-16	Суглинок кирпично-черепичный	ММ	Атюрьевское	32, 37, 199	
Ш-2-23	Суглинок, глины кирпично-черепичные	ММ	Жукулугское	32, 37, 199	
Ш-2-26	Суглинок кирпично-черепичный	ММ	Троицкое	37, 198	
Ш-3-5	Суглинок кирпично-черепичный	ММ	Гавриловское	32, 49, 199	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
III-3-15	Суглинок кирпично-черепичный	ММ	Шишкеевское (Западный участок)	32, 49, 199	
III-4-1	Глина кирпичная	ММ	Резоватовское	33, 49, 199	
III-4-2	Суглинок, глина кирпичные	ММ	Киржеманское	33, 49, 199	
III-4-3	Глина кирпичная	ММ	Вечерлейское	33, 176, 199	
III-4-14	Глина кирпичная	ММ	Сайгушенское	33, 49, 199	
III-4-50	Суглинок кирпичный	ММ	Сабаевское	33, 49, 199	
III-5-1	Глина кирпичная	ММ	Атяшевское	33, 50, 199	
III-5-7	Суглинок, глина кирпичные	ММ	Студенец	33, 50, 148, 176, 215	
III-5-8	Глина кирпичная	ММ	Сурское	33, 148, 215	
III-5-10	Суглинок кирпичный	ММ	Дубенское	33, 50, 199	
III-5-11	Глина кирпичная	ММ	Дубенское II	33, 176, 199	
III-5-15	Суглинок кирпичный	ММ	Паракинское	33, 50, 199	
III-6-1	Глина кирпичная	ММ	Аксинское	33, 148, 242	
III-6-2	Суглинок, глина кирпичные	ММ	Большекувайское (Астрадамовское)	32, 176, 215, 227	
III-6-6	Глина кирпичная	ММ	Тагайское I	33, 38, 215	
III-6-15	Суглинок кирпичный	ММ/Э	Вешкаймское	33, 38, 215	
IV-1-8	Глины кирпично-черепичные	ММ	Ушинское	39, 227	
IV-2-3	Суглинок, глины кирпично-черепичные	ММ	Зарубкинское	32, 176, 199	
IV-2-6	Глины кирпично-черепичные	ММ	Беднодемьяновское	32, 176, 227	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
IV-2-7	Суглинок кирпично-черепичный	ММ	Ачадовское	32, 176, 199	
IV-2-18	Глины кирпично-черепичные	ММ	Миронов Овраг	227	
IV-3-4	Суглинки для производства кирпича	ММ	Иссинское	148, 227	
IV-3-10	Суглинок кирпично-черепичный	ММ	Инсарское-1	32, 176, 199	
IV-5-1	Суглинок, глина кирпичные	ММ	Шарловское	33, 176, 215	
IV-5-25	Глины кирпично-черепичные	ММ	Никольское	33, 176, 227	
IV-6-3	Суглинок кирпичный	ММ	Игнатовское	33, 40, 176, 215	
V-1-3	Глины кирпично-черепичные	ММ	Липовское	184, 232	
V-1-5	Суглинки для производства керамического и рядового полнотелого кирпича	ММ/Э	Пичаевское	21, 32, 232	
V-1-10	Суглинок кирпично-черепичный	ММ	Вышенское	32, 184, 232	
V-1-24	Суглинок кирпично-черепичный	ММ/Э	Заводское	232, 242	
V-1-25	Суглинки для производства кирпича	ММ	Луговское	32, 184, 232	
V-1-42	Суглинок кирпично-черепичный	ММ	Кирсановское-1	21, 32, 184, 232	
V-2-28	Суглинок кирпично-черепичный	ММ	Анучинское	41, 227	
V-3-4	Кирпичное сырье	ММ/Э	Новоблиновское	148, 227	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
V-4-48	Глины для кирпича	ММ/Э	Сосновское	148, 227	
V-5-3	Глина кирпичная	ММ	Сосновоборское (уч. Рогатый)	33, 176, 227	
V-6-40	Глина кирпичная	ММ	Старозеленовское	33, 44, 215	
VI-1-12	Суглинок кирпично-черепичный	ММ	Инжавинское	32, 184, 232	
VI-1-13	Суглинки для производства кирпича	ММ	Сергиевское	32, 184, 232	
VI-1-21	Суглинок кирпично-черепичный	ММ	Кулевчинское	32, 184, 232	
VI-1-25	Суглинок кирпично-черепичный	ММ/Э	Ржаксинское	22, 32, 232	
VI-1-26	Суглинок кирпично-черепичный	ММ	Борокское	184, 232	
VI-2-2	Суглинки для производства кирпича	ММ	Уметское	32, 184, 232	
VI-2-3	Глины для кирпича	ММ	Березовый Овраг	176, 227	
VI-2-9	Глины кирпично-черепичные	ММ	Макаровское	148, 242	
VI-2-14	Суглинок кирпичный	ММ	Железнодорожное	176, 230	
VI-2-16	Глины кирпично-черепичные	ММ	Ярославское	32, 148, 230	
VI-3-3	Суглинки для производства кирпича	ММ	Малосердобинское	32, 176, 227	
VI-3-7	Глины кирпично-черепичные	ММ	Сердобское	148, 242	
VI-3-10	Глины кирпично-черепичные	ММ	Екатериновское	32, 148, 242	
VI-3-14	Глины кирпично-черепичные	ММ	Орловское-1	176, 230	
VI-4-3	Глина кирпичная	ММ	Аэродром	33, 148, 176, 227	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
VI-4-17	Суглинок, глина кирпичные	ММ	Александровское	148, 242	
VI-5-1	Суглинок, глина кирпичные	ММ	Садовое	33, 45, 230	
VI-5-3	Суглинок кирпичный	ММ	Балтайское	33, 45, 230	
VI-5-7	Суглинок, глина кирпичные	ММ	Тепляковское	33, 45, 230	
VI-5-20	Суглинок кирпичный	ММ	Куриловское	33, 45, 230	
VI-5-23	Суглинок кирпичный	ММ/Э	Новобураское	33, 45, 230	
VI-6-22	Глины кирпичные	ММ	Терса-Вольская	148, 230	
VI-6-23	Суглинок кирпичный	ММ/Э	Вольское-2 (Полынное поле)	46, 230	
Глины для цементного производства					
III-4-9	Глины для цементного производства	МК/Э	Кочкушское	33, 49, 162	
VI-6-21	Глины для цементного производства	МК/Э	Коммунар	33, 46, 162	
VI-6-26	Глины для цементного производства	МК/Э	Большевик	33, 46, 162	
VI-6-37	Глины для цементного производства	МК	Красный Октябрь	33, 46, 162	
IV-5-7	Глины для цементного производства	ММ	Заборовское-1	162, 176	
Глины керамзитовые					
I-1-38	Глины керамзитовые	МК	Песоченское	15, 32, 225	
I-3-4	Глины керамзитовые	МК	Ново-Относское	32, 148, 225	
I-4-12	Глины керамзитовые	МК	Коровинское	32, 33, 147, 225	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
П-3-16	Суглинки и глины керамзитовые	МК	Надеждинское	32, 176, 225	
П-3-28	Суглинки и глины керамзитовые	МК/Э	Ужовское	19, 32, 225	
Ш-4-20	Глина керамзитовая	МК	Пензятское	33, 49, 199	
Ш-4-28	Суглинок, глина керамзитовые	МК/Э	Никитское	32, 37, 199	
IV-3-12	Суглинок керамзитовый	МК/Э	Иссинское	32, 176, 227	
IV-4-18	Глина керамзитовая	МК	Больше-Левинское	33, 176, 227	
V-3-31	Суглинок керамзитовый	МК	Оленёвское	42, 227	
П-3-4	Глины керамзитовые	МС	Кержемок	32, 148, 225	
П-5-1	Суглинки и глины керамзитовые	МС	Мурзицкое-II	33, 176, 225	
П-5-49	Глина керамзитовая	МС	Стемасское	33, 50, 224	
Ш-2-24	Глины керамзитовые	МС	Троицкое	32, 37, 199	
Ш-2-28	Глины керамзитовые	МС	Никольское	32, 37, 199	
Ш-4-10	Глина керамзитовая	МС	Чамзинское (Сайгушинское)	33, 49, 199	
Ш-4-18	Глина керамзитовая	МС	Хаджинское	33, 148, 199	
Ш-4-21	Глина керамзитовая	МС	Александровское	33, 49, 199	
IV-2-23	Суглинок керамзитовый	МС/Э	Пачелмское	32, 176, 227	
IV-4-23	Глина керамзитовая	МС	Пыркинское	33, 176, 227	
Ш-3-18	Глины керамзитовые	ММ	Рузаевское	32, 49, 199	
V-3-20	Суглинок керамзитовый	ММ/Э	Лебедевское	176, 227, 242	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
Глины аглопоритовые					
IV-6-8	Суглинок, глина аглопоритовые	МС	Акшутское	40, 33, 215	
Обломочные породы					
Песчано-гравийный материал					
I-1-2	Песчано-гравийный материал	МК	Синявское	15, 32, 225	Подготавливаемое к освоению
II-5-32	Песчано-гравийный материал	ММ	Алтышевское	50, 224	Подготавливаемое к освоению
V-6-38	Песчано-щебнистый материал	ММ	Одноворцы	44, 148, 215	Подготавливаемое к освоению
V-6-39	Песчано-щебнистый материал	ММ	Адоевщина	33, 44, 148, 215	
V-6-45	Песчано-щебнистый материал	ММ	Овражное	44, 215	
V-6-47	Песчано-щебнистый материал	ММ	Бахтеевское	33, 44, 148, 215	
Песок строительный					
I-1-12	Песок строительный	МК/Э	Угольновское	185, 200	
I-1-19	Песок для силикатных изделий	МК/Э	Пятницкое	15, 32, 225	
I-1-30	Песок строительный	МК	Полевское	185, 200	
I-1-33	Песок строительный	МК	Досчатинское	225, 242	Подготавливаемое к освоению
I-5-20	Песок строительный	МК/Э	Пандиковское	176, 224	
I-6-3	Песок строительный	МК/Э	Покровское	33, 35, 224	
II-2-29	Песок строительный	МК/Э	Южно-Кременковское	32, 36, 225	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
II-3-9	Песок для силикатных изделий	МК	Лукояновское (Итмановская россыпь)	148, 225	
III-2-17	Песок строительный	МК/Э	Кичатовское	37, 199	
III-2-21	Песок для силикатных изделий	МК	Шингаринское	37, 199	
IV-2-2	Песок строительный	МК/Э	Парапинское	49, 176, 199	
IV-4-2	Песок строительный	МК/Э	Ускляйское	33, 176, 199, 241	
IV-5-2	Песок для силикатного кирпича	МК/Э	Шарловское	33, 176, 215	
V-1-23	Песок строительный	МК	Пересыпкинское	32, 184, 232	
V-3-8	Песок для силикатных изделий	МК/Э	Васильевское Поле	32, 42, 227	
V-3-11	Песок для силикатных изделий	МК/Э	Богословское	42, 227	
V-4-8	Песок строительный	МК/Э	Ухтинское	33, 42, 148, 227	
V-4-10	Песок строительный	МК/Э	Ухтинка-II	33, 42, 227	
V-5-22	Песок для силикатных изделий	МК/Э	Пионерское	33, 176, 227	
V-6-2	Песок для силикатных изделий	МК/Э	Новоспасское	33, 44, 215	
VI-1-19	Песок строительный	МК	Лебединское	32, 184, 232	
VI-2-6	Песок строительный	МК/Э	Песчанковское-1	32, 148, 230	
VI-2-7	Песок строительный	МК/Э	Песчанковское	32, 176, 230	
VI-2-17	Песок строительный	МК	Новожуравское	176, 230	
VI-6-25	Песок строительный	МК/Э	Девичьи Горки	33, 46, 230	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание	
I-1-2	Песок строительный	МС	Синявское	225, 242	Подготавливаемое к освоению	
I-2-1	Песок строительный	МС	Павловское русловое	32, 225		
I-2-8	Песок строительный	МС/Э	Арапихинское	176, 225		
I-2-32	Песок строительный	МС/Э	Слизневское-II	148, 225		
I-3-2	Песок строительный	МС/Э	Чуварлейское	176, 225		
I-3-21	Песок строительный	МС	Вадокское	176, 225		
I-3-33	Песок строительный	МС	Сурадеевское	176, 225		Подготавливаемое к освоению
I-5-6	Песок строительный	МС/Э	Восточно-Ядринское	176, 224		
I-5-8	Песок строительный	МС/Э	Заводское	176, 224, 242		
I-5-47	Песок строительный	МС/Э	Дубовское	176, 224		
II-2-5	Песок строительный	МС	Слизневское	36, 225		
II-2-33	Песок строительный	МС	Сатисское	36, 225		
II-3-3	Песок строительный	МС	Пасьяновское	176, 225		
II-4-9	Песок строительный	МС/Э	Новостепановское	176, 199		
II-4-11	Песок строительный	МС	Смольненское II	176, 199, 242		
II-6-7	Песок строительный	МС/Э	Корезинское	33, 51, 224		
II-6-27	Песок строительный	МС	Алманчиковское	176, 224		
II-6-37	Песок строительный	МС	Тюки	148, 228, 242		
III-1-9	Песок строительный	МС/Э	Уметское	176, 199		
III-2-6	Песок строительный	МС	Урейское	37, 199		
III-2-10	Песок строительный	МС/Э	Дубровское	37, 199		

