

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 200 000

Серия Московская

Лист N-37-XVI (Рязань)

**МОСКВА
2021**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Департамент по недропользованию по Центральному федеральному округу
(Центрнедра)

Московский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А. П. Карпинского»
(Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Московская

Лист N-37-XVI (Рязань)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2021

УДК [55(084.3M200):528.94.065](470.313+470.311)
ББК 26
Г72

Авторы

А. А. Николаев, В. В. Шарапов, М. Г. Парамонов, Г. Ю. Мыздрикова, Т. С. Стетина и др.

Научный редактор *В. П. Кириков*

Рецензенты

канд. геол.-минерал. наук **А. К. Иогансон**
Н. В. Лукьянова
А. В. Максимов

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Московская. Лист N-37-XVI (Рязань). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / А. А. Николаев, В. В. Шарапов, М. Г. Парамонов и др.; Минприроды России, Роснедра, Центрнедра, Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2021. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (3,76 Гб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-00193-037-2 (объясн. зап.), ISBN 978-5-00193-038-9**

Дается описание стратиграфии, метаморфических и магматических образований южного склона Московской синеклизы Восточно-Европейской платформы. Приведены сведения по тектонике, геоморфологии, истории геологического развития, гидрогеологии и геоэкологии. Дано описание полезных ископаемых территории. Указаны закономерности их размещения.

Книга рассчитана на широкий круг специалистов, занимающихся региональной геологией и полезными ископаемыми России.

Табл. 10, илл. 17, список лит. 257 назв., прил. 10.

УДК
55[(084.3M200):528.94.065](470.313+470.311)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 29 марта 2018 г.

ISBN 978-5-00193-037-2 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-00193-038-9

© Роснедра, 2021
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2018
© Коллектив авторов и редакторов, 2018
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2018
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	8
СТРАТИГРАФИЯ	15
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ	79
ТЕКТОНИКА	82
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	97
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	104
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	109
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	123
ГИДРОГЕОЛОГИЯ	137
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	146
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	154
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	158
<i>Приложение 1.</i> Каталог геологической, геохимической и геофизической изученности листа N-37-XVI (Рязань)	168
<i>Приложение 2.</i> Список месторождений полезных ископаемых на карте полезных ископае- мых и закономерностей их размещения листа N-37-XVI (Рязань) Государственной геологичес- кой карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	170
<i>Приложение 3.</i> Список месторождений полезных ископаемых на карте четвертичных обра- зований листа N-37-XVI (Рязань) Государственной геологической карты Российской Федера- ции масштаба 1 : 200 000	172
<i>Приложение 4.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископае- мых, радиохимических аномалий (РА) на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения листа N-37-XVI (Рязань) Государственной геологической карты Российской Феде- рации масштаба 1 : 200 000	173
<i>Приложение 5.</i> Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подраз- делений листа N-37-XVI (Рязань) Государственной геологической карты Российской Федера- ции масштаба 1 : 200 000	176
<i>Приложение 6.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых листа N-37- XVI (Рязань) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	177
<i>Приложение 7.</i> Таблица впервые выделенных прогнозируемых объектов полезных ископае- мых и их прогнозных ресурсов листа N-37-XVI (Рязань) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	178
<i>Приложение 8.</i> Список буровых скважин, стратотипов, опорных обнажений на геологичес- кой карте дочетвертичных образований листа N-37-XVI (Рязань) Государственной геологичес- кой карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	179
<i>Приложение 9.</i> Список буровых скважин, стратотипов, опорных обнажений на карте четвер- тичных образований листа N-37-XVI (Рязань) Государственной геологической карты Россий- ской Федерации масштаба 1 : 200 000	181
<i>Приложение 10.</i> Каталог памятников природы листа N-37-XVI (Рязань) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	182

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-37-XVI (Рязань) расположена в центральной части Восточно-Европейской платформы (ВЕП).

В административном отношении рассматриваемая территория входит в состав Рязанской и, частично, Московской областей Центрального Федерального округа Российской Федерации (рис. 1). К Рязанской области относятся Михайловский, Захаровский, Рыбновский, Пронский, Рязанский, Старожиловский и Кораблинский районы, к Московской области – Зарайский район.

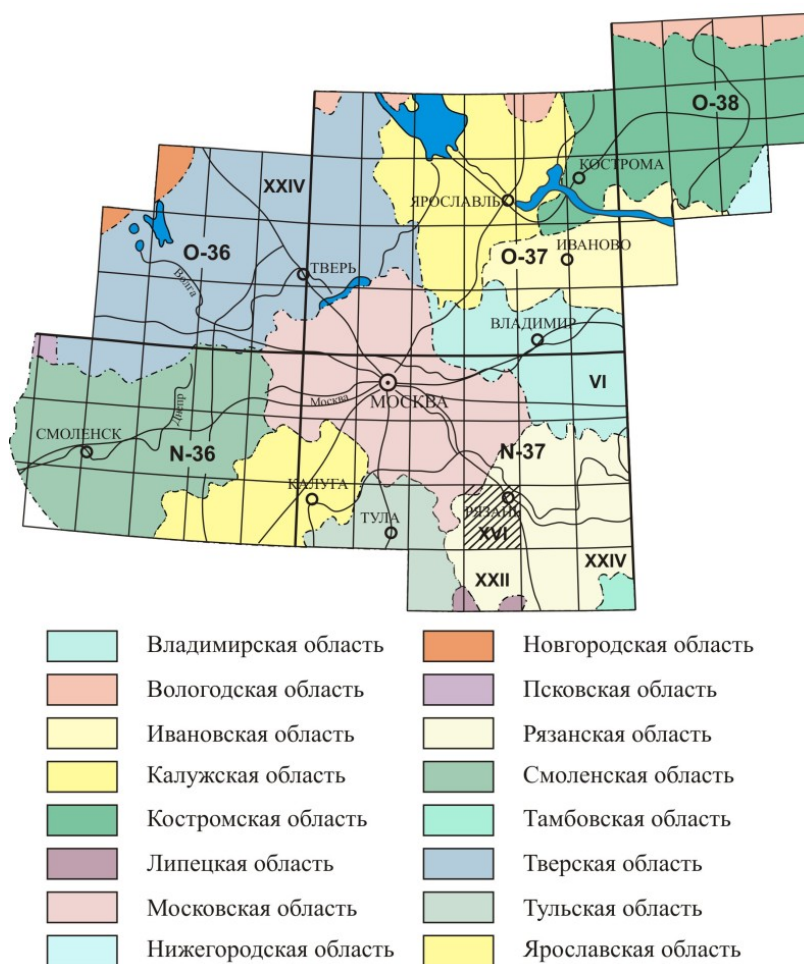


Рис. 1. Схема расположения листа N-37-XVI (Рязань) и листов Московской серии.

По изученной территории проходит граница двух крупных орографических элементов Восточно-Европейской равнины: северо-восточной окраины Среднерусской возвышенности и западной части Окско-Донской равнины. Средне-Русская возвышенность занимает почти всю рассматриваемую территорию, за исключением юго-восточной части. Возвышенность представляет собой пологоволнистую, иногда холмистую равнину с достаточно крутым северо-восточным склоном. Плосковершинные холмы, возвышающиеся над окружающей местностью на высоту 20–70 м, имеют пологие (до 10°) склоны. Расчленена густой овражно-балочной сетью

шириной 10–45 м, глубиной 2–10 м. Абсолютные отметки водоразделов составляют 170–220 м, максимальная отметка – 236 м. Окско-Донская равнина занимает юго-восточную часть листа N-37-XVI. В целом, это плоская слаборасчлененная равнина. Долины рек в рельефе Окско-Донской равнины слабо выражены и иногда сливаются с водоразделами. Абсолютные отметки водоразделов составляют 140–160 м. На остальной территории долины рек хорошо разработаны. В верхнем течении имеют они вид оврага U-образной формы. Ниже в долинах, либо с одной, либо с другой стороны прослеживается пойма. Далее она становится двусторонней.

Гидросеть развита хорошо. Все реки рассматриваемой территории относятся к бассейну р. Ока. Среди них наиболее крупными являются реки Проня и Истья. Р. Ока – правый приток р. Волги – судоходная, пересекает северо-восток территории, в районе г. Рязань. Долина р. Ока широкая (до 15 км). Дно плоское, изобилует озерами, старицами, осушительными каналами, канавами, местами заболочено. Правый склон долины большей частью возвышенный, обрывистый. Высота обрывов – 6–8 м. Изрезан оврагами и промоинами. Левый склон пологий, низменный, постепенно сливается с окружающей местностью. Ширина – 150–276 м, глубина – 2–5 м, скорость течения – 0,3–0,4 м/с. Русло извилистое, делится на рукава, образуя острова. Дно песчаное. Р. Проня – правый приток р. Оки – протекает на крайнем юго-западе территории. Далее русло уходит за пределы территории на лист N-37-XV, делает там петлю и вновь возвращается на лист N-37-XVI в районе г. Михайлов, откуда течет в юго-восточном направлении до восточной границы. Берега преобладают низкие пологие, местами – обрывистые, высота обрывов достигает 4–17 м. Русло сильно меандрирует по широкой заболоченной пойме, образуя старицы, косы и мели. Дно песчаное шириной 10–80 м, глубиной 0,5–1,2 м со скоростью течения 0,1–0,2 м/с. На реке западнее с. Бестужево построена плотина, образующая Пронское водохранилище, площадь зеркала воды которого составляет 17 км². Наиболее крупные притоки – р. Истья и Кердь. Замерзают реки в конце ноября. Толщина льда к концу марта достигает 0,3–0,7 м. Вскрываются реки в начале апреля. Ледоход длится 5–8 дней. Максимальный подъем воды на реках – 1–4 м, на Оке – 5–6 м, иногда до 9 м бывает в первой половине апреля. Многие реки в это время разливаются на 100–500 м, р. Ока – на 1 000–1 500 м, затопляя поймы. Глубины в полосе затопления – 1–3 м. Продолжительность разливов – до 15 дней, на р. Ока – до 30 дней. Меженные уровни держатся с июня по сентябрь.

Климат умеренно-континентальный со средней годовой температурой +4,6° С. Средняя температура самого холодного месяца – января –11,5° С, самого теплого – июля +19° С. Зима начинается с конца ноября. Весна начинается в начале апреля. Среднегодовое количество осадков – 480 мм. Большая их часть выпадает в летний период. Максимальная мощность снежного покрова – 40 см, число дней со снежным покровом – 135 в год. Преобладают ветра северо-западного и западного направлений. Средняя скорость ветра – 1–3 м/с.

Территория листа на левобережье р. Оки расположена в зоне смешанных хвойно-широколиственных лесов, а на правобережье – в лесостепной. Леса встречаются достаточно редко, занимают около 5 % территории; распространены небольшими массивами площадью от 1 до 12 км². Наиболее крупные из них находятся в районе пгт. Пронск и пос. Октябрьское. Леса преобладают лиственные (дуб, береза, осина, липа). На юге территории имеются дубравы, на северо-востоке – сосновые боры. Высота деревьев – 5–20 м, толщина стволов – 0,08–0,30 м, расстояние между деревьями – 3–4 м. Подлесок кустарниковый высотой до 3 м. По долинам рек произрастают кустарники ольхи и ивы.

Животный мир разнообразен в видовом отношении. Сохранились лисица, заяц-русак, обыкновенная белка, степной хорь, выдра, черный хорь, летучие мыши, ежи, волк, заяц-беляк, барсук, рысь, ласка и другие. Из грызунов – мыши, крысы, полевка, сони, крапчатый суслик, летяга, суслики, хомяки, тушканчики. Из птиц – чирки, кряква, серая утка, сокол, ястреб, орел, орлан-белохвост, дрозды, дятлы, совы, соловьи, голуби, коростели, чайки, чибисы, воробьи, вороны (ворон, серая ворона), грачи, галки, зяблики, шегол, стрижи, ласточки, сороки, сойки, иволги, свиристели, вальдшнеп, кулики, гуси, снегири, синицы, перепела, куропатки.