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
III-3-14	Песок строительный	МС/Э	Болотниковское-2	176, 199	
III-5-4	Песок строительный	МС/Э	Капасовское	33, 176, 199	
III-5-13	Песок строительный	МС/Э	Морговское (Моргинское)	33, 176, 199	
III-5-14	Песок строительный	МС/Э	Николаевское	92, 199	
IV-4-3	Песок строительный	МС/Э	Воеводское II	33, 176, 199, 242	
IV-5-6	Песок строительный	МС/Э	Дубенское	33, 148, 215	
IV-5-24	Песок строительный	МС/Э	Евлейское	104, 227	
IV-6-9	Песок строительный	МС/Э	Барышское	33, 40, 215	
V-3-15	Песок строительный	МС/Э	Дачное	148, 227	
V-3-18	Песок строительный	МС/Э	Вителевское	32, 42, 227	
V-3-26	Песок строительный	МС/Э	Владыкинское	42, 227	
V-3-32	Песок строительный	МС	Колюпановское	148, 227	
V-3-35	Песок строительный	МС/Э	Телегинское-2	148, 227	
V-4-26	Песок строительный	МС/Э	Архангельское	148, 227	
V-4-34	Песок строительный	МС/Э	Русеевское	148, 227	
V-4-37	Песок строительный	МС/Э	Старая Сура	148, 227	
V-5-25	Песок строительный	МС/Э	Ясное	148, 227	
V-6-14	Песок строительный	МС/Э	Канадей	93, 215	
VI-2-12	Песок строительный	МС	Темп (участок 2)	32, 148, 230	
VI-5-18	Песок строительный	МС/Э	Бессоновское	33, 45, 230	
VI-6-17	Песок для цементного производства	МС	Привольское	33, 46, 162, 242	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
VI-6-30	Песок строительный	МС/Э	Карачаровское-2	176, 230	Подготавливаемое к освоению
VI-6-31	Песок строительный	МС/Э	Карачаровское	176, 230	
VI-6-32	Песок строительный	МС/Э	Остров Девушкин (восточный участок)	176, 230	
VI-6-36	Песок строительный	МС	Ревякинское	176, 230	
VI-6-38	Песок строительный	МС/Э	Остров Девушкин	46, 230	
VI-6-40	Песок строительный	МС	Вольское	148, 230	
I-1-11	Песок строительный	ММ	Пойма Оки 1	15, 200	
I-1-35	Песок строительный	ММ/Э	Ближне-Песоченское	148, 225	
I-2-9	Песок строительный	ММ/Э	Рыльковское-II	176, 225	
I-5-4	Песок строительный	ММ	Иваньковское-3	224, 242	
I-5-7	Песок строительный	ММ/Э	Первомайское (часть)	176, 224	
I-5-28	Песок строительный	ММ	Шинерское	33, 34, 224	
I-5-29	Песок строительный	ММ/Э	Сендимиркинское	176, 224	
I-5-33	Песок-отошитель	ММ	Шумерлинское I	33, 176, 224	
I-5-35	Песок строительный	ММ	Шумерлинское	34, 224	
I-5-37	Песок строительный	ММ	Буртасинское	176, 224	
I-5-39	Песок строительный	ММ/Э	Солдатскаяряское	176, 224	
I-5-43	Песок-отошитель	ММ	Вурнарское II	33, 34, 224	
I-5-44	Песок строительный	ММ/Э	Костюмерское	148, 224, 242	
I-5-45	Песок-отошитель	ММ	Афонинское	33, 34, 224	
I-6-28	Песок-отошитель	ММ	Батеевское	33, 35, 224	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
I-6-35	Песок строительный, пескотошитель	ММ	Шихазанское II	33, 35, 224	Подготавливаемое к освоению
I-6-49	Песок строительный	ММ	Апнерское	176, 224, 242	
I-6-52	Песок строительный	ММ	Молния	224, 242	Подготавливаемое к освоению
II-1-17	Песок строительный	ММ/Э	Нарма	186, 214	
II-2-48	Песок строительный	ММ/Э	Павловское (Придорожный участок)	176, 199	
II-3-23	Песок строительный	ММ/Э	Ново-Березовское	176, 225	
II-3-27	Песок строительный	ММ	Журавлихинское	148, 225	
II-4-12	Пескотошитель	ММ	Степановское	176, 199, 242	
II-5-2	Пескотошитель	ММ	Мурзицкое	33, 148, 225, 242	
II-5-10	Песок строительный	ММ/Э	Нововыслинское II	176, 224, 242	
II-5-11	Песок строительный	ММ	Нововыслинское	176, 224, 242	
II-5-12	Пескотошитель	ММ/Э	Ибресинское	33, 176, 224	
II-5-13	Песок строительный	ММ	Порецкое	33, 148, 224	
II-5-14	Песок строительный	ММ	Кудеихинское	33, 176, 224	
II-5-23	Пескотошитель	ММ/Э	Бахмутовское	50, 176, 224	
II-5-29	Пескотошитель	ММ	Атратское	176, 224	
II-5-34	Песок строительный	ММ/Э	Явлейское	33, 50, 224	
II-5-35	Песок строительный	ММ/Э	Октябрьское	176, 199	
II-5-36	Песок строительный	ММ/Э	Мирёновское	148, 176, 224	
II-5-38	Песок строительный	ММ/Э	Айбесинское	176, 224	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоённость	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
II-5-39	Песок строительный	ММ	Алатырское	33, 148, 224, 242	Подготавливаемое к освоению
II-5-44	Пескоотощитель	ММ	Новиковское	33, 148, 224	
II-5-50	Песок строительный	ММ	Западно-Суподеевское	148, 176, 199	
II-5-57	Песок для бетона	ММ	Андреевское	33, 50, 176, 199	
II-6-1	Песок строительный	ММ/Э	Чернореченское	176, 224	
II-6-6	Песок строительный	ММ	Корезинское-1	91, 224, 242	Подготавливаемое к освоению
II-6-8	Песок строительный	ММ	Кубнинское	224, 242	Подготавливаемое к освоению
II-6-9	Песок строительный	ММ	Сюрбей-Токаевское	176, 224	
II-6-11	Пескоотощитель	ММ	Старо-Выслинское	33, 176, 224	
II-6-24	Пескоотощитель	ММ	Первомайское	33, 176, 224	
II-6-28	Песок строительный	ММ	Шемалаковское (1-й участок)	33, 148, 224	Подготавливаемое к освоению
II-6-29	Песок строительный	ММ/Э	Карабай-Шемуршинское	224, 242	
II-6-33	Песок строительный	ММ/Э	Хурама-Тварское	224, 242	
II-6-34	Песок строительный	ММ/Э	Верхне-Буяновское	176, 224	
II-6-35	Пескоотощитель	ММ	Шемуршинское	33, 176, 224	
III-2-2	Песок кирпично-черепичный, отощитель	ММ	Пурдошанское	32, 37, 199	
III-2-3	Песок строительный	ММ	Дегтяревское	37, 199	
III-2-4	Песок строительный	МС/Э	Александровское	37, 199	
III-2-7	Песок строительный	ММ/Э	Тарханское	37, 199	
III-2-12	Песок строительный	ММ	Краснослободское (Южный Бугор)	37, 199	
III-2-13	Песок строительный	ММ/Э	Атюрьевское	37, 148, 199	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
III-2-20	Песок строительный	ММ/Э	Бобровское	37, 148, 199	
III-3-4	Песок строительный	ММ/Э	Авгуровское	199, 242	
III-3-7	Песок строительный	ММ/Э	Дёмино-Полянское	176, 199	
III-3-12	Песок строительный	ММ/Э	Аполлоновское	176, 199	
III-3-13	Песок строительный	ММ	Болотниковское	49, 199	
III-3-30	Песок строительный	ММ	Шебдасское	176, 199	
III-3-33	Песок строительный	ММ/Э	Северо-Шебдасское	148, 199	
III-4-5	Песок строительный	ММ/Э	Больше-Пестровское	176, 199	
III-4-36	Песок строительный	ММ	Атемарское	33, 199, 241	
III-4-41	Песок строительный	ММ/Э	Марьяновское	176, 199	
III-5-9	Песок строительный	ММ/Э	Поводимовское	199, 242	
III-5-16	Песок строительный	ММ/Э	Симкинское II	176, 199	
III-6-14	Песок строительный	ММ	Вешкаймское	33, 38, 215	
IV-1-1	Песок строительный	ММ/Э	Тархан-Потьминское	39, 199	
IV-1-6	Песок строительный	ММ/Э	Овчарное (Вадинское)	39, 227	
IV-1-7	Песок строительный	ММ/Э	Вяземское	39, 148, 227	
IV-2-1	Песок строительный	ММ/Э	Селищенское	176, 199	
IV-2-5	Песок строительный	ММ/Э	Покаское	92, 199	
IV-2-8	Песок строительный	ММ/Э	Спасское	148, 227	
IV-2-9	Песок строительный	ММ	Ачасьевский	148, 227	
IV-2-11	Песок строительный	ММ/Э	Пимбурское	148, 227	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
IV-2-12	Песок строительный	ММ/Э	Ново-Пичуровское	148, 227	
IV-3-5	Песок кирпично-черепичный, отощитель	ММ	Инсарское	176, 199	
IV-3-7	Песок строительный	ММ	Паевское	176, 199	
IV-3-14	Песок строительный	ММ/Э	Мордовско-Паевское	148, 199	
IV-3-15	Песок строительный	ММ/Э	Панкратовское	148, 227	
IV-3-16	Песок строительный	ММ	Знаменское	148, 227	
IV-3-18	Песок строительный	ММ/Э	Богородское-2	148, 227	
IV-3-19	Песок строительный	ММ/Э	Пугачевское	148, 227	
IV-3-21	Песок строительный	ММ	Заречное	148, 227	
IV-4-6	Песок строительный	ММ/Э	Воеводское I	33, 176, 199	
IV-4-7	Песок строительный	ММ/Э	Воеводское I (уч. Ново-Тягловский)	176, 199	
IV-4-13	Песок строительный	ММ/Э	Большевьяское-2	148, 227	
IV-4-15	Песок строительный	ММ/Э	Казачья Пелетьма	148, 227	
IV-4-19	Песок строительный	ММ/Э	Старокутлинский	227, 242	
IV-4-27	Песок строительный	ММ	Юловское-2	148, 227	
IV-4-29	Песок строительный	ММ/Э	Юловское	148, 227	
IV-4-30	Песок строительный	ММ	Тополя-1	148, 227	
IV-5-22	Песок строительный	ММ	Никольское (Красный Гигант)	33, 148, 227	
IV-5-23	Песок строительный	ММ/Э	Вишенка-2	227	
V-1-2	Песок строительный	ММ/Э	Новознаменское	148, 227	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
V-1-9	Песок строительный	ММ	Скуратовское	32, 184, 232	
V-1-39	Песок кирпично-черепичный, отощитель	ММ	Солдатовское	32, 184, 232	
V-2-3	Песок строительный	ММ/Э	Глебовское	148, 227	
V-2-5	Песок строительный	ММ/Э	Пачелмское	41, 227	
V-2-17	Песок строительный	ММ/Э	Максимовское	41, 227	
V-2-43	Песок строительный	ММ/Э	Корневское	41, 227	
V-3-3	Песок строительный	ММ/Э	Вязовское	148, 227	
V-3-10	Песок строительный	ММ	Уч. Александровский–Старое Стрельбище	148, 227	
V-3-12	Песок строительный	ММ/Э	Старое Стрельбище	42, 227	
V-3-17	Песок строительный	ММ	Константиновское	148, 227	
V-3-24	Песок строительный	ММ/Э	Еланское	148, 227	
V-3-27	Песок строительный	ММ/Э	Калининское	148, 227	
V-3-29	Песок строительный	ММ/Э	Камчатское	148, 227	
V-3-33	Песок строительный	ММ/Э	Междуречье	148, 227	
V-3-34	Песок строительный	ММ/Э	Оленевское	42, 227	
V-3-36	Песок строительный	ММ	Телегинское-1	148, 227	
V-4-5	Песок строительный	ММ	Александровское 2	148, 227	
V-4-6	Песок строительный	ММ/Э	Александровское 3	148, 227	
V-4-14	Песок строительный	ММ	Выселки	148, 227	
V-4-27	Песок строительный	ММ/Э	Архангельское-2	148, 227	
V-4-28	Песок строительный	ММ/Э	64 квартал	148, 227	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
V-4-29	Песок строительный	ММ	Сурские Выселки	148, 227	
V-4-36	Песок строительный	ММ/Э	Терновское-3	104, 227	
V-4-38	Песок строительный	ММ	Асеевское	148, 227	
V-4-42	Песок строительный	ММ	Трескино	33, 148, 227	
V-5-5	Песок строительный	ММ/Э	Вишнёвское-2	33, 148, 227	
V-5-8	Песок строительный	ММ/Э	Кузнецкое	148, 227	
V-5-19	Песок строительный	ММ/Э	Кряжимское	148, 227	
V-5-26	Песок строительный	ММ/Э	Комаровское	148, 227	
V-5-27	Песок строительный	ММ/Э	Стройблок	148, 227	
V-5-28	Песок строительный	ММ/Э	Комаровское-1	148, 227	
V-5-34	Песок строительный	ММ/Э	Шаткинское	148, 227	
V-5-35	Песок строительный	ММ/Э	Берёзовское	33, 148, 227	
V-5-37	Песок строительный	ММ/Э	Камешкирское	148, 227	
V-6-43	Песок строительный	ММ	Мосеевка	176, 215, 242	
VI-1-17	Песок строительный	ММ/Э	Терновское	32, 184, 232	
VI-1-18	Песок кирпично-черепичный, отощитель, песок строительный	ММ	Инжавинское	32, 184, 232	
VI-1-23	Песок кирпично-черепичный, отощитель	ММ	Борокское (Террасовый участок)	184, 232	
VI-1-27	Песок строительный	ММ/Э	Казинское	232, 242	
VI-2-4	Песок строительный	ММ	Вертуновское	148, 227	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
VI-2-10	Песок строительный	ММ/Э	Благодатовское	32, 176, 230	
VI-2-11	Песок строительный	ММ/Э	Ольшанское	176, 230	
VI-3-6	Песок строительный	ММ/Э	Звёздочка	148, 227	
VI-3-8	Песок строительный	ММ/Э	Краснохуторское	32, 176, 230	
VI-4-4	Песок строительный	ММ/Э	Николаевское	148, 227	
VI-4-8	Песок строительный	ММ/Э	Ионычевское	176, 230	
VI-4-9	Песок строительный	ММ/Э	Зотовское	148, 230	
VI-4-13	Песок строительный	ММ	Петровское	176, 230	
VI-4-19	Песок строительный	ММ	Озёркинское (Притрасовое)	176, 230	
VI-4-21	Песок строительный	ММ/Э	Сокурское	148, 230	
VI-5-2	Песок строительный	ММ/Э	Содомское	45, 230	
VI-5-4	Песок строительный	ММ	Осановское	33, 45, 230	
VI-5-5	Песок строительный	ММ/Э	Содомское-2	148, 230	
VI-5-13	Песок строительный	ММ/Э	Алексеевское-2	45, 230	
VI-5-15	Песок для силикатных изделий	ММ	Алексеевское	33, 45, 230	
VI-6-11	Песок строительный	ММ	Верхнечернавское	33, 46, 230	
VI-6-15	Песок строительный	ММ/Э	Песчаное	230, 242	
VI-6-16	Песок строительный	ММ/Э	Привольское (уч. 3а)	148, 230	
VI-6-41	Песок строительный	ММ	Рыбное	46, 230	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
Песок формовочный					
V-4-32	Песок формовочный	МК/Э	Чаадаевское	33, 42, 160	
I-1-24	Песок формовочный	ММ	Кулебакское	15, 32, 160, 242	
I-6-15	Песок формовочный	ММ/Э	Верхне-Шорсирминское	160, 242	
II-2-40	Песок формовочный	ММ	Первомайское (Ташинское)	32, 36, 148, 160	
Песок стекольный					
II-2-1	Песок стекольный	МК	Писаревское	36, 159	Подготавливаемое к освоению
II-3-18	Песок стекольный	МС/Э	Разинское	32, 19, 159	
II-5-48	Песок стекольный	МС/Э	Баевское	33, 50, 159	
IV-4-24	Песок стекольный	ММ/Э	Ивановское II	33, 20, 159	
VI-5-8	Песок стекольный	ММ	Хватовское	33, 45, 159	
Песчаник					
IV-5-5	Песчаник	МК/Э	Дубенское	33, 164, 176	
IV-6-15	Песчаник	МК	Поливановское	40, 164, 242	
IV-5-30	Песчаник	МС	Козловское	33, 164, 176	
IV-5-31	Песчаник	МС/Э	Новые Часы	33, 164, 176	
IV-6-14	Песчаник	МС	Екатериновское	33, 40, 164	
IV-6-17	Песчаник	МС	Безводовское	33, 40, 164	
V-5-38	Песчаник	МС	Камешкирское	33, 164, 176	
III-5-6	Песчаник	ММ	Кабаевское	33, 164, 176	
III-6-9	Песчаник	ММ	Малокопышевское	33, 38, 164	
IV-4-16	Песчаник	ММ	Стрелка	164, 242	
IV-5-17	Песчаник	ММ	Яблоневый Овраг	148, 164, 242	
IV-5-19	Песчаник	ММ	Селивановка	33, 164, 176	
IV-5-21	Песчаник	ММ/Э	Коржевское	164, 176	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание	
IV-5-24	Песчаник	ММ/Э	Евлейское	164, 242		
IV-5-32	Песчаник	ММ	Ручимское	33, 164, 176		
IV-6-1	Песчаник	ММ	Городецкое-II	33, 40, 164		
V-4-41	Песчаник	ММ	Затон	33, 148, 164, 242		
V-5-1	Песчаник	ММ/Э	Участок Тешнярский	148, 164		
V-5-4	Песчаник	ММ/Э	Шишовское	148, 164, 176		
V-5-23	Песчаник	ММ	Пригородное	148, 164, 176		
V-5-41	Песчаник	ММ/Э	Камешки	148, 164, 176		
V-5-43	Песчаник	ММ	Холодный	148, 164, 176		
V-5-46	Песчаник	ММ	Черталейское	33, 164, 242		
VI-4-1	Песчаник	ММ	Морьевское	33, 148, 164, 242		
VI-4-5	Песчаник	ММ	Липовец	33, 164, 176		
VI-4-7	Песчаник	ММ	Зотовское	148, 230, 241		
VI-4-11	Песчаник	ММ	Рузаевское	148, 230, 241		
VI-6-5	Песчаник	ММ	Белогорновское	176, 230		
VI-6-8	Песчаник	ММ	Хвалыньское (уч. Гора Маячная)	230, 241		
Прочие ископаемые						
Г и п с , а н г и д р и т						
I-1-5	Гипс	МК	Филинское	15	Подготавливаемое к освоению	
I-2-3	Гипс и ангидрит	МК	Павловское	16, 32, 155, 176		
II-2-2	Гипс	МК/Э	Бебьяевское	32, 36, 155, 176		
II-2-8	Гипс	МК	Новоселковское	32, 36, 155		
II-5-17	Гипс и ангидрит	МК/Э	Анастасово-Порецкое (Порецкое)	33, 50, 155, 176		
I-2-5	Гипс, ангидрит	ММ	Мигалихинское	16		
I-2-10	Гипс, ангидрит	ММ	Рыльковское	16		
I-2-24	Гипс, ангидрит	ММ	Балахонихинское	16		
I-3-25	Гипс	ММ/Э	Анненковское	155, 176		
I-3-27	Гипс	ММ	Ичалковское	32, 155		
I-3-34	Гипс, ангидрит	ММ	Борнуковское	17		
М и н е р а л ь н ы е к р а с к и						
II-5-55	Глины красочные	ММ	Чукальское	33, 50, 158		