Обнаженность территории очень плохая. Все ранее описанные предыдущими исследователями естественные обнажения дочетвертичных пород в настоящее время затоплены водами водохранилищ и многочисленных прудов, закрыты оползнями или заплыли за счет размыва четвертичных образований. К таким обнажениям относятся известные обнажения у д. Свистово (юра), д. Алютово (карбон), а также обнажения по правому берегу р. Ока (юра) в районе г. Рязани и ряд других, менее значимых. Это связано с изменением гидрологического режима рек и ручьев, обусловленного масштабным строительством гидротехнических сооружений – дамб и плотин, вызвавшим повышение уровня воды, подтопления и снижение скорости течения и энергии водотоков. Наличие регулирования паводкового стока рек плотинами привело к их частичному заболачиванию. Кроме того, в ходе выращивания сельскохозяйственных куль-

тур, в почву вносилось большое количество минеральных удобрений, которые во время таяния снега выносились временными водотоками в овраги и далее в реки. Это способствовало сильному зарастанию берегов рек и бортов оврагов и балок растительностью и исчезновению целого ряда мелких рек и ручьев.

На изученной территории расположен геологический памятник природы местного ранга – геологические отложения у с. Дядьково – стратиграфический разрез четвертичных и юрских отложений с остатками древней фауны на правом коренном борту долины р. Ока, в 4 км к востоку от г. Рязань (восточная окраина с. Дядьково).

Рассматриваемая территория густонаселенная и хорошо освоенная. Рязанская область является промышленным регионом с многоотраслевым комплексом. Наиболее крупные города на изучаемой территории – Рязань и Новомичуринск. Рязань – административный центр Рязанской области, крупный промышленный центр. В отраслевой структуре промышленного производства большая доля приходится на машиностроение и металлообработку, значительные доли составляют нефтепереработка, электроэнергетика, производство строительных материалов и пищевая промышленность. Важнейшие отрасли – нефтепереработка и электроэнергетика.

Через область проходят два важнейших железнодорожных пути: направление Транссибирской магистрали и Московская железная дорога. По территории проходят две автомобильные дороги федерального значения: автомагистрали М5 «Урал» и М6 «Каспий». Кроме того, особое значение имеют автодороги Р132 и Р126, а также автодорога Рязань–Скопин–Данков. В 1960 г. было построено Большое Рязанское кольцо – автострада, соединившая районные центры области. По р. Оке осуществляется судоходство с портом в г. Рязани.

При составлении Государственной геологической карты листа N-37-XVI (Рязань) использовались как опубликованные, так и фондовые геологические материалы. Картографический материал представлен изданными в разные годы средне- и мелкомасштабными картами различного содержания, составленными в процессе геологосъемочных и гидрогеологических работ [116, 152, 169]. Кроме того, опубликованы мелкомасштабные карты различного содержания: Схематическая геологическая карта раннего докембрия [163]; Государственная геологическая карта РФ (новая серия) листа N-37,(38) – Москва [15]; Тектоническая карта Центральных районов Восточно-Европейской платформы [165]; Государственная почвенная карта СССР листа N-37 [19].

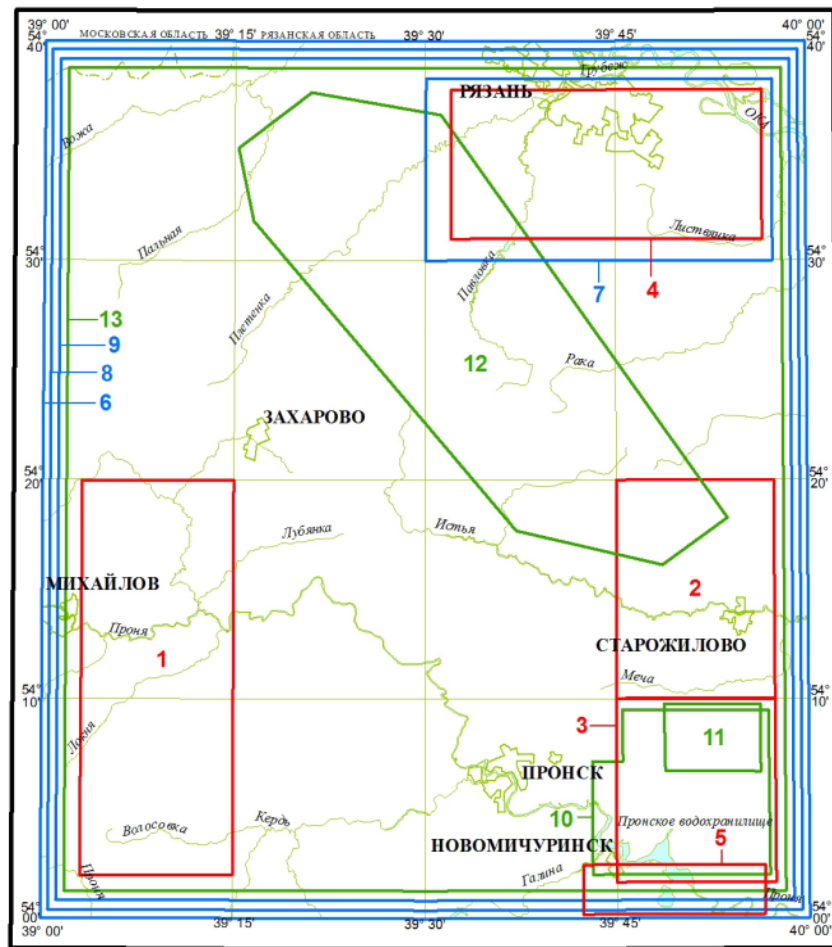
В период 2013–2015 гг. на территории листа проводились работы по ГДП-200 второго поколения [182]. ГДП-200/2 проведено с учетом материалов полихронной многоспектральной дистанционной основы (ПМДО) масштаба 1 : 200 000, выполненной «Научно-исследовательским институтом космоаэрогеологических методов» – филиалом ФГУП «ЦНИИмаш» (г. Санкт-Петербург), а также с использованием многоспектральных космических снимков, полученных съемочными системами Landsat ETM+ и Landsat TM. Для составления геологической карты вещественного состава пород кристаллического фундамента использовалась геофизическая основа (ГФО), составленная ФГУП «ВСЕГЕИ» (г. Санкт-Петербург). Геохимическая основа масштаба 1 : 200 000 листа N-37-XVI (г. Рязань) выполнена специалистами ФГУНПП «Аэрогеология». Буровые работы по бурению колонковых и ударно-канатных скважин для уточнения состава и геологического строения стратиграфических подразделений проведены ООО «Спецгеологоразведка» (г. Тула) [182].

На момент составления листа N-37-XVI, к изданию в 2001 г. подготовлена Госгеолкарта-200/2 листа N-37-XV [112], смежная с западной границей листа N-37-XVI (Рязань). Полной сшивки с этим листом нет. В первую очередь это обусловлено новыми данными, полученными при проведении буровых работ при ГДП-200/2 и ГИС в западной части листа N-37-XVI, лабораторно-аналитическими исследованиями керна, а также собственным фактическим материалом и последующей комплексной его интерпретацией. В комплекте карт листа N-37-XV отсутствует КЗПИ. Все месторождения, проявления и пункты минерализации, выделенные на листе N-37-XV, вынесены на ГКДЧ, сшивка материалов по полезным ископаемым также проведена по ГКДЧ.

В проведении работ участвовали: А. А. Николаев, Л. А. Львова, Г. Ю. Мыздрикова, В. В. Шарапов, Т. С. Степина, М. Г. Парамонов, В. В. Видавский. В цифровом виде подготовку материалов осуществлял А. О. Егоров. Спорово-пыльцевой анализ выполнен к. г.-м. н. А. Н. Симаковой.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Территория листа N-37-XVI (Рязань) изучена достаточно полно (рис. 2). В истории ее изучения намечается четыре основных этапа.



Условные обозначения

- Геологосъемочные работы масштаба 1:100 000, 1:50 000
- Геологосъемочные работы масштаба 1:200 000
- Наиболее информативные работы по бурению

Номер контура соответствует каталогу геологической изученности листа N-37-XVI

Рис. 2. Схема геологической изученности листа N-37-XVI (Рязань).

Первый этап продолжался с начала XIX в. до 1938 г. и характеризовался исследованиями, носившими описательный характер отдельных стратиграфических подразделений. В нем участвовали Э. И. Мурчисон (юра) [42], Г. Д. Романовский (девон) [70], А. И. Венецкий [6],

С. А. Добров (верхний мел) [26]. Позднее, в 1886 г. А. О. Струве [78] была создана схема расчленения каменноугольных отложений, в которой присутствуют почти все современные подразделения, а И. В. Игнатъев [30] составил первую геологическую карту масштаба 1 : 420 000 почти для всего района работ.

Второй этап начался с 1938 г. и продолжался до 70-х гг. XX в. В это время проводились как геологические и гидрогеологические съемки масштаба 1 : 50 000, 1 : 100 000 и 1 : 200 000, так и поисково-разведочные работы [14, 17, 107, 108]. Первые геологические и гидрогеологические съемки масштаба 1 : 100 000 выполнены П. А. Герасимовым [121, 122] на листах N-37-67-А и В, масштаба 1 : 50 000 – М. П. Цукановым [242], В. И. Ечеистойой [130] на листах N-37-68-Б и Г, также Е. Е. Альтовской [94]. Позднее, в 1950–1960-х гг. Е. А. Уманской [232] и М. П. Цукановым [243] была проведена геологическая съемка масштаба 1 : 200 000. В это же время территория была покрыта структурной съемкой, проводившейся А. А. Чаадаевой [244] и О. Н. Ивановым [140] для выяснения структур, благоприятных для поисков нефти и газа Воронежской антеклизы и Московской синеклизы.

Материалы, собранные в эти годы, в систематизированном виде легли в основу легенды к Государственной геологической карте СССР листа N-37-XVI масштаба 1 : 200 000 (первое поколение), изданной в 1964 г. [7]. Одновременно с геологосъемочными работами А. С. Ясновой [256, 257] и М. В. Ереминой [128, 129] выполнялись поисково-разведочные работы на уголь. В ходе этих работ были подробно изучены каменноугольные отложения рассматриваемой территории, детально исследованы и расчленены на горизонты оксидные отложения на участке между пгт. Пронским и Рязанью.

Кроме того, на севере исследуемой территории С. И. Стражгородским [221–224] производилось глубокое бурение на обнаружение структур для подземного хранения газа в различных горизонтах карбона и девона. Пробурено около 200 скважин, бурение скважин сопровождалось сейсмокаротажем (из них 10 структурных скважин глубиной 800–900 м), скв. 4-Р и 30-Р вскрыли породы верхнего протерозоя. Более 40 структурных скважин глубиной 250–300 м бурились до кровли данковского горизонта, поскольку структурный план верхнефаменских и нижнешигровских отложений оказался идентичным. В 1964–1965 гг. на территории листа N-37-XVI Т. В. Остапенко [189] провела гидрогеологическую съемку масштаба 1 : 200 000 для подготовки к изданию Гидрогеологической карты территории [17, 18].

На третьем этапе, в 1970–1990-е гг. выполнялись как региональные работы – геологическое доизучение юго-восточной части Московской синеклизы [192], так и поисковые работы на титан-циркониевые россыпи в баррем-аптских отложениях нижнего мела [194]. В это же время Е. М. Крестинным [163] составлена Схематическая геологическая карта раннего докембрия в масштабе 1 : 1 000 000 и Ю. Т. Кузьменко [165] подготовлена к изданию Тектоническая карта Центральных районов Восточно-Европейской платформы масштаба 1 : 1 000 000.

Четвертый этап изучения начался с 90-х гг. XX в., он характеризуется проведением главным образом тематических, издательских и геологоразведочных работ, в т. ч. поисково-оценочных и прогнозно-оценочных.

В 1992–1994 гг. В. П. Богатовым [112] проведены тематические работы по изучению строения и выявлению рудоносности «Азовской палеодолины» и прилегающих районов юго-восточной части Московской синеклизы. В свете современных представлений об эволюции процессов континентального рифтогенеза и связанных с ним временных структурно-тектонических перестроек глубинного характера и платформенного чехла пересмотрен генезис и развитие Азовской линейно-депрессийной структуры. Проанализированы закономерности размещения основных видов полезных ископаемых и минерализации в ближайшем обрамлении «палеодолины».

В 1994–1996 гг. в Московском научно-производственном центре геолого-экологических исследований и использования недр («Геоцентр-Москва») по заданию Центрального регионального геологического центра (ЦРГЦ) разработана, а в 1997 г. утверждена Легенда Московской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (новая серия). Легенда выполнена в соответствии с принятыми на момент составления геологической карты региональными стратиграфическими схемами по системам. Ответственный исполнитель – Т. Ю. Жаке, главные редакторы серии – С. М. Шик и В. В. Дашевский [37].