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоённость	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
III-1-6	Глины красочные	ММ	Анаевское	32, 48, 158	
V-4-46	Глины красочные	ММ	Воробьевское (Зеленый Куст)	33, 42, 148, 158	
V-5-31	Песок красочный	ММ	Нижне-Облязовское	33, 158, 176	
VI-2-18	Глины красочные	ММ	Сергеевское	32, 158, 176	
Г л а у к о н и т					
V-1-18	Песок глауконитовый	МК	Бондарское	232	Подготавливаемое к освоению
Б и т у м					
IV-4-12	Битум	П	Прудовское (скв. 7)	20	
IV-4-21	Битум	П	Чертеим (скв. 12)	20	
IV-4-31	Битум	П	Пазелки (скв. 19)	20	
V-4-12	Битум	П	Ишимское	42	
С а п р о п е л ь					
I-2-25	Сапропель	МС	Тумановское	32, 115, 231	Перспективное для разведки
I-3-23	Сапропель	МС	Вадское (Мордовское)	32, 115, 231	Прочее, охраняемое
I-1-13	Сапропель	ММ	Пешкий	231	Прочее, охраняемое
I-1-26	Сапропель	ММ	Пиявочное	231	Перспективное для разведки
I-2-11	Сапропель	ММ	Токмариво	115, 231	Прочее, охраняемое
I-2-16	Сапропель	ММ	Горское	115, 231	Прочее, охраняемое
I-3-11	Сапропель	ММ	Карасье	115, 231	Перспективное для разведки
I-3-32	Сапропель	ММ	Чембасовское	115, 231	Прочее, охраняемое
IV-6-21	Сапропель	ММ	Чекалинское	33, 40, 115	
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Минеральные лечебные					
III-3-24	Минеральные лечебные	МС/Э	Ковылкинское	174, ГИС-атлас****	
III-4-35	Минеральные лечебные	МС/Э	Саранское	33, 174	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
V-4-25	Минеральные лечебные	МС/Э	Володарское	33, 42, 174	
V-4-43	Минеральные лечебные	МС/Э	Берёзовая Роща	33, 42, 174	
V-5-13	Минеральные лечебные	МС/Э	Надежда	33, 42, 174	
VI-6-27	Минеральные лечебные	МС/Э	Девичьегорское	97	
VI-6-39	Минеральные лечебные	МС/Э	Балаковское	33, 97	
I-5-24	Минеральные лечебные	ММ	Питеркинское	174, 242	
I-5-38	Минеральные лечебные	ММ/Э	Участок Вурнарский (хлебозавода Вуйнарского райпо)	174, 242	
II-5-15	Минеральные лечебно-столовые воды	ММ/Э	Елховское	174, 242	
II-6-14	Минеральные лечебно-столовые воды	ММ	Комсомольское (уч. Преображенский)	174, 242	
V-3-7	Минеральные лечебные	ММ	Сурское (ЗИФ)	33, 42, 174, 242	
V-3-16	Минеральные лечебные	ММ/Э	Нива	42, 174, 242	
V-3-41	Минеральные лечебные бромные	ММ/Э	Хопровские Зори	32, 42, 174, 242	
V-3-41	Минеральные лечебные	ММ/Э	Хопровские Зори	42, 174, 242	
V-4-20	Минеральные лечебные	ММ/Э	Исток	174, 242	
V-4-22	Минеральные лечебные	ММ/Э	Сурские Зори	174, 242	
VI-3-4	Минеральные лечебные	ММ/Э	Сердобское	174, 242	
VI-3-4	Минеральные лечебные бромные	ММ/Э	Сердобское	174, 242	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
Питьевые пресные					
I-1-39	Пресные	МС	Южно-Горьковское (Велетьминский участок)	174, 242	
II-1-1	Пресные	МС/Э	Южно-Горьковское (Выксунский городской, Строительный, Заводской 2, Антоповский и Мотмосский участки)	174, 242	
II-2-4	Пресные	МС/Э	Южно-Горьковское (Слизневский участок)	36, 174, 242	
II-2-15	Пресные	МС	Южно-Горьковское (уч. Ардаатовский 1)	36, 174	
II-2-35	Пресные	МС/Э	Южно-Горьковское (Аргинский участок)	36, 174, 242	
II-2-36	Пресные	МС/Э	Южно-Горьковское (уч. Саровский 1)	174, 242	
III-3-3	Пресные	МС	Саранское (уч. Вертелимский)	174, ГИС-атлас****	
III-3-10	Пресные	МС	Саранское (уч. Сивиньский)	174, ГИС-атлас****	
III-3-17	Пресные	МС/Э	Саранское (уч. Пишлинский)	174, 242, ГИС-атлас****	
III-4-24	Пресные	МС/Э	Саранское (уч. Пензятский)	33, 173, 242	
III-4-31	Пресные	МС/Э	Саранское (уч. Саранский)	174, ГИС-атлас****	
IV-3-17	Пресные	МС	Лунинское (уч. Сумароковский)	174, 242	
IV-4-26	Пресные	МС/Э	Лунинское (уч. Грабовский)	174, 242	
IV-5-10	Пресные	МС/Э	Инзенское (уч. Пазухинский)	33, 174, 242	
IV-6-4	Пресные	МС/Э	Свияжское 2	33, 174, 242	
IV-6-16	Пресные	МС	Елховское	33, 174	
V-5-12	Пресные	МС/Э	Кузнецкое (уч. Восточный)	174, 242	
VI-4-12	Пресные	МС/Э	Петровское	33, 174, 242, ГИС-атлас****	
I-1-6	Пресные	ММ/Э	Глебовский	173, 242	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание	
I-1-7	Пресные	ММ/Э	Солнечнополянский	173, 242		
I-1-14	Пресные	ММ	Муромское (уч. Муромский–железнодорожный)	173, 242		
I-1-15	Пресные	ММ	Муромский юго-западный	173, 242		
I-1-16	Пресные	ММ/Э	Радиозаводское	173, 242		
I-1-17	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Навашинский участок)	174, 242		
I-1-18	Пресные	ММ/Э	Западнопанфиловское	173, 242		
I-1-20	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Дубравный участок)	174, 242		
I-1-21	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Саваслейский участок)	174, 242		
I-1-23	Пресные	ММ	Южно-Горьковское (Змейкинский участок)	174, 242		
I-1-25	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Кулебакский городской участок)	174, 242		
I-1-27	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (уч. Досчатинский 1)	174, 242		
I-1-28	Пресные	ММ	Южно-Горьковское (уч. Досчатинский 3)	174, 242		
I-1-29	Пресные	ММ	Южно-Горьковское (Литейный участок)	174, 242		Подготавливаемые к освоению
I-1-31	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Лазурный участок)	174, 242		
I-1-34	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (уч. Досчатинский 2)	174, 242		
I-1-36	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Ближне-Песочный участок)	174, 242		
I-2-2	Пресные	ММ/Э	Павловское	174, 242		Подготавливаемые к освоению
I-2-7	Пресные	ММ/Э	Сосновское	174, 242		
I-2-15	Пресные	ММ/Э	Сущевское	174, 242		
I-2-18	Пресные	ММ	Новоарзамасское	174, 242		
I-2-20	Пресные	ММ/Э	Балахонихинское	174, 242		
I-2-22	Пресные	ММ/Э	Мухтоловское	174, 242		
I-2-23	Пресные	ММ/Э	Морозовское	174, 242		

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоённость	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
I-2-28	Пресные	ММ/Э	Арзамасское	174, 242	Подготавливаемые к освоению
I-3-1	Пресные	ММ/Э	Мешихинское	174, 242	
I-3-9	Пресные	ММ	Дальнеконстантиновское	174, 242	
I-3-10	Пресные	ММ/Э	Серёжинское	174, 242	
I-3-12	Пресные	ММ/Э	Костинское	174, 242	
I-3-13	Пресные	ММ/Э	Перевозское	174, 242	
I-3-14	Пресные	ММ/Э	Майдановское	174, 242	
I-3-15	Пресные	ММ/Э	Красноглинковское	174, 242	
I-3-17	Пресные	ММ/Э	Елховское	174, 242	
I-3-22	Пресные	ММ/Э	Бутурлинское	174, 242, ГИС-атлас****	
I-4-1	Пресные	ММ	Спасское	174, 242	
I-4-2	Пресные	ММ	Беловское	174, 242, ГИС-атлас****	
I-4-4	Пресные	ММ/Э	Белкинское	174, 242	
I-4-6	Пресные	ММ	Крутецкое	174, 242	
I-4-7	Пресные	ММ	Ржавецкое	174, 242	
I-4-11	Пресные	ММ/Э	Сергачское (Городской участок)	33, 174, 242	
I-4-13	Пресные	ММ/Э	Сергачское (уч. Старчиковский)	174, 242	
I-4-14	Пресные	ММ	Сергачское (Выездной участок)	174, 242	
I-4-15	Пресные	ММ/Э	Сергачское (участки Сахарозаводской и Очистной)	174, 242	
I-4-17	Пресные	ММ/Э	Сергачское (уч. Кожинский)	174, 242	
I-5-2	Пресные	ММ/Э	Сураткинское	174, 242	
I-5-3	Пресные	ММ/Э	Шептакинское	174, 242	
I-5-5	Пресные	ММ	Полянки	174, 242	
I-5-10	Пресные	ММ/Э	Гремячковское	174, 242	
I-5-13	Пресные	ММ/Э	Ербашское	174, 242	
I-5-22	Пресные	ММ/Э	Красночетайское	174, 242	
I-5-26	Пресные	ММ/Э	Сявалкасинское (уч. Сявалкасинский 1)	174, 242	
I-5-32	Пресные	ММ/Э	Молодёжное	174, 242	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
I-5-34	Пресные	ММ/Э	Шумерлинское	33, 174, 242	
I-5-36	Пресные	ММ	Вурнарское (Вурнарский участок)	174, 242	
I-6-1	Пресные	ММ	Абашевское (уч. Абашевский 1)	174, 242	
I-6-4	Пресные	ММ	Абашевское (уч. Абашевский 2)	174, 242	
I-6-7	Пресные	ММ/Э	Янзакасинское	174, 242	
I-6-9	Пресные	ММ/Э	Тожанарское	174, 242	
I-6-12	Пресные	ММ/Э	Конарское	174, 242	
I-6-13	Пресные	ММ/Э	Цивильское	33, 174, 242	
I-6-19	Пресные	ММ/Э	Красноармейское	174, 242	
I-6-20	Пресные	ММ	Канашское (Поваркасинский участок)	35, 174	
I-6-22	Пресные	ММ/Э	Тюраркинское	174, 242	
I-6-23	Пресные	ММ/Э	Урмарское	33, 174, 242	
I-6-26	Пресные	ММ/Э	Сявалкасинское (уч. Сявалкасинский 2)	174, 242	
I-6-27	Пресные	ММ/Э	Канашское (Высоковский участок)	33, 174, 242	
I-6-32	Пресные	ММ/Э	Канашское (Ухманский участок)	174, 242	
I-6-38	Пресные	ММ	Янгорчинское	174, 242	
I-6-40	Пресные	ММ	Канашское (Железнодорожный участок)	174, 242	
I-6-42	Пресные	ММ/Э	Канашское (Оржинарский участок)	174, 242	
I-6-45	Пресные	ММ/Э	Вурнарское (Апнерский участок)	174, 242	
I-6-46	Пресные	ММ	Канашское (Надеждинский участок)	33, 174, 242	
I-6-51	Пресные	ММ/Э	Канашское (Бахтиаровский участок)	33, 174, 242	
II-1-2	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Шиморский участок)	174, 242	
II-1-5	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Тамболесский участок)	174, 242	
II-1-8	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Сноведьский и Сноведьский 2 участки)	174, 242	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
II-1-15	Пресные	ММ/Э	Ермишинский	173, 242	Подготавливаемые к освоению
II-1-16	Пресные	ММ/Э	Теньгушевское	174, 242	
II-2-7	Пресные	ММ/Э	Пешеланское	174, 242	
II-2-13	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Ардатовский-2 участок)	174, 242	
II-2-14	Пресные	ММ	Южно-Горьковское (Конновский 2 участок)	36, 174	
II-2-25	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Осиновский участок)	174, 242	
II-2-28	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Яковлевский участок)	36, 174, 242	
II-2-30	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Хвощевский участок)	174, 242	
II-2-31	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Сатисский участок)	174, 242	
II-2-37	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Заводской участок)	174, 242	
II-2-41	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Южно-Саровский участок)	174, 242	
II-2-43	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Мочалинский участок)	174, 242	
II-2-44	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Первомайский 1 участок)	36, 174	
II-2-45	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Алатырский участок)	174, 242	
II-2-50	Пресные	ММ/Э	Новошаловское	174, 242	
II-3-2	Пресные	ММ	Шерстинское	174, 242	
II-3-14	Пресные	ММ/Э	Южно-Горьковское (Патергинский участок)	174, 242	
II-3-29	Пресные	ММ/Э	Сырятинское	174, 242	
II-3-35	Пресные	ММ/Э	Починковское	174, 242	
II-3-37	Пресные	ММ/Э	Пионерное	174, 242	
II-4-8	Пресные	ММ/Э	Новоичалковское	174, 242	
II-4-10	Пресные	ММ/Э	Смольненское	174, 242	
II-4-15	Пресные	ММ/Э	Ичалковское (уч. Сыродельный)	174, 242	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
П-4-16	Пресные	ММ/Э	Оброченское	174, 242	
П-5-7	Пресные	ММ	Порецкое (уч. Козловский)	33, 174, 242	
П-5-20	Пресные	ММ	Бахмутовское	174, 242	
П-5-21	Пресные	ММ/Э	Порецкое (уч. Сурский-2)	174, 242	
П-5-22	Пресные	ММ/Э	Анастасовское	174, 242	
П-5-31	Пресные	ММ/Э	Октябрьское	174, 242	
П-5-37	Пресные	ММ	Ардатовское (уч. Краснополянский)	33, 174, ГИС-атлас****	
П-5-40	Пресные	ММ/Э	Северочуварлейское	174, 242	
П-5-41	Пресные	ММ/Э	Алатырское (участки Алатырский 1, 3, 4)	174, 242	
П-5-42	Пресные	ММ/Э	Алатырское (участки Алатырский 2, 5)	174, 242	
П-5-43	Пресные	ММ	Сурский	174, 242	
П-5-45	Пресные	ММ/Э	Алатырское (уч. Алатырский 6)	174, 242	
П-5-46	Пресные	ММ	Рождественское	174, 242	
П-5-51	Пресные	ММ/Э	Калининское	174, 242	
П-5-54	Пресные	ММ/Э	Лепелейское	174, 242	
П-6-5	Пресные	ММ	Ибресинское	33, 174, ГИС-атлас****	
П-6-10	Пресные	ММ/Э	Комсомольское	174, 242	
П-6-13	Пресные	ММ/Э	Чурачкинское	174, 242	
П-6-19	Пресные	ММ	Батыревское (уч. Ерыклинский-2)	33, 174	
П-6-25	Пресные	ММ/Э	Тарханское	174, 242	
Ш-1-2	Пресные	ММ/Э	Лесное	174, 242	
Ш-1-5	Пресные	ММ/Э	Ударное	174, 242	
Ш-1-8	Пресные	ММ/Э	Потьминское	174, 242	
Ш-1-12	Пресные	ММ/Э	Вышенский	173, 242	
Ш-2-8	Пресные	ММ	Саранское (участки Желтоноговский 1 и Желтоноговский 2)	37, 174	
Ш-2-18	Пресные	ММ/Э	Краснополянское	174, 242	
Ш-2-25	Пресные	ММ/Э	Торбеевское	174, 242	
Ш-2-27	Пресные	ММ	Саранское (уч. Калиновский)	37, 174, 242	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
III-2-29	Пресные	ММ	Саранское (уч. Ковылкинский железнодорожный)	174, 242	
III-2-30	Пресные	ММ/Э	Саранское (уч. Надеждинский)	174, 242	
III-2-31	Пресные	ММ	Саранское (уч. Слаимский)	37, 174	
III-2-32	Пресные	ММ	Саранское (уч. Ковылкинский)	37, 174, 242	
III-2-33	Пресные	ММ/Э	Саранское (уч. Электромеханический)	174, 242	
III-2-34	Пресные	ММ/Э	Саранское (уч. Парипинский)	174, 242	
III-3-1	Пресные	ММ/Э	Дубровское	174, 242	
III-3-6	Пресные	ММ	Саранское (уч. Мельцанский)	174, 242	
III-3-8	Пресные	ММ/Э	Саранское (уч. Новотроицкий)	174, 242	
III-3-9	Пресные	ММ/Э	Саранское (уч. Орленковский)	174, 242	
III-3-11	Пресные	ММ/Э	Саранское (уч. Рудненский)	174, 242, ГИС-атлас****	
III-3-16	Пресные	ММ	Саранское (уч. Рузаевский 1)	174, 242	
III-3-19	Пресные	ММ	Саранское (уч. Шедасский 2)	174, 242	
III-3-20	Пресные	ММ/Э	Саранское (уч. Хлебный)	174, 242	
III-3-22	Пресные	ММ/Э	Саранское (уч. Токмовский)	174, 242	
III-3-23	Пресные	ММ/Э	Саранское (участки Рузаевский и Рузаевский Железнодорожный)	174, 242	
III-3-25	Пресные	ММ/Э	Саранское (уч. Кочелеевский)	174, 242	
III-3-26	Пресные	ММ	Саранское (уч. Шедасский 1)	174, 242	
III-3-27	Пресные	ММ/Э	Саранское (уч. Кочелеевский 2)	174, 242	
III-3-28	Пресные	ММ/Э	Кадошкинское	174, 242	
III-3-29	Пресные	ММ/Э	Саранское (уч. Вярвельский)	174, 242	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание	
III-4-8	Пресные	ММ/Э	Сабур-Мачкаское	174, 242		
III-4-11	Пресные	ММ/Э	Киржемановское	174, 242		
III-4-13	Пресные	ММ/Э	Алексеевское	174, 242		
III-4-15	Пресные	ММ/Э	Саранское (уч. Красноузеловский)	174, 242		
III-4-16	Пресные	ММ	Чамзинское	174, 242		
III-4-22	Пресные	ММ	Саранское (уч. Владимирский)	174, 242		
III-4-23	Пресные	ММ/Э	Саранское (участки СРК и Резинотехнический)	33, 174, 242		
III-4-25	Пресные	ММ	Саранское (уч. Теплоизоляционный)	174, 242		
III-4-26	Пресные	ММ/Э	Саранское (уч. Александровский)	174, 242		
III-4-27	Пресные	ММ/Э	Саранское (уч. Звездновский)	174, 242		
III-4-29	Пресные	ММ	Саранское (участки Никитский, Тепловский и Строительный)	174, 242		
III-4-34	Пресные	ММ/Э	Саранское (участки Молочный и Чернейский)	174, 242		
III-4-37	Пресные	ММ	Большеберезниковское	174, ГИС-атлас****		
III-4-38	Пресные	ММ	Марьяновское	174, 242		
III-4-42	Пресные	ММ/Э	Саранское (уч. Ялгинский)	174, 242		
III-4-47	Пресные	ММ	Саранское (уч. Полянский)	174, 242		
III-4-48	Пресные	ММ	Саранское (уч. Зыковский)	174, 242		
III-4-49	Пресные	ММ/Э	Инеркинское	174, 242		
III-5-2	Пресные	ММ/Э	Атяшевское	174, 242		
III-6-7	Пресные	ММ	Прислонихинское	33, 174		
III-6-10	Пресные	ММ/Э	Дружбинский	174, 242		
III-6-11	Пресные	ММ/Э	Безречный	174, 242		
III-6-13	Пресные	ММ	Чуфаровский	174, 242		Подготавливаемые к освоению
III-6-16	Пресные	ММ/Э	Вешкаймский	174, 242		
IV-1-9	Пресные	ММ	Земетчинское	174, 242		