В 1999 г. издан комплект карт геологического содержания, включающий геологическую, гидрогеологическую и эколого-геологическую карты масштаба 1 : 1 000 000 листа N-37 и западную половину листа N-38 [15]. В 2001 г. на всю территорию Центрального ФО Р. П. Лукьяновой [169] был составлен комплект карт геологического содержания масштаба 1 : 500 000.

В 2002 г. В. А. Бушем [113] проведены работы по разработке глубинной модели Москов-

ской синеклизы. Обобщена геолого-геофизическая информация по геологическому строению земной коры, кристаллического фундамента и нижних частей (рифейско-вендских и нижнепалеозойских отложений) осадочного чехла Московской синеклизы. В сводной работе впервые на современном уровне освещено глубинное строение Московской синеклизы, а также обобщены материалы по досреднепалеозойским образованиям синеклизы.

В 2002–2005 гг. Горно-геологическая экспедиция Центрального филиала ФГУГП «Урангео» выполняла прогнозно-геологические исследования масштаба 1 : 200 000–1 : 50 000 по оценке перспектив выявления промышленных месторождений урана в палеодолинах визейского возраста. Работы имели как научное, так и практическое значение. Установлены критерии закономерностей размещения уранового оруденения: структурные, литолого-фациальные, литолого-геохимические, радиогидрогеохимические. В пределах Скопинского палеоруслана на Алексеевской площади прослежено развитие уранового, ренийевого и молибденового оруденения. Локализованы прогнозные ресурсы урана, молибдена и рения категории P_2 . Общий прирост прогнозных ресурсов урана категории P_2 по Алексеевской площади составил: уран – 9 тыс. т, молибден – 10 тыс. т, рений – 448 т. Выделены перспективные прогнозные площади, для которых оценены прогнозные ресурсы урана по категории P_3 : Узуновская, Юраковская, Грызловская и Ларинская рудоперспективные площади – по 1,5 тыс. т, Алтуховская рудоперспективная площадь – 9,0 тыс. т, Зубовская прогнозная площадь – 3,0 тыс. т [183].

В 2006 г. ФГУП «ВСЕГЕИ» издана книга 1 первого тома шеститомника «Геология и полезные ископаемые России», посвященная геологии Запада России и Урала под редакцией Б. В. Петрова, В. П. Кирикова [9]. В книге проанализированы и обобщены результаты геолого-геофизических исследований на территории Восточно-Европейской платформы за последние 25 лет.

В 2007–2009 гг. ОАО «Центргеология» проведены поисково-оценочные работы на подземные воды для обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения населения г. Рязани и оценку ресурсного потенциала подземных вод Рязанского промрайона с подсчетом запасов по состоянию на 01.08.2009 г. [96]. По результатам комплекса полевых, лабораторных и камеральных исследований на перспективных участках недр определены расчетные гидрогеологические параметры подольско-мячковского, каширского и алексинско-протвинского карбонатных целевых водоносных горизонтов, изучено качество подземных вод и подсчитаны запасы подземных вод в количестве 50 тыс. м³/сут по категориям C_1+C_2 .

В 2010 г. в 2-х томах издана монография с комплектом приложений, посвященная изучению строения, эволюции и полезным ископаемым раннедокембрийского фундамента Восточно-Европейской платформы на основе интерпретации материалов по опорному профилю 1-ЕВ, профилям 4В и ТАТСЕЙС [11]. В монографии охарактеризованы главные особенности геологического строения и эволюции раннедокембрийской коры фундамента Восточно-Европейской платформы.

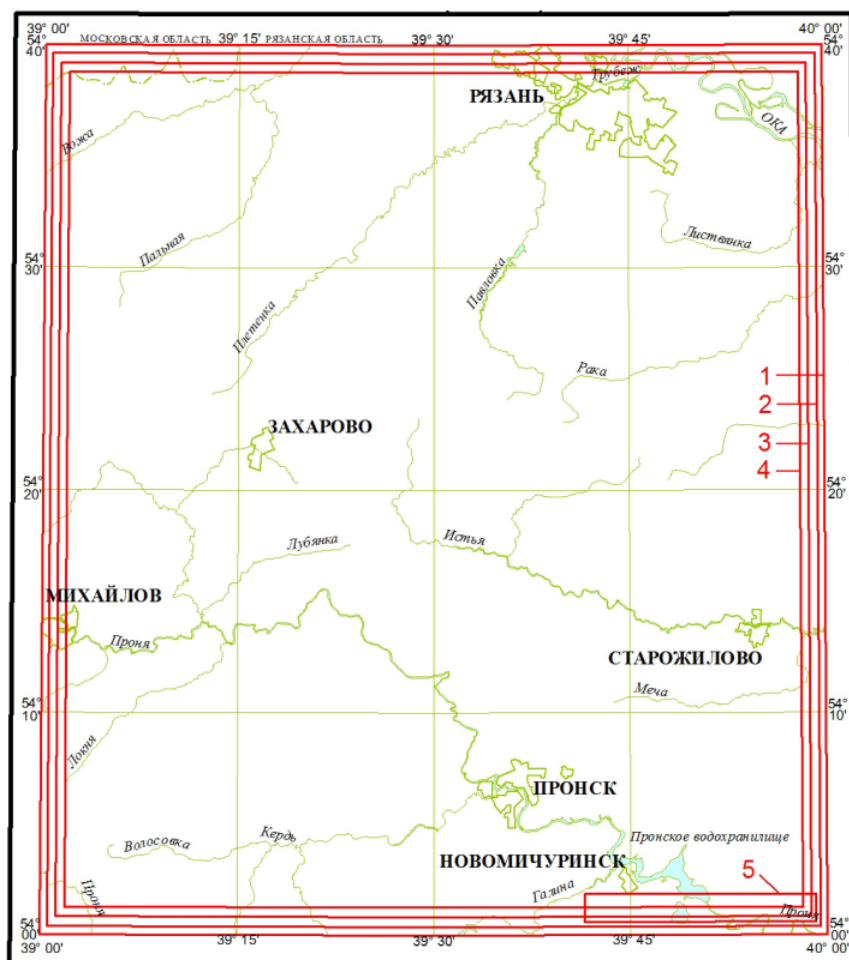
В 2012–2014 гг. ФГУП «ВСЕГЕИ» (г. Санкт-Петербург) проведены тематические и издательские работы по созданию листа N-37 – Москва Госгеолкарты-1000 (третье поколение) [16] с комплектом карт геологического содержания: дочетвертичных, домезозойских и четвертичных образований, карты полезных ископаемых и закономерностей их размещения и прогноза. Геохимические исследования рассматриваемой территории проводились в масштабах 1 : 1 000 000–1 : 200 000 и 1 : 50 000 с 1964 по 2005 гг. (рис. 3). Наиболее информативные геохимические материалы отражены в Каталоге геологической, геохимической и геофизической изученности (прил. 1).

В 1964–1966 гг. на территории листа N-37-XVI (Рязань) Тульской комплексной геологоразведочной экспедицией [189] проведена гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 200 000. Работы включали литохимическое опробование дочетвертичных пород, изучение химического состава подземных и поверхностных вод, определение микрокомпонентов: Ti, Ni, V, Cr, Mo, Mn, Cd, Ag, Zn, Ga, Cu, Pb.


В 1975–1978 гг. Мещерским отрядом МКГРЭ велось геологическое доизучение территории масштаба 1 : 200 000, сопровождающееся литохимическим опробованием пород и бурением 61 колонковой скважины, из которых литохимическим опробованием охвачена 21 скважин [251]. Из этих скважин отобрано 699 проб, данные по результатам анализа не были приведены.

В 1990–1995 гг. АОТ Подмосковное ГП «Тула-Недра» (бывш. ПГРЭ ПГО «Центргеология») с привлечением группы геохимиков из ГП «Геосинтез» проводила опережающие геохимические работы масштаба 1 : 200 000 на северном склоне Среднерусской возвышенности в пределах правобережья р. Ока и верховьев р. Дона с целью подготовки геохимической основы для оценки верхней части платформенного чехла (до глубин 50–250 м) на полиметаллы, алмазы и другие виды нетрадиционных полезных ископаемых. В ходе работ проведено колонковое

бурение, поисковые работы, горнопроходческие работы, литогеохимическое опробование по первичным и вторичным ореолам и гидрохимическое опробование упинского и заволжского водоносных горизонтов, детализационные исследования масштаба 1 : 50 000 на четырех опорных участках, геофизические работы ГИС. Проведено геолого-геохимическое и гидрохимическое районирование территории, установлена геохимическая специализация пород чехла, выявлен ряд геохимических аномалий серебра, кадмия и элементов полиметаллических месторождений. Дан прогноз на выявление месторождений лития, молибдена и других редких металлов, серебра, алмазов. Выделены площади под геологическую съемку масштаба 1 : 50 000.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

 Площади геохимической изученности

Цифры на картограмме соответствуют каталогу геохимической изученности листа N-37-XVI

Рис. 3. Схема геохимической изученности листа N-37-XVI (Рязань).

В 1997 г. составлены геолого-геохимические карты масштаба 1 : 1 000 000 на территорию деятельности ЦРЦ на основе банка геолого-геохимических данных. На основе обобщения и систематизации геохимических исследований территории Воронежской антеклизы и Московской синеклизы сформирован банк геохимических данных по осадочному чехлу, состоящий из 112 тыс. проб. На базе разработанных компьютерных технологий проведено вычисление статистических параметров и геохимических показателей стратиграфических подразделений территории листов N-37-А, Б, В, Г масштаба 1 : 500 000, а также литологических разностей пород отдельных горизонтов, что позволило выявить геохимическую специализацию пород осадочного чехла всех возрастных подразделений. Составлен комплект геолого-геохимических карт для трех уровней накопления химических элементов, карт геохимических аномалий масштаба 1 : 500 000 и схема размещения геохимических аномалий с элементами прогноза [124].

Геофизическая изученность рассматриваемой территории отражена в аэромагнитных, гра-

виметрических, сейсмических, электроразведочных работах масштабов 1 : 1 000 000–1 : 200 000, 1 : 50 000 за период с 1959 по 2001 г. (рис. 4). Наиболее информативные геофизические материалы приведены в Каталоге геологической, геохимической и геофизической изученности (прил. 1).

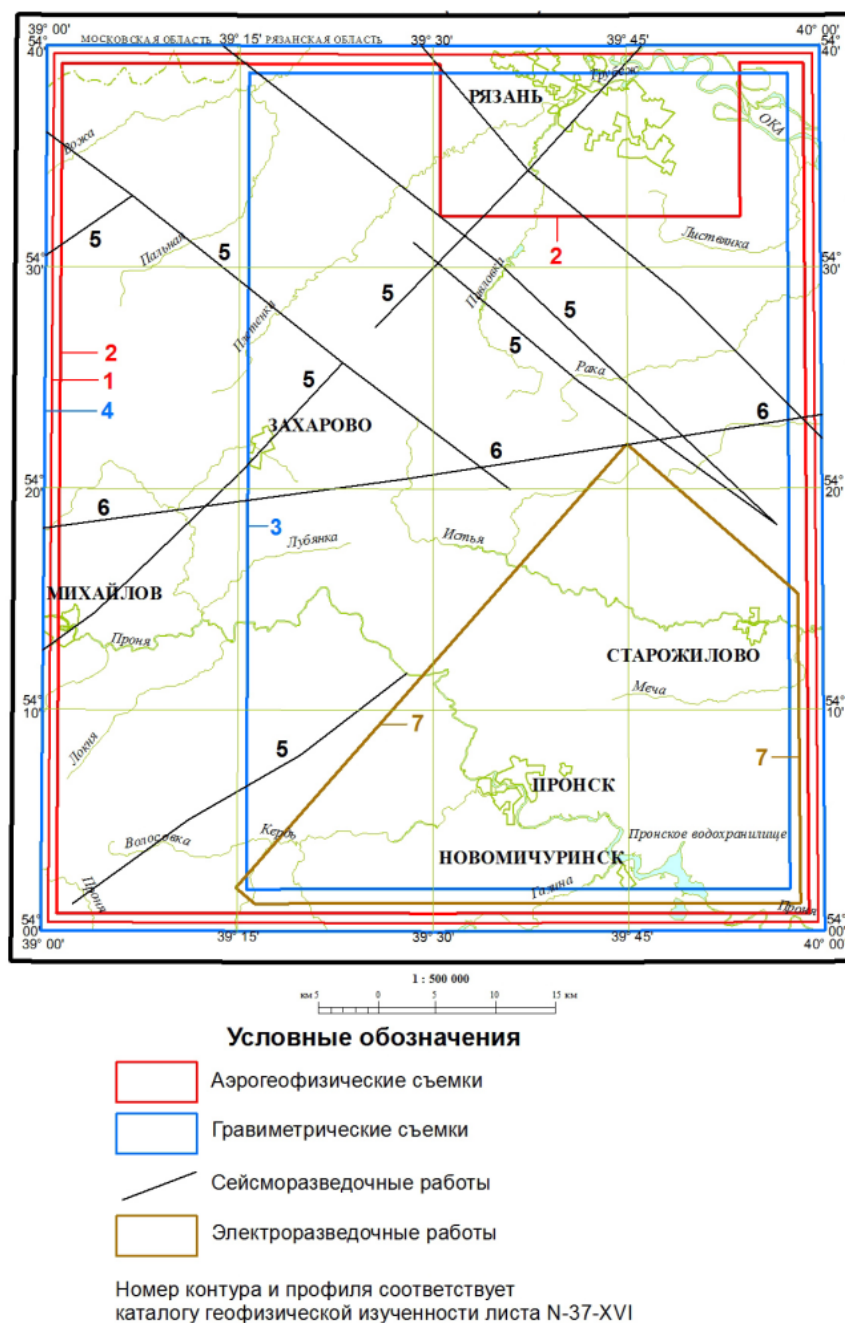


Рис. 4. Схема геофизической изученности листа N-37-XVI (Рязань).