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоённость	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
IV-2-4	Пресные	ММ/Э	Спасское	174, 242	
IV-2-14	Пресные	ММ	Потодеевское	174, 242	
IV-2-20	Пресные	ММ/Э	Нижнеломовское	174, 242	
IV-3-2	Пресные	ММ/Э	Саранское (уч. Красноярский)	174, 242	
IV-3-3	Пресные	ММ/Э	Саранское (уч. Сеитьменский)	174, 242	
IV-3-6	Пресные	ММ	Инсарское	174, 242	
IV-3-8	Пресные	ММ/Э	Центральноинсарское	174, 242	
IV-3-20	Пресные	ММ	Лунинское (уч. Керенский)	174, 242	
IV-4-1	Пресные	ММ/Э	Сабаевское	174, 242	
IV-4-5	Пресные	ММ/Э	Саранское (уч. Воеводский)	174, 242	
IV-4-9	Пресные	ММ/Э	Усть-Инзинское	174, 242	
IV-4-25	Пресные	ММ/Э	Лунинское (уч. Кирпичный)	174, 242	
IV-4-28	Пресные	ММ	Васильевское (уч. Пазелкинский)	174, 242	
IV-5-12	Пресные	ММ/Э	Инзенский	174, 242	
IV-5-14	Пресные	ММ/Э	Диатомовское	174, 242	
IV-5-18	Пресные	ММ/Э	Вырыпаевский	174, 242	
IV-6-2	Пресные	ММ	Гимовское	33, 174	
IV-6-11	Пресные	ММ/Э	Барышский 4	174, 242	
IV-6-12	Пресные	ММ/Э	Барышский 11	174, 242	
IV-6-18	Пресные	ММ/Э	Кузоватовский	174, 242	
IV-6-19	Пресные	ММ/Э	Налейкинский	174, 242	
IV-6-20	Пресные	ММ/Э	Безводовский	174, 242	
V-1-6	Пресные	ММ	Пичаевский	173, 242, ГИС-атлас****	
V-1-12	Пресные	ММ/Э	Дружнинское	174, 242	
V-1-14	Пресные	ММ/Э	Южноглуховский	173, 242	
V-1-15	Пресные	ММ/Э	Северософьинский	173, 242	
V-1-17	Пресные	ММ/Э	Востоочноанненский	173, 242	
V-1-20	Пресные	ММ	Бондарское	173, 242	
V-1-22	Пресные	ММ	Ольшанское (уч. Змеевский)	173, 242	
V-1-27	Пресные	ММ/Э	Западноусовский	173, 242	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
V-1-28	Пресные	ММ	Ольшанское (уч. Савлинский)	173, 242	
V-1-29	Пресные	ММ/Э	Восточноусовский	173, 242	
V-1-31	Пресные	ММ	Гавриловский	173, 242	
V-1-32	Пресные	ММ	Ольшанское (участки Восточно-Кондауровский и Новозеленовский)	173, 242	
V-1-40	Пресные	ММ	Центральное (уч. Восточный)	173, 242	
V-2-6	Пресные	ММ/Э	Башмаковское	173, 242	
V-2-10	Пресные	ММ/Э	Каменское (Атмисский участок)	41, 174, 242	
V-2-11	Пресные	ММ/Э	Каменское (уч. Каменский)	174, 242	
V-3-1	Пресные	ММ	Пензенское (уч. Рамзаевский)	174, 242	
V-3-2	Пресные	ММ	Ростокское	174, 242	
V-3-5	Пресные	ММ	Пензенское (уч. Титовский)	174, 242	
V-3-6	Пресные	ММ/Э	Богословское	174, 242	
V-3-13	Пресные	ММ/Э	Кувака (источник)	174, 242	
V-3-19	Пресные	ММ	Пензенское (уч. Военковский)	174, 242	
V-3-21	Пресные	ММ/Э	Саловское	174, 242	
V-3-28	Пресные	ММ	Ардымское	174, 242	
V-3-30	Пресные	ММ/Э	Ардымское (ОАО «РЖД»)	174, 242	
V-3-37	Пресные	ММ/Э	Саловское (ОАО «РЖД»)	174, 242	
V-3-38	Пресные	ММ/Э	Скрябинское	174, 242	
V-3-39	Пресные	ММ/Э	Мещерское	174, 242	
V-3-42	Пресные	ММ/Э	Кольшлейское	174, 242	
V-4-2	Пресные	ММ	Васильевское (уч. Лопуховский)	174, 242	
V-4-3	Пресные	ММ	Бессоновское	174, 242	
V-4-4	Пресные	ММ	Вядское (уч. Вядский II)	33, 174	
V-4-9	Пресные	ММ	Васильевское (уч. Васильевский 1)	174, 242	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоённость	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
V-4-11	Пресные	ММ/Э	Подлесновское (Подлесный участок)	42, 174, 242	
V-4-13	Пресные	ММ	Подлесновское (уч. Вядский I)	33, 174	
V-4-15	Пресные	ММ/Э	Пензенское (уч. Радиозаводской)	174, 242	
V-4-16	Пресные	ММ	Васильевское (уч. Чемодановский)	174, 242	
V-4-18	Пресные	ММ/Э	Пензенское (уч. Монтажный)	174, 242	
V-4-19	Пресные	ММ/Э	Пензенское (уч. Истокский)	174, 242	
V-4-21	Пресные	ММ	Пензенское (участки Транспортный и Бумажниковский)	174, 242	
V-4-23	Пресные	ММ/Э	Пензенское (уч. Самковский)	174, 242	
V-4-24	Пресные	ММ/Э	Пензенское (уч. Спартакровский)	174, 242	
V-4-30	Пресные	ММ/Э	Пензенское (уч. Молоковский)	174, 242	
V-4-31	Пресные	ММ/Э	Пензенское (участки Красновский, Калининский, Кондитерский и Дизельный)	174, 242	
V-4-35	Пресные	ММ/Э	Пензенское (уч. Очковский)	174, 242	
V-4-39	Пресные	ММ	Пензенское (уч. Мичуринский)	33, 174	
V-4-40	Пресные	ММ/Э	Сурское	174, 242	
V-4-44	Пресные	ММ/Э	Лемзяйское	174, 242	
V-5-6	Пресные	ММ/Э	Кузнецкое (уч. Северный)	174, 242	
V-5-7	Пресные	ММ	Кузнецкое (уч. Визитный)	174, 242	
V-5-9	Пресные	ММ	Кузнецкое (уч. Ликеро-водочный)	174, 242	
V-5-10	Пресные	ММ/Э	Кузнецкое (уч. Метакузнецкий)	174, 242	
V-5-11	Пресные	ММ	Кузнецкое (уч. Гражданский)	174, 242	
V-5-14	Пресные	ММ/Э	Кузнецкое (уч. Южный)	33, 174, 242	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
V-5-15	Пресные	ММ/Э	Ульяновское	174, 242	
V-5-16	Пресные	ММ	Алексеевское	174, 242	
V-5-18	Пресные	ММ/Э	Кузнецкое (уч. Северо-Алексеевский)	174, 242	
V-5-24	Пресные	ММ/Э	Чайка о/л	174, 242	
V-5-29	Пресные	ММ/Э	Белозерский 2	174, 242	
V-5-33	Пресные	ММ/Э	Старошаткинское	174, 242	
V-5-36	Пресные	ММ/Э	Русскокамешкирское	174, 242	
V-5-47	Пресные	ММ/Э	Павловский 1	174, 242	
V-6-1	Пресные	ММ	Новоспасское (уч. Тепловский)	33, 174, 242	
V-6-3	Пресные	ММ	Коптевское	33, 174	
V-6-4	Пресные	ММ/Э	Коптевский	174, 242	
V-6-5	Пресные	ММ/Э	Новоспасский 24	174, 242	
V-6-6	Пресные	ММ/Э	Никулинский	174, 242	
V-6-7	Пресные	ММ/Э	Новоспасский	174, 242	
V-6-8	Пресные	ММ/Э	Канадейский	174, 242	
V-6-9	Пресные	ММ/Э	Клинский	174, 242	
V-6-10	Пресные	ММ/Э	Новоспасский 15	174, 242	
V-6-11	Пресные	ММ/Э	Новоспасский 4	174, 242	
V-6-15	Пресные	ММ	Новоспасский 24/2	174, 242	
V-6-16	Пресные	ММ	Николаевское	33, 174, 242	
V-6-17	Пресные	ММ/Э	Никулинский 1	174, 242	
V-6-18	Пресные	ММ/Э	Прасковьинский	174, 242	
V-6-21	Пресные	ММ/Э	Клинский 1	174, 242	
V-6-23	Пресные	ММ	Ключиковский	174, 242	
V-6-25	Пресные	ММ/Э	Николаевский II	174, 242	
V-6-42	Пресные	ММ	Терешкинское	33, 174, 242	
V-6-48	Пресные	ММ/Э	Павловский 6	174, 242	
V-6-49	Пресные	ММ	Павловский	174, 242	
VI-1-4	Пресные	ММ	Терновское	173, 242, ГИС-атлас****	
VI-1-5	Пресные	ММ	Пурсовское	173, 242, ГИС-атлас****	
VI-1-6	Пресные	ММ	Ветровское	173, ГИС-атлас****	
VI-1-9	Пресные	ММ	Уметский	173, 242	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
VI-1-14	Пресные	ММ	Инжавинское	173, 242	Подготавливаемое к освоению
VI-1-24	Пресные	ММ	Ржакское	173, 242	
VI-1-28	Пресные	ММ	Мучкапское-II (уч. Карай-Васильевка)	173, 242	
VI-1-32	Пресные	ММ/Э	Уваровский-1	173, 242	
VI-2-5	Пресные	ММ	Ртищевское (Изнаирский участок)	174, 242	
VI-2-8	Пресные	ММ	Ртищевское (Ольшанский участок)	174, 242	
VI-2-15	Пресные	ММ/Э	Лучевское	174, 242	
VI-3-5	Пресные	ММ/Э	Сердобское	174, 242	
VI-3-12	Пресные	ММ/Э	Альшанское	174, 242	
VI-3-13	Пресные	ММ	Малоекатериновское (уч. Жилой поселок газовиков)	174, 242	
VI-4-2	Пресные	ММ	Лопатинское	174, 242	
VI-4-14	Пресные	ММ	Южнопетровское	174, 242	
VI-4-15	Пресные	ММ	Петровск-Саратовское	174, 242	
VI-4-16	Пресные	ММ	Участок Петровский	174, 242	
VI-5-6	Пресные	ММ/Э	Царевщинское	174, 242	Подготавливаемое к освоению
VI-5-12	Пресные	ММ	Карабулакское	174, 242	
VI-5-19	Пресные	ММ/Э	Сенновское	174, 242	
VI-5-21	Пресные	ММ/Э	Новобураское (Северный участок)	33, 174, 242	Подготавливаемое к освоению
VI-5-22	Пресные	ММ	Барановское	174, 242	
VI-5-24	Пресные	ММ/Э	Новобураское (Южный участок)	33, 174, 242	
VI-5-27	Пресные	ММ	Участок Казаковка	174, 242	
VI-5-28	Пресные	ММ/Э	Участок Сухой Карабулак	174, 242	
VI-6-1	Пресные	ММ/Э	Участок Кулатка	174, 242	
VI-6-4	Пресные	ММ/Э	Участок Буровка	174, 242	33, 174, 242
VI-6-12	Пресные	ММ/Э	Шиханское (уч. в/ч 61469)	33, 174, 242	
VI-6-19	Пресные	ММ	Участок Терса	174, 242	
VI-6-20	Пресные	ММ/Э	Видимское	174, 242	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Вид объекта и промышленная освоенность	Название или географическая привязка объекта	Номер источника по списку литературы	Примечание
VI-6-24	Пресные	ММ/Э	Участок Привольский	174, 242	Подготавливаемое к освоению
VI-6-33	Пресные	ММ/Э	Вольское	174, 242	
VI-6-34	Пресные	ММ	Шиханское (уч. Плодовый)	174, 242	