В 1959 г. территория листа N-37-XVI и его обрамления была покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 200 000, проведенной Западным геофизическим трестом (ЗГТ) [93]. Маршруты прокладывались вкрест простирания основных геологических структур по направлению северо-восток–юго-запад и сопровождалась фотопривязкой. По результатам съемки составлены карты графиков с вертикальным масштабом в 1 см 200 нТл и карты изолиний масштаба 1 : 200 000 с сечением изолиний ± 100 нТл. Данные карты вошли в изданный комплект карты аномального магнитного поля СССР масштаба 1 : 1 000 000 по листу N-37 – Москва [16].

В 1992–2000 гг. сотрудниками ФГУНПП «Аэрогеофизика» Б. А. Калмыковым, В. М. Керцманом, В. А. Цыгановым (2000 г.) выполнялась высокоточная комплексная аэрогеофизическая съемка с аналогичными целями на северо-западном обрамлении листа [182].

С 1994 по 1997 гг. на территории Рязанской, Тульской, Московской и Калужской областей ФГУНПП «Аэрогеофизика» проводила высокоточную комплексную аэрогеофизическую

съемку для обеспечения геофизической основой геологосъемочных работ масштаба 1 : 200 000 (прил. 1). Площадь этих работ целиком покрывает рассматриваемую территорию, а также его западное и восточное обрамление, за исключением г. Рязань и его окрестностей, где полеты не выполнялись. По результатам работ составлена карта геологической интерпретации аэромагнитных данных для кристаллического фундамента с элементами прогноза масштаба 1 : 200 000 [149].

По результатам высокоточной аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000, выполненной ФГУНПП «Аэрогеофизика» 1994–1997 гг. В. М. Керцманом (1997 г.), Б. А. Калмыковым (2001 г.), П. С. Бабаянцем (2001 г.) создана цифровая модель аномального магнитного поля в пределах исследуемой территории [182].

В 1997–2001 гг. П. С. Бабаянцем, Е. П. Суриковой, В. М. Керцманом (2001 г.), сотрудниками ФГУНПП «Аэрогеофизика», на территории Рязанско-Костромской площади была выполнена высокоточная комплексная аэрогеофизическая съемка масштаба 1 : 50 000 [182]. Территория листа N-37-XVI полностью обеспечена крупномасштабными аэромагнитными и аэроспектрометрическими исходными данными, относящимися к категории высокой точности и отвечающими нормативным и рекомендательным документам по обеспечению геофизической основой ГСР-200 (за исключением «окна» в районе г. Рязань).

В 1998–2001 гг. геофизиками ФГУНПП «Аэрогеофизика» Б. А. Калмыковым, В. М. Керцманом, В. А. Цыгановым (2001 г.) была проведена высокоточная комплексная аэрогеофизическая съемка на территории Орловской, Рязанской, Тульской, Липецкой и Тамбовской областей [182]. Площадь этих работ покрывает южную часть обрамления листа N-37-XVI. По результатам съемки составлены карты изолиний аномального магнитного поля и карты радиометрических полей (изолинии) в масштабе 1 : 200 000, составлена схема геологического строения верхней части кристаллического фундамента масштаба 1 : 200 000 и карта петрофизической классификации пород кристаллического фундамента масштаба 1 : 500 000.

Создание геофизической основы на лист N-37-XVI увязывалось со смежным листом N-37-XXII, где съемка проводилась Б. А. Калмыковым в 1998–2001 гг. [145]. Обе съемки выполнены на одной высоте, при этом относительные погрешности определения содержаний РЭ двух съемок практически одинаковы.

Среднемасштабной гравиметрической съемкой покрыта вся площадь листа N-37-XVI и его обрамления. Гравиметрические работы проводились в конце 1950-х гг. (рис. 4).

Для изучения Окско-Цнинского вала Муромской гравиметрической партией были выполнены работы опытно-методического характера по площадной гравиметрической съемке масштаба 1 : 200 000 во Владимирской, Горьковской и Рязанской областях. Были оценены глубины до поверхности кристаллического фундамента в различных частях изученной территории. В отчетные материалы вошли карты изоаномал поля силы тяжести в редукции Буге масштаба 1 : 200 000 с сечением 2 мГал [233].

В 1959 г. вся рассматриваемая территория была закрыта гравиметрической съемкой, выполненной Рязанской гравимагнитной партией № 19/59. По результатам работ было изучено глубинное геологическое строение исследуемой территории, и произведено тектоническое районирование площади. Составлены карты изоаномал поля силы тяжести масштаба 1 : 200 000 в редукции Буге с сечением ± 2 мГал. С использованием данных указанной съемки в 1984 г. в Экспедиции № 1 Объединения «Центргеофизика» была подготовлена Государственная гравиметрическая карта (авт. Н. Г. Гурвич, ред. Ф. М. Курашов) на лист N-37-XVI (докомплект в редукции Буге с плотностью промежуточного слоя $2,67 \text{ г/см}^3$), утвержденная в 1983 г. [233].

На рассматриваемой территории выполнен значительной объем точечных зондирований методом КМПВ, которые сконцентрированы в основном в зоне Рязано-Саратовского прогиба. Данные работы проводились в 1960-е гг. Н. В. Мурашевым (1962 г.) методом КМПВ [179]. Целевым назначением работ являлось изучение тектонического строения района и выявление зон, перспективных для дальнейших нефтепоисковых работ. Составлена карта основных структурных элементов, карта граничных скоростей фундамента и карта рельефа карбонатных поверхностей палеозоя. В результате работ были получены новые данные, меняющие представление о тектоническом строении районов Подмосковья, уточнен характер поведения кристаллического фундамента южной части Московской впадины, западной части Токмовского свода, выделены тектонические элементы второго порядка и намечен целый ряд зон, перспективных для поисков локальных поднятий.

В последующие годы на изученной территории неоднократно производились обобщения геолого-геофизических материалов, включающие переинтерпретацию сейсмических материалов КМПВ с учетом новых данных бурения и сейсмокаротажа. Так в 1968–1969 гг. подобная работа была выполнена на площадях работ Центральной экспедиции, захватывающих, в том

числе Рязанскую область. По результатам работ Н. В. Мурашовым (1968 г.) была построена, наиболее детальная на тот период, структурная карта поверхности кристаллического фундамента в масштабе 1 : 500 000, показывающая также структуры низших порядков. В пределах изучаемого листа указанная карта содержит как значения глубины кровли фундамента в точках по данным ТЗ КМПВ, так и изогипсы, построенные с привлечением сейсморазведочных данных по региональным профилям Тума–Кинешма и Рязск–Сасово–Ермишь.

В 1993–1995 гг. Центром «ГЕОН» был отработан опорный сейсмический профиль ГСЗ-МОВЗ г. Тула–г. Инсар (проект ПАЧЕЛМА), проходящий с запада на восток по югу Московской синеклизы и Волго-Уральской антеклизе Восточно-Европейской платформы [136]. Профиль проложен по территории Тульской, Рязанской, Нижегородской областей, Республики Мордовия и пересекает центральную часть листа N-37-XVI. Сейсморазведка проводилась с целью изучения глубинного строения земной коры и верхней мантии Пачелмского авлакогена и прилегающей территории. В отчетные материалы вошел сейсмический разрез до глубины 60 км в масштабе 1 : 500 000. В результате работ уточнено строение рифтогенной структуры Пачелмского авлакогена, выявлено наличие в ней блоковых тангенциальных перемещений и определен надвиг Воронежского блока на Токмовский свод [137].

Позднее на рассматриваемой территории было проведено обобщение геолого-геофизических данных по созданию геофизической основы геологоразведочных работ на территорию деятельности Центрального РГЦ, выполненные С. Л. Костюченко (1999 г.). В рамках данного обобщения была составлена схема рельефа фундамента масштаба 1 : 1 000 000 с использованием данных сейсморазведки и бурения скважин на всю изучаемую территорию, которая, к сожалению, отличается меньшей детальностью по сравнению с картой, составленной Н. В. Мурашовым в 1968 г. [179, 182].

Электроразведочные работы на рассматриваемой территории выполнялись преимущественно для исследования рельефа кровли толщи карбонатных пород, а также для литологического расчленения верхней части разреза и определения мощности мезозойско-кайнозойских отложений (прил. 1).

В 1962 г. электроразведочные работы были проведены Курской геофизической экспедицией в пределах центральной части и юго-западного борта Рязано-Саратовского прогиба. Электроразведка была проведена методами ТТ и ДЭЗ по сети (5 000–7 000)×3 000 м для определения мощности отложений девона–кембрия в юго-западном борту прогиба. Совместно с электроразведкой на участке, расположенном к востоку от изучаемой площади, были также выполнены сейсморазведочные работы методом ТЗ КМПВ, по результатам которых была построена карта рельефа поверхности кристаллического фундамента центральной части Рязано-Саратовского прогиба масштаба 1 : 500 000, составленная И. Ф. Сопко и Л. Н. Мусиенко в 1962 г. [180].

В 1972–1974 гг. электроразведка также проводилась Московской комплексной геолого-гидрогеологической экспедицией ТГУЦР по маршрутам с шагом 1 000 м, с расстоянием между маршрутами 4–10 км. В результате работ уточнены и прослежены долины древней гидросети, проведено расчленение разреза на горизонты по электрическому сопротивлению [182].

В 1972–1976 гг. Московская комплексная геолого-гидрогеологическая экспедиция ТГУЦР выполнила электроразведку методом ВЭЗ на территории листов N-37-XVI и N-37-XXIII с целью создания геофизической основы для проведения последующих геологосъемочных работ по геологическому доизучению масштаба 1 : 200 000 [182].

В 1976–1977 гг. электроразведка выполнена по маршрутам с шагом 500 м, с расстоянием между маршрутами 12–15 км. Проведенные работы позволили изучить погребенную доюрскую долину, выявить и частично проследить четвертичные и дочетвертичные палеодолины, определить положение кровли каменноугольных отложений и произвести расчленение надпорной толщи. Отчетные материалы содержат схематическую карту кровли каменноугольных и верхнедевонских известняков масштаба 1 : 200 000 и геоэлектрические разрезы по маршрутам ВЭЗ.

В 1987–1989 гг. на южном обрамлении территории в комплексе с сейсморазведкой ТЗ МПВ были проведены электроразведочные работы методом ВЭЗ и ВЭЗ-ВП. Измерения проводились по сети 1 500×(1 000–500–200) м. Составлены карта изоом по данным ВЭЗ и ВЭЗ-ВП масштаба 1 : 50 000, комбинированная карта и карта перспективных участков на полезные ископаемые масштаба 1 : 50 000. В результате работ проведено расчленение на литологические горизонты отложений верхней части чехла (наиболее подробно изучен интервал разреза 0–10 м), изучен рельеф поверхности глины юры и известняков карбона, определены глубины их залегания и выявлены перспективные участки на поиски известняков, глины, песок и песчано-гравийных смесей [182].

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении территории листа N-37-XVI (Рязань) участвуют нестратифицированные архейско-нижнепротерозойские магматические и метаморфические образования (глава «Интрузивный магматизм и метаморфизм»), стратифицируемые нижнепротерозойские вулканогенно-осадочные толщи тульско-тамбовского вулканоплутонического пояса, перекрывающие кристаллический фундамент, и стратифицированные верхнепротерозойские, палеозойские, мезозойские и кайнозойские отложения, образующие осадочный чехол ВЕП. Верхнепротерозойские образования представлены преимущественно терригенными толщами рифея и венда, палеозойские – карбонатными, карбонатно-терригенными и терригенными породами девона и карбона, мезозойские отложения – континентальными и морскими терригенными толщами юры и мела; кайнозойские образования – породами неогена и квартера, перекрывающими более древние отложения. В структурно-формационном отношении они принадлежат различным зонам (СФЗ). Стратифицируемые образования территории, согласно Легенде Московской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации [37], расчленены на свиты и толщи, соответствующие горизонтам и слоям региональной стратиграфической шкалы [74]. Часть стратиграфических подразделений по условиям масштаба объединена в серии, по-свитное расчленение некоторых подразделений показано только на стратиграфической колонке и геологическом разрезе.

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА

На исследуемой территории акротема представлена ниже- и верхнепротерозойской эонотемами.

НИЖНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

Нижнепротерозойские образования выделены по геофизическим данным в составе Тульского мегаблока Сарматского кратонного сегмента. На рассматриваемую территорию мегаблок заходит северо-западным флангом на юго-западе региона. По материалам интерпретации геофизических данных [182] Сарматский архейский мегаблок перекрыт стратифицируемыми вулканогенными и вулканогенно-осадочными толщами и комагматичными им субвулканическими образованиями тульско-тамбовского вулканоплутонического комплекса. Образования выделены только на схеме геологического строения кристаллического фундамента ВЕП.

Стратифицируемые образования представлены, предположительно, контрастной вулканической ассоциацией лосевской серии (?) (PR_1^2) [16, 80]: метатуфами, метабазальтами, метатерригенными породами, амфиболитами, мигматизированными амфибол-биотитовыми плагиогнейсами. Образования серии по керну буровых скважин на соседних территориях характеризуются крутым (60–80°) залеганием. В ее строении условно выделяется два типа разреза: существенно вулканогенная нижняя часть и вулканогенно-осадочная верхняя часть, различающиеся по количественному соотношению метавулканических и метатерригенных пород. Расчленить толщи более детально по имеющимся материалам не представляется возможным. Предполагаемая мощность лосевской серии составляет около 3 000–4 500 м [16]. По геофизическим данным для них характерны положительные магнитные аномалии с магнитной восприимчивостью 4 200 ед. СИ, формирующие изометрично-блоковую структуру, преимущественно северо-восточного простирания. В гравитационном поле это локальные отрицательные аномалии средней интенсивности с плотностью пород 2,58 г/см³, вытянутые также в северо-восточном направлении [182]. По результатам геохронологических и изотопно-геохимических данных возраст метавулкаников лосевской серии не древнее 2,14 млрд лет, последние изотопные

датировки составляют 2,70–2,85 млрд лет [16, 120].

Субвулканические образования (BPR_{tt}) развиты на юго-западе территории среди стратифицируемых метатерригенных пород нижнего протерозоя. Представлены метавулканиками основного и кислого состава, преимущественно пластовой и субпластовой формы, реже – в виде штоков.

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА

Верхнепротерозойские образования (рифей, венд) по данным бурения установлены на северо-востоке территории. Структурно-фациальное районирование этих отложений основано на актуализированной стратиграфической Легенде Центрально-Европейской серии листов Госгелкарты-1000/3 [146]. В структурно-формационном отношении рифейские отложения принадлежат к СФЗ Пачелмского авлакогена, вендские отложения, развитые на юго-западе территории, – к СФЗ Тульской моноклинали, а на северо-востоке – к СФЗ Рязано-Саратовского прогиба.

На рассматриваемой территории верхний протерозой представлен красно- и пестроцветными грубо- и мелкообломочными терригенными отложениями среднего–верхнего рифея и венда. Стратиграфическое расчленение верхнепротерозойских образований проведено на основании переинтерпретации разрезов скважин и каротажа структурно-картировочных скважин: Захаровская № Р-30 и Рязанская № 4 [221, 222, 251] и корреляции этих материалов с опорными разрезами Мосоловской (лист N-37-XVII) и Сомовской (лист N-37-XVIII) скважин, расположенных на территориях, сопредельных с востока. Образования верхнего протерозоя показаны только на стратиграфической колонке.

СРЕДНЕ-ВЕРХНЕРИФЕЙСКАЯ ЭРАТЕМЫ

Средне-верхнерифейские отложения на изученной территории относятся к каверинской и сомовской сериям объединенным ($\text{RF}_{2-3}\text{kv}+\text{sm}$). Они с резким угловым и стратиграфическим несогласием залегают на архейско-нижнепротерозойских образованиях кристаллического фундамента и перекрываются вендскими отложениями.

Отложения серий распространены на северо-востоке территории, в пределах погребенного Пачелмского авлакогена. Вскрыты скв. 14 (Захаровская, № Р-30) в интервале глубин 1 390,0–2 104,0 м (прил. 8), где представлены песчаниками розовато-серыми разнозернистыми и грубозернистыми, чередующимися с песчаниками розовато-красными мелкозернистыми хорошо сортированными, с тонкими прослоями глинистых алевролитов. В грубозернистых песчаниках отмечаются прослой с косою слоистостью и слою, обогащенные гравийным материалом, включающие гальку кварца и кварцитов поперечником до 4–5 см. Песчаники аркозовые, полевошпатово-кварцевые с глинистым, реже – кварцевым цементом, мелкозернистые песчаники со значительным количеством крупных чешуек слюды [221, 222].

Объединенная мощность каверинской и сомовской серий в скв. 14 (Захаровская, № Р-30) составляет 714 м. С учетом гипсометрического положения поверхности кристаллического фундамента (глубина 3 600 м, абс. отм. –3 400 м), по данным сейсмокаротажа [136] мощность средне-верхнерифейских отложений в районе скважины составляет около 2 200 м, а с учетом максимальных глубин залегания фундамента (–4 500 м, профиль ГСЗ г. Тула–г. Инсар, [137]) на отдельных участках может достигать 3 800–3 900 м.

Средне-позднерифейский возраст объединенных отложений каверинской и сомовской серий принят по аналогии с территорией, смежной с востока (лист N-37-XVIII), где калий-аргоновый возраст глауконита из песчаников верхней части рифейских отложений, вскрытых Кавернинской скважиной, составил 943 млн лет [11, 16], что отвечает позднему рифею.

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

Вендские отложения на рассматриваемой территории представлены нижним и верхним отделами. Для центральной части ВЕП стратиграфическая схема венда опубликована в 1996 г. Схема не актуализирована из-за наличия принципиальных разногласий по проблемам стратиграфии этих отложений [34, 72, 75]. В структурно-фациальном отношении на юго-западе территории отложения принадлежат к СФЗ Тульской моноклинали и к северо-западной части Рязано-Саратовского прогиба. Залегают со стратиграфическим несогласием на рифейских и нижнепротерозойских образованиях, перекрыты девонскими отложениями. Вендские образования

вскрыты скв. 14 (Захаровская, № Р-30) и 12 (Рязанская, № 4) (прил. 8). Отложения нижнего венда относятся к древлянской серии, верхнего отдела – к редкинской и поваровской сериям. Общая мощность вендских отложений в скв. 14 (Захаровская, № Р-30) составляет 203 м; в северо-восточном направлении она, вероятно, увеличивается до 250 м [221, 222].

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнему отделу вендской системы отвечает **лапландский региональный горизонт** [16]. Стратотип горизонта был выбран в разрезе Танафьорд полуострова Варангер (Северная Норвегия) в объеме свит Smalfjord, Nyborg и Mortensnes (серия Vestertana). В местной стратиграфической схеме лапландскому горизонту соответствует древлянская серия. Она представлена нижней частью горизонта – парцинской свитой. Отложения верхней зубово-полянской свиты распространены на территории, сопредельной с востока.

Парцинская свита (V_{pr}) выделена А. А. Клевцовой в 1968 г. [16]. Распространена на северо-востоке территории, в пределах Пачелмского авлакогена. Вскрыта скв. 14 (Захаровская, № Р-30) в интервале глубин 1 348,0–1 390,0 м. С резким несогласием залегает на рифейских и нижнепротерозойских образованиях и несогласно перекрывается отложениями верхнего венда. Сложена песчаниками лилово-серыми крупно- и разномзернистыми с прослоями аргиллитов алевритистых слюдистых. В верхней части свиты преобладают песчаники буровато-серые мелкозернистые, иногда глинистые. В крупнозернистых песчаниках цемент глинистый, реже – доломитовый, породы содержат примесь глауконита. Мощность свиты в скв. 14 (Захаровская, № Р-30) составляет 42 м [222]. Органических остатков свита не содержит. Возраст определен условно, по стратиграфическому положению в разрезе.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Отложения верхнего венда (валдайский комплекс) слагают юго-восточное крыло Московской синеклизы – Рязано-Саратовский прогиб. Представлены редкинским и котлинским региональными горизонтами, в объеме соответственно редкинской и поваровской серий.

Редкинскому горизонту в пределах изученной территории отвечает одноименная редкинская серия. Она представлена верхней частью разреза, нижняя плетневская свита на территории отсутствует. По литологическим особенностям пород и стратиграфическому положению в разрезе, верхняя часть серии подразделена на свиты (снизу вверх): гаврилов-ямскую и непейцинскую. Редкинская серия вскрыта в скв. 14 (Захаровская, № Р-30) в интервале глубин 1 208,0–1 348,0 м (прил. 8). С резким несогласием залегает на песчаниках парцинской свиты и с несогласием перекрывается отложениями любимской свиты. Серия представлена преимущественно пестроцветными аргиллитами и алевролитами с прослоями мелкозернистых песчаников.

Гаврилов-ямская свита (V_{gja}) выделена Е. М. Аксеновым в 1996 г. [16]. Распространена она на северо-востоке территории, по-видимому, шире, чем парцинская свита. Вскрыта скв. 14 (Захаровская, № Р-30) в интервале глубин 1 243,0–1 348,0 м. Залегает с резким несогласием на песчаниках парцинской свиты и более древних образованиях и согласно перекрывается отложениями непейцинской свиты. Нижняя часть свиты сложена аргиллитами красновато-коричневыми с зеленовато-серыми пятнами, в отдельных прослоях – с примазками глауконитовой глины и микроконкрециями карбоната, чередующимися с алевролитами и резко подчиненными пластами песчаников светло-серых мелкозернистых с доломитовым цементом. Вверху свиты наблюдается переслаивание аргиллитов и алевролитов желто-серых и темно-зеленовато-серых с неясно выраженной горизонтальной слоистостью [222]. Мощность свиты в скв. 14 (Захаровская, № Р-30) составляет 105 м.

По комплексу вендотенид: *Eoholynia mosquensis* Gnil., акритархам *Leiosphaeridia minutissima* (Naum.), *L. tenuissima* Eis., *Pterospermopsimopha* sp. и нитчатым формам *Leiotrichoides* ex gr. *typicus* Herm., *Rudnjana* sp., *Volniella* sp. и др. на сопредельных территориях возраст свиты определен как поздневендский. Радиологический возраст аргиллитов гаврилов-ямской свиты, установленный по глаукониту, равен 570–596 млн лет [34].

Непейцинская свита (V_{np}), как и нижележащая гаврилов-ямская, распространена на северо-востоке территории, где вскрыта скв. 14 (Захаровская, № Р-30) в интервале глубин 1 208,0–1 243,0 м. Согласно залегает на отложениях гаврилов-ямской свиты и несогласно перекрывается любимской свитой. Представлена тонкопереслаивающимися алевролитами и аргиллитами серыми и зеленовато-серыми с подчиненными прослоями песчаников светло-серых тонкозернистых, в аргиллитах – с мелкими выделениями марказита. Мощность свиты в скв. 14 (Захаровская, № Р-30) составляет 35 м [222].

На территориях, сопредельных с запада, из отдельных слоев свиты определены споры: *Crasulina* Naum., *Leiosphaerina typical* Naum., *Trachyspherina laminarita* Naum., *Orbisacculina typical* Naum., *O. microraticulina* Naum., *Crassacculina crassa* Naum., *C. microraticulina* Naum. и водоросли из группы *Rifenites*, характерные для валдайского комплекса верхнего венда.