Принятые сокращения. Коренные месторождения: МК – крупное, МС – среднее, ММ – малое. Россыпные месторождения: РК – крупное, РМ – малое. Промышленная освоенность месторождений (дается после знака / (дробь): Э – эксплуатируемое, О – отработанное, П – проявление, РП – россыпепроявление, ПМ – пункт минерализации, ВГХО – вторичный геохимический ореол, ВГХП – вторичный геохимический поток, ГдХО – гидрохимический ореол, РА – радиоактивная аномалия.

*Отчет о результатах работ по объекту «Создание и подготовка к изданию комплектов Государственных геологических карт масштаба 1 : 1 000 000; создание комплектов геохимических основ Госгеолкарты-1000/3 по группе листов территории Российской Федерации, 2–3 этапы» (Государственное задание Федерального агентства по недропользованию на 2017 г. № 049-00012-17-00 от 30.12.2016 г., на 2018 г. № 049-00009-18-00 от 11.01.2018 г.), отв. исполнитель – И. В. Вербицкий;

**Кузнецов П. Л., Кондрашов П. Н. Отчет о результатах, проведенных Средне-Волжской поисковой партией на редкие и рассеянные элементы в пределах Пензенской и Саратовской областей в 1962 г. – Горький. 1963.

***Грушевой Г. В., Радюкевич Н. М., Оношко И. С., Иванова Т. А., Шор Г. М. и др. Геологический отчет «Оценить перспективы плитных комплексов платформ России на выявление комплексных месторождений урана на основе составления прогнозно-металлогенических карт в масштабе 1 : 5 000 000 для территории России и 1 : 2 500 000 для Русской платформы», 1997.

****Мазуркевич К. Н. и др. Отчет о результатах работ по объекту: «Мониторинг и дополнение цифровых материалов по геологическому строению России для решения проблем воспроизводства МСБ федерального, регионального и территориального уровней. – СПб., 2010.

Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений листа N-38 – Пенза

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь (S), км ²	Запасы УВ категории (А, В, С) геологические/извлекаемые				ΣА+В+С	Прогнозные ресурсы УВ категорий С ₃ , D ₁ геологические / извлекаемые, D ₂ извлекаемые			Сумма запасов и ресурсов (извлекаемых)
				А	В	С ₁	С ₂		С ₃	D ₁	D ₂	
1	Волго-Уральская нефтегазоносная провинция	Нефть (тыс. т) геологические/ извлекаемые	44 769		5010/ 518	16 661/ 4879	5187/ 1048	26 858/ 6445	61 085/ 17 905	126 000/ 33 000	/129 650	/106 023
		Газ свободный, млн м ³				28	28					
		Газ растворенный, млн м ³		41		18	59					
2	Токмовско-Кажимская НГО (3 Н,Гз/D–С)	Нефть, газ	13 630					5468/ 968		28 300		
3	Токмовский НР (3.1 Н,Гз)	Нефть, газ	13 630					5468/ 968		28 300		
4	Мелекесско-Абдулинская НО (4 Н/D–С)	Нефть, газ	3840						21 800/ 4500	4060		
5	Кузнецко-Ставропольский НР (4.1 Н)	Нефть, газ	3840						21 800/ 4500	4060		
6	Средневожская НГО (5 Н,Гз/D–С)	Нефть	13 236		5010/ 518	16 130/ 4684	4127/ 902	25 267/ 6104	34 304/ 10 811	50 400/ 12 700	56 940	
		Газ растворенный		31		10	41					

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь (S), км ²	Запасы УВ категории (А, В, С) геологические/извлекаемые				∑А+В+С	Прогнозные ресурсы УВ категорий С ₃ , D ₁ геологические / извлекаемые, D ₂ извлекаемые			Сумма запасов и ресурсов (извлекаемых)
				А	В	С ₁	С ₂		С ₃	D ₁	D ₂	
7	Жигулевский НР (5.1 Н)	Нефть	1115		5010/ 518	14 220/ 3954	2881/ 568	22 111/ 5040	2648/ 957		4540	
		Газ растворенный		28		6	34					
8	Жигулевско-Пугачевский НР(5.2 Н,Гз)	Нефть, газ	2514						5865/ 1814		17 400	
9	За пределами рудных районов	Нефть	9600	1910/ 730		1246/ 334			25 791/ 8040		35 000	
10	Нижневожжская НГО (6 Н,Гз/D-C)	Нефть	13 594			531/ 195	1060/ 146	1591/ 341	21 133/ 6126	53 800/ 15 800	40 350	
		Газ растворенный				10	8	18				
		Газ свободный					28	28				
11	Аткарско-Ивановский НР (6.1 Н,Гз)	Нефть	12 150			422/ 184	397/ 80	819/ 264	7283/ 1966	53 800/ 15 800	26 700	
		Газ свободный					28	28				
		Газ растворенный				5	3	8				
12	Саратовский НР (6.2. Н,Гз)	Нефть	640			109/ 11	663/ 66	772/ 77	13 850/ 4160		9600	
		Газ растворенный				5	5	10				
13	Степновский НР (6.3 Н,Гз)	Нефть, газ	810								4050	
14	Волжский сланцевый бассейн (1 СГ/J ₃)	Горючие сланцы, млн т	20 551					28,8**				28,8 (не учтенные ГБЗ)

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь (S), км ²	Запасы УВ категории (А, В, С) геологические/извлекаемые				ΣА+В+С	Прогнозные ресурсы УВ категорий С ₃ , D ₁ геологические / извлекаемые, D ₂ извлекаемые			Сумма запасов и ресурсов (извлекаемых)
				А	В	С ₁	С ₂		С ₃	D ₁	D ₂	
15	Ярославско-Рязано-Чебоксарская минерагеническая зона (2 Ti,Zr,Ф/J₂₋₃-K₁₋₂)	Титан (TiO ₂), тыс. т	98 000	390	846	5307	19	6562	11 804,90	32 543,30	7500	50 910,00
		Цирконий (ZrO ₂), тыс. т		53,2	155,1	968,3	42,5	1219	10 478	6042	364	16 520,00
		Гафний (Hf ₂ O), т		5160		680	5840				5840	
		Золото, т						39,21	58,045		97,25	
		Фосфориты (P ₂ O ₅), тыс. т						6600	26 000	28 300	60 900	
		Фосфориты (запасы руды, тыс. т)						36 121**			36 121**	
16	Лукояновский россыпной район (2.1 Ti,Zr/J₂bt)	Титан (TiO ₂), тыс. т	15 000		19	128	19	166	2004,9*	229,3*		2400
		Цирконий (ZrO ₂), тыс. т			43	303,4	42,5	388,9	678*	103*		1170
		Гафний (Hf ₂ O), т		5610		680	6290				6290	
17	Лукояновский россыпной узел (2 1.1 Ti,Zr)	Титан (TiO ₂), тыс. т	1726		19	128	19	166	1872*	229,3*		2267
		Цирконий (ZrO ₂), тыс. т			43	303,4	42,5	388,9	636*	103*		1128
		Гафний (Hf ₂ O), т			700	4910	680	6290				6290
18	Тамбовский рудный район титан-циркониевой и фосфоритовой специализации (2.2 Ti,Zr,Ф/K₂)	Титан (TiO ₂), тыс. т	28 000	390	827	5179		6396	9800	32 314	7500	56 010
		Цирконий (ZrO ₂), тыс. т		53,2	112,1	664,9		830,2	500	5939	364	7633,00
		Золото, т							39,21	58,05		97,26
		Фосфориты (P ₂ O ₅), тыс. т							6600	26 000	28 300	60 900
		Фосфориты (руда, тыс. т)						6854**				6854**

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь (S), км ²	Запасы УВ категории (А, В, С) геологические/извлекаемые				ΣА+В+С	Прогнозные ресурсы УВ категорий С ₃ , D ₁ геологические / извлекаемые, D ₂ извлекаемые			Сумма запасов и ресурсов (извлекаемых)
				А	В	С ₁	С ₂		С ₃	D ₁	D ₂	
19	Белинско-Кирсановский титан-циркониевый россыпной узел (2.2.1 Ti,Zr)	Титан (TiO ₂), тыс. т	4700						9800	3314*	7500	20 614
		Цирконий (ZrO ₂ , тыс. т)							500	269*	364	1133
		Золото, т							6,53*	19,894*		26,424
20	Кирсановское титан-циркониевое россыпное поле (2.2.1.1 Ti,Zr)	Титан (TiO ₂), тыс. т	307						9800			9800
		Цирконий (ZrO ₂ , тыс. т)							500			500
		Золото, т							6,53* месторождение Кирсановское	19,894*		26, 424*
21	Центральное титан-циркониевое россыпное поле (2.2.0.1 Ti, Zr)	Титан (TiO ₂), тыс. т	576	390	827	5179		6396		29 000		35 396
		Цирконий (ZrO ₂), тыс. т		53,2	112,1	664,9		830,2		5670		6500
		Золото, т							32,678* (месторождение Центральное)	38,154*		70 832
22	Рахмановское фосфоритоносное рудное поле (2.2.0.2 Ф)	Фосфориты (P ₂ O ₅), тыс. т	330						8000	6000		14 000
23	Буртасовское фосфоритоносное рудное поле (2.2.0.3 Ф)	Фосфориты (P ₂ O ₅), тыс. т	270								3700	3700

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь (S), км ²	Запасы УВ категории (А, В, С) геологические/извлекаемые				∑А+В+С	Прогнозные ресурсы УВ категорий С ₃ , D ₁ геологические / извлекаемые, D ₂ извлекаемые			Сумма запасов и ресурсов (извлекаемых)
				А	В	С ₁	С ₂		С ₃	D ₁	D ₂	
24	Фосфоритоносное рудное поле Бельнь (2.2.0.4 Ф)	Фосфориты (P ₂ O ₅), тыс. т	120								2800	2800
25	Головинское фосфоритоносное рудное поле (2.2.0.5 Ф)	Фосфориты (P ₂ O ₅), тыс. т	1120						800	13 500	13 000	27 300
26	Мамлеевское фосфоритоносное рудное поле (2.2.0.6 Ф)	Фосфориты (P ₂ O ₅), тыс. т	230								2800	2800
27	Ширококладкинское фосфоритоносное рудное поле (2.2.0.7 Ф)	Фосфориты (P ₂ O ₅), тыс. т	110						5800	4500		10 300
28	Канашский фосфоритоносный рудный район (2.3 Ф/J₃-K₁)	Фосфориты (руда, тыс. т)	5900					22 946**				22 946**
29	За пределами рудных районов	Фосфориты (руда, тыс. т)						6321**				6321**
	Вне рудных зон											
30	Жигулевский потенциальный урановорудный район (0.1 У/J ₁ -K ₁)	Уран, тыс. т	1006								6,43	

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь (S), км ²	Запасы УВ категории (А, В, С) геологические/извлекаемые				$\Sigma A+B+C$	Прогнозные ресурсы УВ категорий C ₃ , D ₁ геологические / извлекаемые, D ₂ извлекаемые			Сумма запасов и ресурсов (извлекаемых)
				А	В	С ₁	С ₂		C ₃	D ₁	D ₂	
31	<i>Кулейское редкоземельно-урановое рудное поле (0.0.0.1 U,TR/J₂-K)</i>	Иттрий, т									Y – 1312,6*	
		Скандий, т										Sc – 972,4*
32	Проявление Курлейское	Иттрий, т						Y – 368,4*	Y – 192,3*			
		Скандий, т						Sc – 401*				
33	Проявление Покровское	Иттрий, т						Y – 358,4*	Y – 453,8*			
		Скандий, т						Sc – 188,1*	Sc – 224*			

* Прогнозные ресурсы, не прошедшие апробацию в установленном порядке (авторские);

** Запасы месторождений фосфоритов, снятые с баланса.

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Количество прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы
Горючие ископаемые				
Нефть и газ	Нефть		C ₃	17 905 тыс. т
			D ₁	33 000 тыс. т
			D ₂	129 650 тыс. т
Металлические полезные ископаемые				
Черные металлы	Титан (TiO ₂)	5	P ₁	11 804,9 тыс. т
		5	P ₂	32 543,3 тыс. т
		1	P ₃	7500 тыс. т
Редкие металлы	Цирконий (ZrO ₂)	5	P ₁	10 478 тыс. т
		5	P ₂	6042 тыс. т
		1	P ₃	364 тыс. т
Благородные металлы	Золото	2	P ₁	39,21 т
		2	P ₂	58,045 т
Радиоактивные элементы	Уран	1	P ₃	6,43 тыс. т
Редкоземельные элементы (ΣTR)	Скандий	2	P ₁	589,1 т
		1	P ₂	224 т
		1	P ₃	972,4 т
	Иттрий	2	P ₁	726,8 т
		2	P ₂	646,1 т
		1	P ₃	1312,6 т
Нерудные полезные ископаемые				
Минеральные удобрения	Фосфориты (P ₂ O ₅)	2	P ₁	6600 тыс. т
		3	P ₂	26 000
		5	P ₃	28 300

Таблица впервые выявленных или переоцененных в ходе составления Госгеокарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов.

Лист N-38 – Пенза

№ п/п	Вид минерального сырья, индекс и наименование объекта	Оценка ресурсов по категориям		Баланс ресурсов по результатам работ	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
		на начало работ	по результатам работ		
Углеводороды (извлекаемые)					
1	Токмовско-Кажимская НГО (3 Н,Гз/Д-С)		C ₃ – 968 тыс. т D ₂ – 28 300 тыс. т	+	Поисковые работы, заверка выявленных локальных аномалий
2	Мелекесско-Абдулинская НО (4 Н/Д-С)		D ₁ – 4500 тыс. т D ₂ – 4060 тыс. т	+	
3	Средневожская НГО (5 Н,Гз/Д-С)		C ₃ – 10 811 тыс. т D ₁ – 12 700 тыс. т D ₂ – 56 940 тыс. т	+	
4	Нижневожская НГО (6 Н,Гз/Д-С)		C ₃ – 6126 тыс. т D ₁ – 15 800 тыс. т D ₂ – 40 350 тыс. т	+	
Титан, цирконий					
5	Центральное титан-циркониевое россыпное поле (2.2.0.1 Ti,Zr)		P ₂ – 29 000 тыс. т TiO ₂ ; 5670 тыс. т ZrO ₂	+	Резервный объект I очереди для прироста запасов месторождения Центральное
6	Кирсановское титан-циркониевое россыпное поле (2.2.1.1 Ti,Zr)		P ₁ – 9800 тыс. т TiO ₂ ; 500 тыс. т ZrO ₂	+	Доразведка месторождения Кирсановское. Резервный объект II очереди при эксплуатации месторождения Центральное
7	Белинско-Кирсановский титан-циркониевый россыпной узел (2.2.1 Ti,Zr)		P ₃ – 7500 тыс. т TiO ₂ ; 364 тыс. т ZrO ₂	+	Объект II очереди для наращивания сырьевой базы месторождения Центральное

№ п/п	Вид минерального сырья, индекс и наименование объекта	Оценка ресурсов по категориям		Баланс ресурсов по результатам работ	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
		на начало работ	по результатам работ		
Фосфориты					
8	Головинское фосфоритоносное рудное поле (2.0.0.5 Ф)		P ₂ O ₅ P ₁ – 800 тыс. т; P ₂ – 13 500 тыс. т; P ₃ – 13 000 тыс. т	+	Объекты территориального значения II очереди
9	Рахмановское фосфоритоносное рудное поле (2.0.0.2 Ф)		P ₂ O ₅ P ₂ – 8000 тыс. т; P ₃ – 6000 тыс. т	+	
10	Ширококкладненское фосфоритоносное рудное поле (2.0.0.7 Ф)		P ₂ O ₅ P ₁ – 5800 тыс. т; P ₂ – 4500 тыс. т	+	
11	Буртасовское фосфоритоносное рудное поле (2.0.0.3 Ф)		P ₂ O ₅ P ₃ – 3700 тыс. т	+	
12	Фосфоритоносное рудное поле Бельнь (2.0.0.4 Ф)		P ₂ O ₅ P ₃ – 2800 тыс. т	+	
13	Мамлеевское фосфоритоносное поле (2.0.0.6 Ф)		P ₂ O ₅ P ₃ – 2800 тыс. т	+	