Котлинскому горизонту на рассматриваемой территории отвечает нижняя часть поваровской серии. По сравнению с редкинской серией, отложения поваровской серии распространены в регионе менее широко. В составе серии в пределах рассматриваемой территории от преддевонского размыва сохранилась, по-видимому, лишь нижняя часть любимской свиты.

Любимская свита (V_2lb) распространена на северо-востоке территории. Вскрыта скв. 14 (Захаровская, № Р-30) в интервале глубин 1 187,0–1 208,0 м и скв. 12 (Рязанская, № 4) в интервале глубин 1 134,0–1 146,0 м (прил. 8). Несогласно залегает на непейцинской свите и более древних образованиях, с резким несогласием перекрывается породами девона. Свита сложена песчаниками красно-бурыми неравномерно глинистыми, иногда слабо доломитистыми [221, 222]. Мощность любимской свиты в скв. 12 – до 21 м [147].

На сопредельных территориях в породах свиты определены акритархи: *Leiosphaeridia atava* (Naum.), *L. obsuleta* (Naum.), *L. tenuissima* Eis.; нитчатые формы *Taenitrichoides jaryschevicus* As., *T. sp.*, *Leiotrichoides ex gr. typicus* Herm., *L. gracilis* Pjat., *Oscillatoriopsis sp.*, датирующие поздневендский возраст вмещающих пород.

ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Палеозойские образования на рассматриваемой территории представлены карбонатными и карбонатно-терригенными отложениями девонской и каменноугольной систем. Структурно-формационное районирование палеозоя основано на актуализированной стратиграфической Легенде Центрально-Европейской серии листов Госкелкарты-1000/3 [16, 146]. Девонские отложения распространены в составе Владимиро-Рязанской СФЗ Псковско-Верхневолжской синеклизы, каменноугольные – в составе Калужско-Тульской СФЗ Волго-Камской моноклизы. Стратиграфическое расчленение палеозойских отложений проведено в соответствии с утвержденными региональными схемами ВЕП, Постановлениями МСК и РМСК по центру и югу ВЕП и согласно Легенде Московской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации [37, 57, 67, 68, 77]. По данным бурения и каротажа опорных и параметрических скважин выполнена частичная переинтерпретация имеющихся материалов, проведена корреляция разрезов девона и карбона с разрезами опорных скважин: Дорогобужская (Смоленская область), Мосоловская (Рязанская область) и скважин, расположенных на территориях, сопредельных с запада и юга.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девонские отложения на изученной территории представлены нижним, средним и верхним отделами девона, вскрыты параметрическими и опорными скважинами [127, 192, 221, 222, 251]. В структурно-фациальном отношении относятся к Владимиро-Рязанской СФЗ Псковско-Верхневолжской синеклизы [16]. Породы девона с размывом и стратиграфическим несогласием залегают на архейско-нижнепротерозойских магматических и метаморфических образованиях кристаллического фундамента и вендских осадочных отложениях ВЕП, перекрываются карбонатными породами нижнего или среднего карбона. Наиболее полный разрез отложений девона пройден скв. 14 (Захаровской, № Р-30) [222] и скв. 12 (Рязанской, № 4) [221]. Опорный разрез девонских отложений на рассматриваемой территории выбран по скв. 12 (Рязанской, № 4). Кровля девонских отложений зафиксирована в ряде других скважин (рис. 5). По имеющимся материалам [221, 222, 251], девонские отложения погружаются в северо-восточном направлении. Данных для анализа условий залегания девонских отложений на исследуемой территории недостаточно. Мощность девона в скв. 12 (Рязанской, № 4) составляет 955,2 м.

Стратиграфическое расчленение отложений проведено в соответствии с утвержденной Унифицированной региональной схемой девонских отложений Восточно-Европейской платформы [67, 69] и согласно Постановлениям МСК [57, 61] и РМСК по центру и югу ВЕП. При ГДП-200/2 в соответствии с Легендой Московской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации (издание второе) девонские отложения подразделены на

свиты и серии [37]. При ГДП-200/2 [182] была проведена частичная переинтерпретация ранее полученных материалов.

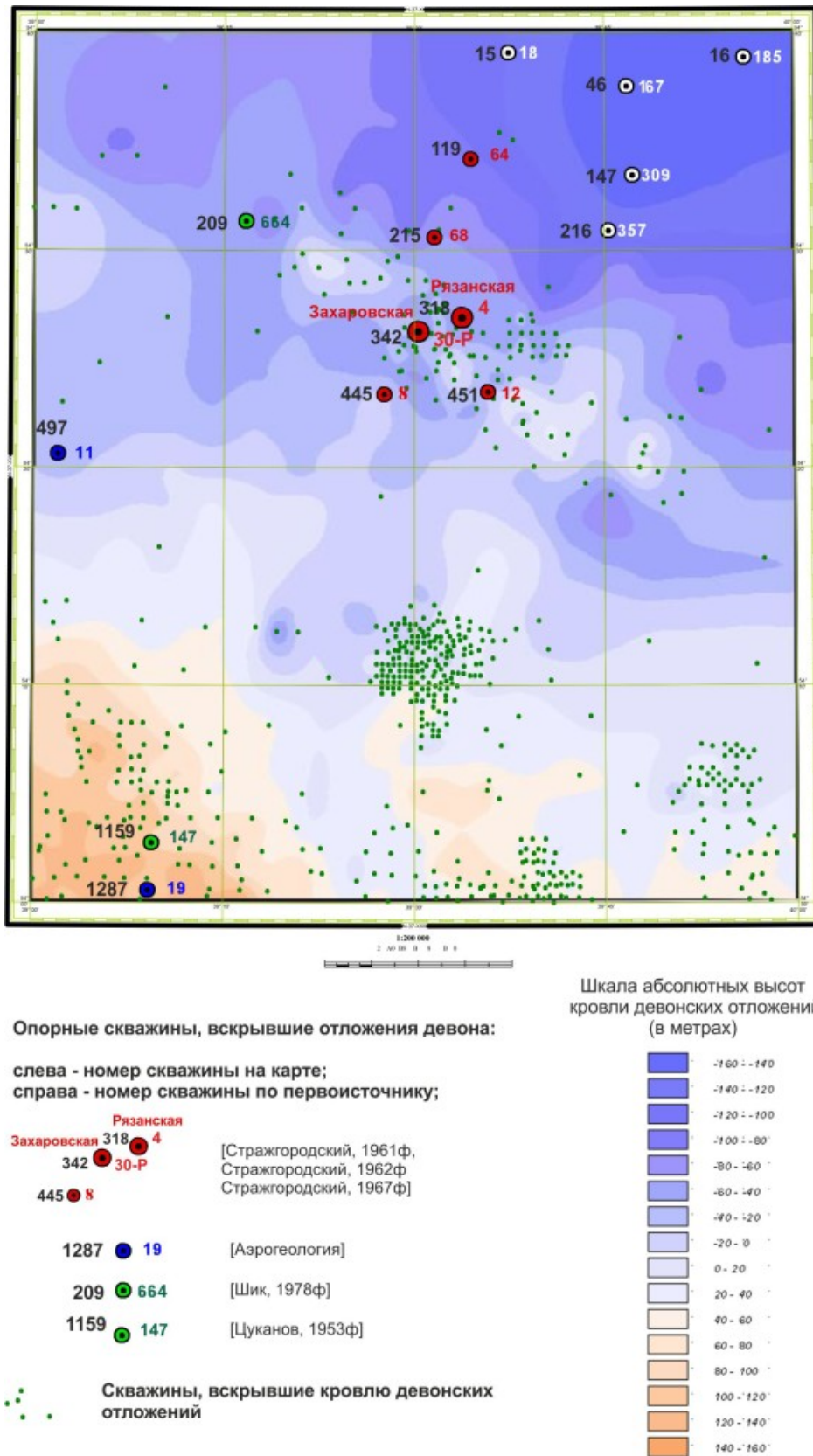


Рис. 5. Современная поверхность кровли девонских отложений.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний отдел, сопоставляющийся с эмским ярусом, представлен нижней частью **глушан-**

ковского надгоризонта (верхний эмс–нижний эйфель) [57]. Верхнему эмсу на изученной территории отвечают такатинский, вязовский и койвенский региональные горизонты в объеме ряжского субрегионального горизонта [37, 67, 69], соответствующего одноименной свите, показанной только на стратиграфической колонке. Нижнему эйфелю соответствует бийский горизонт в объеме дорогобужского субрегионального горизонта, представленного дорогобужской свитой. Названия предложены В. Т. Умновой и Г. Д. Родионовой (1991 г.) [69].

ЭМССКИЙ ЯРУС

Такатинский–койвенский горизонты. Такатинский горизонт выделен в 1988 г. в бассейне р. Таката на западном склоне Южного Урала; вязовский горизонт – в 1988 г. в бассейне р. Юрюзань, у ст. Вязовая, западного склона Южного Урала; койвенский горизонт – в 1988 г. на западном склоне Среднего Урала. Ранее эти горизонты были отнесены к среднему девону. По объему соответствуют ряжскому субрегиональному горизонту.

Ряжский субрегиональный горизонт (свита) выделен(а) М. Ф. Филипповой (1953 г.) как базальная терригенная толща, подстилающая сульфатно-карбонатные отложения мосоловского горизонта и отличающаяся разновозрастностью в различных частях центральных районов ВЕП. На исследуемой территории соответствует ряжской свите. Стратотипический разрез вскрыт в опорной Ряжской скважине в интервале глубин 954–911 м, близ г. Ряжска Рязанской области [69].

Ряжская свита ($D_{r\check{z}}$) на рассматриваемой территории развита повсеместно. Залегает на вендских и, предположительно, нижнепротерозойских образованиях со структурным и стратиграфическим несогласием. Свита вскрыта в опорных скв. 14 (Захаровская, № Р-30) в интервале глубин от 1 120,0 до 1 187,0 м (абс. отм. –921,0–988,0 м) и 12 (Рязанская, № 4) на глубине от 1 070,0 до 1 134,0 м (абс. отм. –938,0–1 002,0 м) [221, 222]. Представлена алевролитами синевато-зелеными и темно-серыми с коричневатыми пятнами, часто глинистыми перемятыми, иногда однородными с прослоями песчаников кварцевых, глинистых темно-серых и синевато-серых разномерных. В нижней части свиты наблюдается прослой кварцевых конгломератов. Петрографический анализ песчаника из интервала глубин 1 123–1 127 м в скв. 12 (Рязанская, № 4) показал, что порода на 60 % состоит из обломочного материала, преимущественно из зерен кварца с примесью полевых шпатов. Цемент базального типа доломитовый [221]. Мощность свиты в скв. 12 (Рязанская, № 4) составляет 64 м, в скв. 14 (Захаровская, № Р-30) – 67 м. Раннедевонский возраст свиты, соответствующий ряжскому горизонту, определяется по ее стратиграфическому положению в разрезе, под эйфельской дорогобужской свитой и согласным взаимоотношениям между ними.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднедевонские отложения на изученной территории, по данным бурения, представлены эйфельским и живетским ярусами, распространенными повсеместно.

ЭЙФЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Эйфельскому ярусу отвечают бийский региональный горизонт в объеме дорогобужского субрегионального горизонта, относящегося к верхней части **глушанковского надгоризонта** (нижний эйфель). Клиновский, мосоловский и чернойрский региональные горизонты составляют **афонинский надгоризонт** (верхнейфельский подъярус) [57], им на территории соответствуют одноименные свиты, в основном согласно залегающие друг на друге. Отложения яруса представлены разнообразными породами от сульфатно-карбонатных до песчано-глинистых [16, 69].

Бийский горизонт выделен в 1988 г. на Западном Урале в объеме дорогобужского субрегионального горизонта. Ранее был отнесен к среднему девону.

Дорогобужский субрегиональный горизонт (свита) выделен(а) В. Т. Умновой в 1987 г. Горизонт распространен широко, залегает на ряжском согласно, связан с ним постепенным переходом; вместе они соответствуют единому крупному этапу осадконакопления. На рассматриваемой территории представлен дорогобужской свитой. Стратотипический разрез вскрыт в Дорогобужской скважине (интервал глубин 666–718 м), пробуренной в г. Дорогобуже Смоленской области, где свита представлена преимущественно галогенно-сульфатными отложениями [64]. В Легенде Центрально-Европейской серии листов Госгеолкарты-1000/3 – это бийский горизонт, ему также соответствует дорогобужская свита [16, 150].