Каталог скважин, показанных на геологической карте донеогеновых образований

Номер на карте	Характеристика объекта	Номер по списку литературы и авторский номер
1	Скважина Пужаевская-1, 1480 м	[198a]
2	Скважина Урмарская-3, 1825 м	[35], скв. 17
3	Скважина Урмарская-2, 1655 м	[35], скв. 19
4	Скважина Урмарская-1, 1713 м	[35], скв. 18
5	Скважина Турмышская-1, 1712 м	[35], скв. 5
6	Скважина Канашская-6, 1639 м	[35], скв. 26
7	Скважина Балахониха-1, 1540 м	[16]
8	Скважина Порецкая-1, 1455 м	[50], скв. 4
9	Скважина Карлинская-1, 1780 м	[51], скв. 27
10	Скважина Карлинская-3, 1724 м	[51], скв. 32
11	Скважина Алатырь-2, 1490 м	[50], скв. 37
12	Скважина Теньгушево-1, 1292 м	[181a]
13	Скважина, 147 м	[179a], скв. 13-к
14	Скважина, 150 м	[48], скв. 56
15	Скважина, 610 м	[48], скв. 67
16	Скважина Токмовская-1, 955 м	[49], скв. 29
17	Скважина Zubovo-Полянская-1, 1536 м	[48], скв. 69
18	Скважина Беднодемьяновская-14, 1280 м	[37], скв. 36
19	Скважина Беднодемьяновская-1, 1563 м	[181a]
20	Скважина Исса-5, 1134 м	[170б], скв. 191
21	Скважина Исса-3, 1055 м	[170б], скв. 190
22	Скважина Прудовская-1, 1559 м	[20], скв. 7
23	Скважина Исса-1, 1097 м	[170б], скв. 161
24	Скважина Морсовская-1, 1753 м	[147], скв. 77
25	Скважина Танеевская-1, 1065 м	[170б], скв. 192
26	Скважина Чертеимская-14, 1196 м	[20], скв. 17
27	Скважина Качимская-1, 1935 м	[196г]
28	Скважина Красноозерская-4, 1833 м	[41], скв. 1
29	Скважина Сунгурская-1, 2143 м	[44], скв. 4
30	Скважина Юлово-Ишимская-1, 1630 м	[43], скв. 4
31	Скважина Веденяпинская-1, 1620 м	[41], скв. 4
32	Скважина Воронская-12, 1485 м	[196г]
33	Скважина Воронская-10, 1728 м	[41], скв. 5
34	Скважина Воронская-5, 1564 м	[41], скв. 9
35	Скважина Воронская-9, 1420 м	[196г]
36	Скважина Чадаевская-4, 1727 м	[43], скв. 11
37	Скважина Комаровская-3, 2090 м	[196а]
38	Скважина Комаровская-1, 2132 м	[239а], скв. 15
39	Скважина Липягинская-1, 1540 м	[196г]
40	Скважина Пересыпкинская-1, 2031 м	[21], скв. 14

Номер на карте	Характеристика объекта	Номер по списку литературы и авторский номер
41	Скважина Чирчимская-120, 1958 м	[196г]
42	Скважина Широкополье-1, 1800 м	[196г]
43	Скважина Кикинская-7, 1957 м	[239а], скв. 34
44	Скважина Северо-Секретаркинская-1, 2207 м	[218]
45	Скважина Колышлейская-2, 2478 м	[147а]
46	Скважина Баклушинская-3, 2241 м	[45], скв. 2
47	Скважина Сердобская-4, 1269 м	[196г]
48	Скважина Сердобская-2, 2238 м	[147а]
49	Скважина Калмантайская-2, 1986 м	[46], скв. 3
50	Скважина Сердобская-3, 1694 м	[196г]
51	Скважина Дубово-Гайская-1, 1879 м	[46], скв. 6
52	Скважина Гусихинская-1, 2023 м	[45], скв. 3
53	Скважина Гусихинская-5	
54	Скважина, 825 м	[46], скв. 16
55	Скважина Сердобская-1, 1759 м	[147а]
56	Скважина Казанлинская-12	
57	Скважина Инжавинская, 951 м	[22], скв. 15
58	Скважина Казанлинская-7, 2661 м	[45], скв. 4
59	Скважина Ново-Захаркинская-29, 2320 м	
60	Скважина Чернавская-128, 1592 м	[46], скв. 20
61	Скважина Салтыковская-1, 3008 м	[147а]
62	Скважина Ржаксинская, 810 м	[22], скв. 21
63	Скважина Косолаповская-3	
64	Скважина, 620 м	[46], скв. 34
65	Скважина, 270 м	[46], скв. 35

**Результаты уран-свинцового датирования образцов пород фундамента (керна)
Лаборатория ЦИИ ВСЕГЕИ, метод – U-Pb (SIMS SHRIMP)**

№ п/п	Подразделение	Описание объекта датирования	Авторский номер пробы	Порода	Минерал	Возраст, млн лет	Погрешность определения	Источник данных	Номенклатура листа масштаба 1 : 200 000	Координаты
1	Иссинский комплекс	Скв. Иссинская 3	N38-2-3	Гранит	Циркон	1929	±7 млн лет	Авт.	N-38-XXI	53° 49' 16,734" N 44° 50' 14,502" E
2	Свияжский комплекс	Скв. Чертеимская 14	N38-4	Трондьемит	Циркон	2718	±10 млн лет	Авт.	N-38-XXII	53° 31' 51,946" N 45° 19' 17,028" E
3	Свияжский комплекс	Скв. Качимская 1	N38-5	Трондьемит	Циркон	2728	±11 млн лет	Авт.	N-38-XXIII	53° 24' 44,985" N 46° 39' 5,745" E
4	Иссинский комплекс	Скв. Чирчимская	C-78	Гранит	Циркон	1923	±9 млн лет	Авт.	N-38-XXIX	52° 45' 14,380" N 46° 26' 23,716" E
5	Рахмановский комплекс	Скв. Веденяпинская 1	N38-10	Гранит	Циркон	1949	±18 млн лет	Авт.	N-38-XXXVI	53° 14' 35,974" N 43° 35' 17,182" E
6	Свияжский комплекс	Скв. Пионерская 2	C-18	Гнейс	Циркон	2717	±8 млн лет	Авт.	O-38-XXXIII	56° 36' 0,846" N 44° 49' 16,209" E
7	Южновожский комплекс	Скв. Касимовская 3	N37-3	Гнейс	Циркон детритовый	2132	±30 млн лет	Авт.	N-37-XII	54° 54' 55,260" N 41° 12' 6,329" E
8	Свияжский комплекс	Скв. Алатырская	N38-1	Гнейс	Циркон	2732	±8 млн лет	Авт.	N-38-XI	54° 49' 44,693" N 46° 39' 52,976" E
9	Иссинский комплекс	Скв. Иссинская 5	N38-3-2	Гранит	Циркон	1931	±9 млн лет	Авт.	N-38-XXI	53° 50' 12,224" N 44° 52' 11,257" E
10	Иссинский комплекс	Скв. Иссинская 5	N38-3-4	Гранит	Циркон	1907	±5 млн лет	Авт.	N-38-XXI	53° 50' 12,224" N 44° 52' 11,257" E

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. <i>А. Н. Кузьмин, В. П. Кириков, Н. В. Лукьянова</i>	3
Стратиграфия	11
Верхнеархейская эонотема. <i>А. В. Самсонов, С. В. Богданова, В. А. Спиридонов</i>	12
Нижнепротерозойская эонотема. <i>А. В. Самсонов, С. В. Богданова, В. А. Спиридонов</i>	13
Верхнепротерозойская эонотема. <i>В. П. Кириков</i>	14
Нижнерифейская эратема. <i>В. П. Кириков</i>	15
Верхнерифейская эратема. <i>В. П. Кириков</i>	17
Вендская система. <i>В. П. Кириков</i>	20
Палеозойская эратема	22
Девонская система. <i>И. О. Евдокимова, А. Н. Кузьмин</i>	22
Каменноугольная система. <i>О. Л. Коссовая, А. Н. Кузьмин</i>	35
Пермская система. <i>Г. В. Котляр, А. Н. Кузьмин</i>	49
Мезозойская эратема	55
Юрская система. <i>А. Н. Кузьмин, В. Я. Вукс</i>	55
Юрская и меловая системы. <i>А. Н. Кузьмин, В. Я. Вукс</i>	62
Меловая система. <i>А. Н. Кузьмин, М. А. Алексеев, Ф. А. Триколиди</i> ...	64
Палеозойская и мезозойская эратемы. <i>А. Н. Кузьмин</i>	81
Кайнозойская эратема	81
Палеогеновая система. <i>А. Н. Кузьмин</i>	81
Неогеновая система. <i>А. Р. Бахтеев</i>	85
Неогеновая система – четвертичная система. <i>А. Р. Бахтеев</i>	92
Четвертичная система. <i>А. Р. Бахтеев</i>	93
Магматические и метаморфические образования. <i>А. В. Самсонов, С. В. Богданова, В. А. Спиридонов, Е. Б. Курдюков</i>	111
Тектоника и глубинное строение. <i>А. В. Самсонов, В. А. Спиридонов, В. П. Кириков, А. Н. Кузьмин, А. Р. Бахтеев</i>	117
История геологического развития. <i>В. П. Кириков, А. Н. Кузьмин, А. Р. Бахтеев</i>	140
Геоморфология. <i>А. Р. Бахтеев</i>	154
Полезные ископаемые. <i>Н. В. Лукьянова, С. Ю. Енгальчев</i>	161
Закономерности размещения и прогноза полезных ископаемых. <i>Н. В. Лукьянова, С. Ю. Енгальчев</i>	236
Гидрогеология. <i>В. В. Саванин, Е. С. Пантелеева</i>	274
Эколого-геологическая обстановка. <i>Н. Р. Горбацевич, Е. С. Пантелеева</i> ...	294

Заключение. <i>А. Н. Кузьмин, В. П. Кириков, Н. В. Лукьянова</i>	307
Список литературы	316
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений, проявлений, пунктов минерализации полезных ископаемых, шлиховых ореолов и потоков, вторичных геохимических ореолов, радиоактивных аномалий, показанных на листе N-38 Госгеолкарты РФ масштаба 1:1 000 000	330
<i>Приложение 2.</i> Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минералогических подразделений листа N-38 Пенза	392
<i>Приложение 3.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых.....	398
<i>Приложение 4.</i> Таблица впервые выявленных или переоцененных в ходе составления листа N-38 – Пенза Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов.....	399
<i>Приложение 5.</i> Каталог скважин, показанных на геологической карте до-неогеновых образований.....	401
<i>Приложение 6.</i> Результаты уран-свинцового датирования образцов пород фундамента	403

Научное издание

Кузьмин Алексей Николаевич
Кириков Владимир Павлович
Лукьянова Нина Васильевна
и др.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 1 000 000

Третье поколение

Серия Центрально-Европейская

Лист N-38 – Пенза

Объяснительная записка

Редактор, корректор *Е. А. Зотова*
Технический редактор *О. Е. Степурко*
Компьютерная верстка *О. Е. Степурко*

Подписано в печать 11.02.2021. Формат 70×100/16.
Гарнитура Times New Roman. Печать офсетная.
Печ. л. 26 + 20 вкл. Уч.-изд. л. 41,5.
Тираж 100 экз. Заказ 41714000

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: karta@vsegei.ru

Отпечатано на Картографической фабрике ВСЕГЕИ
199178, Санкт-Петербург, Средний пр., 72
Тел. 328-91-90, факс 321-81-53. E-mail: karta@vsegei.ru