Дорогобужская свита (D_2dr) вскрыта в скв. 12 (Рязанская, № 4) в интервале глубин от 1 037,0 до 1 070,0 м (абс. отм. –905,0–938,0 м) и 14 (Захаровская, № Р-30) в интервале глубин от 1 070,0 до 1 120,0 м (абс. отм. –879,0–921,0 м) (прил. 8) [221, 222, 251]. Сложена преимущественно сульфатно-карбонатными породами. Дорогобужская свита согласно залегает на рязской свите рязского горизонта и связана с ней постепенным переходом [69]. В скв. 12 (Рязанская, № 4) свита представлена ангидритами светло-коричневыми однородными плотными, в свежем изломе с резким запахом нефти, с прослоями доломитизированных известняков и крепких доломитов коричневатого-серых с признаками выщелачивания. Мощность ее в скв. 12 (Рязанская, № 4) составляет 33 м. Отложения дорогобужской свиты характеризуются высокими значениями электрического сопротивления и являются хорошим геофизическим репером на каротажных диаграммах. Эйфельский возраст отложений принят по аналогии их состава с дорогобужской свитой стратотипической местности.

Клинцовский горизонт выделен Т. И. Федоровой в 1990 г., на исследуемой территории соответствует клинцовой свите. Стратотипический разрез изучен в Клинцовой скв. 1 (интервал глубин 2 211–2 267 м) и скв. 2 (интервал глубин 2 256–2 315 м), пробуренных в Саратовской области [69].

Клинцовская свита (D_2kl) вскрыта в скв. 12 (Рязанская, № 4) в интервале глубин от 1 012,0 до 1 037,0 м (абс. отм. –880,0–905,0 м) (прил. 8). Свита согласно, местами – с размывом, залегает на подстилающих образованиях дорогобужской свиты. Представлена аргиллитами и аргиллитоподобными глинами доломитовыми пестроцветными зеленовато-серого, фиолетово-серого, коричневатого-бурого цвета с прослоями известняков. Граница свиты с подстилающими отложениями четко выражена на каротажных диаграммах. Мощность клинцовой свиты в скв. 12 (Рязанская, № 4) – 25 м [221]. Возраст свиты определен как раннеэйфельский по стратиграфическому положению в разрезе, под фаунистически охарактеризованной позднеэйфельской мосоловской свитой.

Мосоловский горизонт выделен А. И. Ляшенко по фауне брахиопод в 1953 г., представлен мосоловской свитой. Стратотипический разрез изучен в Мосоловской опорной скв. 6 (интервал глубин 1 107–1 057 м), пробуренной у с. Мосолово Рязанской области [69].

Мосоловская свита (D_2ms) на изученной территории вскрыта скв. 14 (Захаровская, № Р-30) и 12 (Рязанская, № 4), где пройдена в интервале глубин от 977,0 до 1 012,0 м (абс. отм. от –845,0 до –880,0 м) (прил. 8). Ее образования согласно с постепенным переходом залегают на отложениях клинцовой свиты. Сложена переслаивающимися аргиллитами и аргиллитоподобными глинами голубовато- и зеленовато-серыми, доломитами белыми крепкими и кремневыми известняками с остатками брахиопод [69]. Мощность мосоловской свиты в скв. 12 (Рязанская, № 4) – 35 м [221]. В известняках и глинах свиты определены брахиоподы: *Productella mosolovica* Ljasch., *Atrypa olchovensis* Ljasch., *Ilmenia* ex gr. *mosolovensis* Ljasch., комплексы остракод: *Voronina voronensis* Pol., *Eurychirina* cf. *mirabilis* Pol., *Jenningsina pygmaea* Sam. et Sm., комплексы спор, определяющие возраст отложений как позднеэйфельский в объеме мосоловского горизонта.

Черноярский горизонт выделен А. И. Ляшенко по фауне брахиопод в 1958 г., на рассматриваемой территории соответствует черноярской свите. Стратотипический разрез изучен в опорной скважине у с. Черный Яр Рязанской области [69].

Черноярская свита (D_2cr) вскрыта в скв. 12 (Рязанская, № 4) в интервале глубин от 952,0 до 977,0 м (абс. отм. –820,0–845,0 м). Свита согласно залегает на породах мосоловской свиты и связана с ними постепенным переходом. Представлена аргиллитами и аргиллитоподобными глинами коричневыми и голубовато-зелеными. Мощность черноярских отложений – 16–27 м, увеличивается в северо-восточном направлении [221]. Фаунистические остатки в отложениях не определены. По стратиграфическому положению в разрезе, выше отложений мосоловского горизонта, возраст отложений определен как позднеэйфельский в объеме черноярского горизонта.

ЖИВЕТСКИЙ ЯРУС

К живетскому ярусу отнесен **старооскольский надгоризонт**, состоящий из воробьевского, ардаатовского и муллинского горизонтов в объеме старооскольской серии, распространенной на территории повсеместно. Отложения надгоризонта залегают на черноярской и мосоловской свите со следами размыва, перекрываются нерасчлененными отложениями пашийского и тиманского горизонтов. Старооскольский надгоризонт выделен в 1990 г. при составлении Региональной стратиграфической схемы девонских отложений ВЕП, отвечает старооскольской серии. Стратотипический разрез, в качестве старооскольских слоев, изучен Д. В. Наливкиным в

1937 г. в районе г. Старый Оскол Курской области по керну буровых скважин [69, 72].

Воробьевский–муллинский горизонты выделены в объеме старооскольской серии и (D_2s). Она трансгрессивно с размывом и стратиграфическим несогласием перекрывает отложения мосоловской и чернойярской свит одноименных горизонтов среднего девона. Выше со следами размыва залегают отложения огаревской толщи верхнего девона. На изученной территории серия вскрыта в скв. 14 (Захаровская, № Р-30) и в ряде других скважин предшественников [221, 222, 224, 251]. В скв. 12 (Рязанской, № 4) серия пройдена в интервале глубин 830,0–925,0 м (абс. отм. –698,0–820,0 м). Породы серии представлены переслаивающимися песчаниками кварцевыми, слюдистыми светло-серыми и алевролитами сидерито-глинистыми серозелеными, а также глинами алевритовыми зеленовато- и коричневатосерыми линзовиднослоистыми или с прерывистой горизонтальной слоистостью. Нижняя граница серии отчетливо выражена на каротажных диаграммах. Глины и алевролиты содержат редкую фауну брахиопод и комплекс спор, требующих дальнейшего изучения. Мощность серии в скв. 14 составляет 122 м. По стратиграфическому положению в разрезе, между эйфельским и франским стратонами, возраст серии принят как живетский.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

К верхнему отделу девонской системы по данным бурения и согласно Унифицированной региональной стратиграфической схеме девона Русской платформы 1990 г. относятся франкий и фаменский ярусы [67], их отложения на территории распространены повсеместно. В соответствии с Легендой Московской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации в верхнем девоне выделены 14 подразделений в ранге свит и толщ, соответствующих одноименным горизонтам региональной стратиграфической шкалы [37].

ФРАНКИЙ ЯРУС

В франском ярусе ранее выделены три надгоризонта (снизу вверх): коми, российский и донской [37]. Отложения **коми надгоризонта** представлены мелководными морскими нерасчлененными отложениями пашийского и тиманского горизонтов. **Российский надгоризонт** соответствует саргаевскому и семилукскому горизонтам. **Донской надгоризонт** объединяет петинский, воронежский, евлановский и ливенский региональные горизонты [16, 69], представлен морскими, прибрежно-морскими глинисто-карбонатными, песчано-глинистыми и карбонатными породами. В составе яруса выделены местные стратиграфические подразделения: огаревская толща пашийского и тиманского нерасчлененных горизонтов; саргаевская и семилукская свиты российского надгоризонта; петинская, воронежская, евлановская и ливенская свиты донского надгоризонта. Отложения огаревской толщи с размывом и стратиграфическим несогласием залегают на терригенных породах старооскольской серии среднего девона. Вышележащая саргаевская свита одноименного горизонта в свою очередь несогласно залегают на породах огаревской толщи. Непрерывный разрез верхнего подъяруса франского яруса отвечает петинской, воронежской, евлановской и ливенской свитам. Они согласно залегают друг на друге и связаны между собой постепенными переходами. Несогласно перекрываются фаменскими, юрскими, меловыми и четвертичными образованиями.

Пашийский–тиманский горизонты. Пашийский горизонт выделен А. К. Белоусовым в 1937 г. Стратотипические разрезы обнажаются в окрестностях г. Ухты Республики Коми. Тиманский горизонт выделен А. И. Ляшенко в 1956 г. Стратотипическими разрезами являются обнажения на Среднем Урале (Архангело-Пашийский район). Они соответствуют одному крупному этапу осадконакопления и объединены в надгоризонт коми [69]. На изученной территории по литологическому составу пород и содержащимся в них органическим остаткам отдельно выделить пашийский и тиманский горизонты не представляется возможным. Здесь образования, по спорам, соответствующим пашийскому и тиманскому горизонтам, представлены преимущественно терригенными породами огаревской толщи.

Огаревская толща (D_3og) выделена Г. Д. Родионовой и В. Т. Умновой в 1991 г. Опорный разрез толщи изучен в скв. 124800 (интервал глубин 645–573 м), пробуренной у д. Огаревка вблизи г. Щекино Тульской области [69]. Толща со следами размыва залегают на образованиях старооскольской серии. Нижняя граница толщи из-за сходства литологического состава с подстилающими отложениями старооскольской серии и редких находок спор не всегда отчетлива. Огаревские отложения вскрыты скв. 14 (Захаровская, № Р-30) и 12 (Рязанская, № 4) (прил. 8) [221, 222]. В скв. 12 (Рязанская, № 4) толща пройдена в интервале глубин 708,0–830,0 м (абс. отм. –576,0–698,0 м), где представлена переслаивающимися пестроцветными бу-

рыми и красновато-коричневыми глинами, песчаниками и алевролитами. Глины пестроцветные, местами – слюдистые, неравномерно алевролитистые, плотные. Песчаники кварцевые, слюдистые тонкозернистые с хорошо сортированным обломочным материалом с прослоями алевролитов и глин. Алевролиты слюдистые, глинистые тонкоплитчатые. Мощность отложений в скв. 12 (Рязанская, № 4) – 122 м. Отложения бедны остатками фауны и флоры. По стратиграфическому положению в разрезе, выше живецких отложений и согласно Легенде Московской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации [37], возраст толщ принят как раннефранский в объеме нерасчлененных пашийского и тиманского горизонтов.

Саргаевский горизонт выделен Б. П. Марковским по брахиоподам в 1937 г., на рассматриваемой территории соответствует саргаевской свите. Стратотипический разрез изучен у с. Саргаево, на р. Рязяк, на западном склоне Южного Урала [69].

Саргаевская свита (D_3sr) вскрыта скв. 12 (Рязанская, № 4), 14 (Захаровская, № Р-30) и 16 [182, 221, 222]. Свита со стратиграфическим несогласием залегает на огаревской толще тиманского–пашийского горизонтов. По подошве свиты проводится граница терригенных и карбонатных отложений девона [113]. В скв. 12 (Рязанская, № 4) саргаевская свита установлена в интервале глубин 647,0–708,0 м (абс. отм. –515,0–576,0 м), где представлена известняками светло-серыми до белых с глинистыми и песчанистыми поверхностями напластования, с линзовидной и волнистой слоистостью, с прослоями органогенно-детритовых известняков и зеленовато-серых глин, с редкими маломощными прослоями карбонатных гравелитов, с остатками брахиопод и редкими стилолитовыми швами. Мощность саргаевских отложений в скв. 12 (Рязанская, № 4) – 61 м, увеличивается в северо-восточном направлении. На каротажных диаграммах отложения свиты характеризуются высокими значениями электрического сопротивления и являются геофизическим репером при сопоставлении разрезов. По комплексу брахиопод *Pseudatrypa cf. velikaja* (Nal.), *Ladogia meyendorffii* (Vern.), *Camarotoechia ex gr. aldoga* Nal., *Comiotoechia cf. galinae* (Lasch.), *Eleutherokomma novosibirica* (Toll) возраст саргаевской свиты определен как среднефранский в объеме саргаевского горизонта.

Семилукский горизонт был выделен П. Н. Вениковым (1886 г.) как «горизонт со *Spirifer verneuli*», название «семилукский» было предложено А. Д. Архангельским (1922 г.), а принадлежность его к франскому ярусу была установлена Д. В. Наливкиным (1923, 1925, 1930 гг.) [16]. На изученной территории представлен семилукской свитой. Стратотипический разрез изучен в обнажении у г. Семилуки Воронежской области [69].

Семилукская свита (D_3sm) вскрыта скв. 12 (Рязанская, № 4), 14 (Захаровская, № Р-30) и 16 [221, 222, 182]. На изученной территории отложения семилукской свиты несогласно залегают на породах саргаевской свиты, местами со следами размыва. Скв. 12 (Рязанская, № 4) свита пройдена в интервале глубин от 593,0 до 647,0 м (абс. отм. –461,0–515,0 м), где сложена глинами известковистыми зеленовато-серыми, чередующимися с прослоями мергелей и известняков неравномерно глинистых или органогенно-детритовых зеленовато-серых и коричневатых мелкозернистых. Мощность семилукской свиты в скв. 12 (Рязанская, № 4) составляет 54 м. По комплексу брахиопод *Chonetes cf. verneuli* (Murch.), *Spinatrypa semilukiana* Ljasch., *Douvillina ex gr. dutertrii* (Murch.), *Pseudatrypa uralica* (Nal.) возраст отложений определен как среднефранский в объеме семилукского горизонта.

Петинский горизонт выделен В. Н. Крестовниковым в 1925 г. как базальная часть воронежских слоев в стратотипическом разрезе, обнажающимся на правом берегу р. Дон у с. Петино Воронежской области. Д. В. Наливкин (1930 г.) [16] отделил петинские слои от воронежских и придал им значение горизонта. Для горизонта в целом характерны: сильная фациальная изменчивость по площади и по вертикали, содержание в его осадках переходных (семилукско-воронежских) комплексов брахиопод, остракод и спор с преобладанием ранневоронежских форм. Петинский горизонт залегает на семилукском трансгрессивно со следами размыва. Нижняя его граница, как правило, отчетливо выражена на каротажных диаграммах и литологически [16]. Выше согласно залегают известняки воронежской свиты верхнего девона. На рассматриваемой территории горизонт представлен петинской свитой.

Петинская свита (D_3pt) ранее на исследуемой территории либо не выделялась [221, 222], либо рассматривалась совместно с вышележащими отложениями воронежской свиты [251]. Трансгрессивно со следами размыва залегает на доломитизированных известняках семилукской свиты среднего франа Ее отложения с некоторой долей условности выделены при сопоставлении разрезов скв. 12 (Рязанская, № 4) и 9 (Горловская, № 107800), последняя расположена на территории, сопредельной с юга [127]. В скв. 12 (Рязанская, № 4) петинская свита выделена в интервале глубин 568,0–593,0 м (абс. отм. –436,0–461,0 м). При близком литологическом составе с подстилающими отложениями свита со стратиграфическим несогласием залегает на семилукской свите. Ее нижняя граница проводится по породам с фауной семилукского

горизонта и четко фиксируется на каротажных диаграммах. Свита представлена глинами известковистыми серыми, зеленовато-серыми, иногда пестроцветными, с прослоями глинистых и органогенно-детритовых известняков. Мощность петинской свиты в скв. 12 (Рязанской, № 4) составляет 25 м. Возраст свиты определен как франский по стратиграфическому положению в разрезе между фаунистически охарактеризованными средне- и верхнефранским отложениями петинского горизонта.

Воронежский горизонт впервые установлен П. Н. Венюковым в 1884–1886 гг. в обнажениях по рекам Тим и Кшень, а также на р. Сосне в Воронежской области. Объем и возраст его уточнил Д. В. Наливкин (1923, 1925, 1930 гг.) [16, 69]. На изученной территории горизонту отвечает воронежская свита.

Воронежская свита ранее выделялась совместно с подстилающей петинской свитой в составе нерасчлененных отложений верхнего девона [251]. Согласно залегает на петинских отложениях и связана с ними постепенным переходом. Ее отложения выделены условно при сопоставлении разрезов скв. 12 (Рязанская, № 4) и 10 (Горловская, № 107800), последняя расположена на территории, сопредельной с юга (лист N-37-XXII), где свита расчленена на две подсвиты: на нижнюю и верхнюю.

Нижняя подсвита (D_3vr_1) воронежской свиты верхнего девона вскрыта в скв. 9 (Горловская, № 107800), расположенной на территории, сопредельной с юга, в интервале глубин 434 до 464 м (абс. отм. –263,5–293,5 м) и в ряде других скважин, где представлена глинистыми конгломератовидными известняками зеленовато-серыми с прослоями мергелей. Мощность подсвиты в скв. 9 (Горловская, № 107800) составляет 30 м [127].

Верхняя подсвита (D_3vr_2) воронежской свиты верхнего девона вскрыта в скв. 9 (Горловская, № 107800), расположенной на территории, сопредельной с юга, в интервале глубин от 407,5 до 434,0 м (абс. отм. –237,0–263,5 м) и в ряде других скважин. Верхняя граница свиты нечеткая. Выше согласно залегают отложения евлановской свиты верхнего девона. Она сложена глинами с прослоями детритовых известняков с остатками кораллов и брахиопод *Theodossia cf. tanaica* Nal. и др. [251]. Мощность подсвиты в скв. 9 (Горловская, № 107800) – 26,5 м [127].

По находке брахиопод в верхней подсвите *Theodossia cf. tanaica* Nal. возраст отложений свиты определен как позднефранский в объеме воронежского горизонта. Наиболее полная мощность воронежской свиты установлена в скв. 9 (Горловская, № 107800) и составляет 56,5 м.

Евлановские слои в составе евлановского и ливенского горизонтов центральных районов ВЕП были выделены П. Н. Вешоковым (1886 г.). Д. В. Наливкин в 1925 г. по фауне брахиопод разделил евлановские слои на две части: нижнюю и верхнюю. Верхняя их часть с фауной *Theodossia livnensis* Nal. Д. В. Наливкиным и Б. П. Марковским впоследствии (1934 г.) была выделена в самостоятельный ливенский горизонт [16]. Нижняя часть слоев, охарактеризованная фауной *Theodossia evlanensis* Nal., получила название евлановского горизонта (свиты) [69]. Горизонт представлен евлановской свитой, на рассматриваемой территории ранее не выделялась. Горизонт залегает на воронежском согласно, связан с ним постепенным переходом. Обнажается на р. Тим и у сел Зябрево и Евлано в Орловской области (нижняя и средняя части) и на р. Дон у с. Конь-Колодец Воронежской области (средняя и верхняя части). Выше согласно залегают известняки ливенской свиты верхнего девона. Стратотип – обнажения на р. Тим у с. Евланово [69].

Евлановская свита (D_3ev) на изученной территории ранее не выделялась, составляющие ее слои рассматривались совместно с вышележащими как евлановско-ливенские отложения [221, 222, 251]. Свита выделена по стратиграфическому положению в разрезе, составу и корреляции разрезов скв. 12 (Рязанская, № 4) и 9 (Горловская, № 107800), последняя расположена на территории, сопредельной с юга, где согласно залегает на известняках воронежской свиты [127]. В скв. 12 (Рязанская, № 4) отложения евлановской свиты установлены в интервале глубин от 452,0 до 519,0 м (абс. отм. –320,0–387,0 м). Они представлены известняками светло-серыми, зеленовато- и коричневатосерыми мелкозернистыми доломитизированными с прослоями глинистых известняков и известковистых глин зеленовато-серых плотных, с остатками обильной неопределимой фауны. Предполагаемая мощность евлановской свиты в скв. 12 (Рязанская, № 4) составляет 67 м.

Ливенский горизонт залегает на евлановском согласно и связан с ним постепенным переходом. Обнажается на р. Дон между селами Конь-Колодец и Верхний Казачий (Воронежская область). Стратотип – обнажение у г. Ливны на берегу р. Ливенка (Орловская область) [69].

Ливенская свита (D_3lv) на исследуемой территории ранее рассматривалась совместно с подстилающими образованиями в составе евлановско-ливенских отложений [221, 222, 251]. Свита выделена по стратиграфическому положению в разрезе, составу и корреляции разрезов скв. 12 (Рязанская, № 4) и 9 (Горловская, № 107800). Ее отложения согласно залегают на из-

вестняках евлановской свиты и связаны с ней постепенным переходом, отчетливо фиксируются на каротажных диаграммах по высоким значениям электрического сопротивления. В скв. 12 (Рязанская, № 4) известняки ливенской свиты выделены в интервале глубин от 423,0 до 452,0 м (абс. отм. –291,0–320,0 м). Известняки конгломератовидные светло-серые слабо доломитизированные с прослоями зеленовато-серых глин, реже – водорослевых доломитов. Мощность свиты в скв. 12 (Рязанская, № 4) составляет 29 м. По находке брахиопод *Theodossia cf. livnensis* Nal. возраст отложений определен как позднефранский в объеме ливенского горизонта.

ФАМЕНСКИЙ ЯРУС

В фаменском ярусе выделяются три надгоризонта, представленные морскими и лагунно-морскими фациями: липецкий, орловский и заволжский. **Липецкий надгоризонт** объединяет задонский и елецкий региональные горизонты, которым соответствуют одноименные свиты, составляющие единый ритм осадконакопления [16]. **Орловскому надгоризонту** отвечает лебедянский, оптуховский и плавский региональные горизонты с соответствующими свитами. **Заволжский надгоризонт** представлен озерским и хованским региональными горизонтами [69], им соответствуют одноименные свиты. Отложения представлены осадками лагуны с повышенной соленостью и охарактеризованы в основном миоспоровыми комплексами. Задонская свита с размывом залегает на известняках ливенской свиты, ее со следами размыва перекрывают лебедянские породы. Вышележащие оптуховская, плавская, озерская и хованская свиты согласно залегают друг на друге и связаны между собой постепенными переходами.

Задонский горизонт выделен Б. П. Марковским и Д. В. Наливкиным (1934 г.) из нижней части елецкого горизонта, установленного П. Н. Вениковым (1884 г.). Стратотип вскрывается в придорожном карьере, южнее г. Задонска Липецкой области. Наиболее полный разрез задонского горизонта наблюдается в обнажениях по берегам Дона и его притоков. Задонские отложения залегают на ливенских с размывом, нижняя его граница, как правило, четкая. Задонский горизонт представляет собой базальную часть следующего, нижефаменского этапа осадконакопления [16, 69].

Задонская свита (D_3zd) на изученной территории свита ранее не выделялась, слагающие ее отложения рассматривались совместно с вышележащей елецкой свитой в составе задонско-елецких отложений [221, 222, 251]. Свита выделена по положению в разрезе, литологическому составу и сопоставлению разрезов скв. 12 (Рязанская, № 4) и 9 (Горловская, № 107800), последняя расположена на территории, сопредельной с юга. Она с размывом залегает на ливенской свите. В скв. 12 (Рязанская, № 4) задонская свита пройдена в интервале глубин от 408,0 до 423,0 м (абс. отм. –276,0–291,0 м), где сложена известняками песчаниковидными светло-серыми; в основании – с прослоями мергелей, известковистых глин и конгломератов. Мощность задонской свиты в скв. 12 (Рязанская, № 4) составляет 15 м. Возраст задонской свиты определен, как позднефранский по стратиграфическому положению в разрезе – между позднефранскими слоями ливенской свиты и раннефаменскими отложениями елецкой.

Елецкий горизонт выделен П. Н. Вениковым (1884 г.) в объеме задонского и елецкого горизонтов в современном понимании, уточненном Б. П. Марковским и Д. В. Наливкиным (1934 г.). Стратотип – обнажение на р. Сосна, близ г. Елец. Разрезы обнажаются по р. Дон и его притокам, а также по притокам р. Воронеж, в районе г. Грязи и Липецк в Липецкой области [16, 69].

Елецкая свита (D_3el) на исследуемой территории выделена из состава задонско-елецких отложений [221, 222, 251] по стратиграфическому положению в разрезе, литологическому составу и корреляции разрезов скв. 12 (Рязанская, № 4) и 9 (Горловская, № 107800) [127]. Ее отложения согласно залегают на породах задонской свиты и связаны с ней постепенным переходом. В скв. 12 (Рязанская, № 4) елецкая свита выделена в интервале глубин 332,0–408,0 м (абс. отм. –200,0–276,0 м), где представлена известняками глинистыми микрозернистыми, реже – органогенно-обломочными серыми, коричневато-серыми доломитизированными, иногда битуминозными с прослоями доломитов мелко- и микрозернистых светло-серых плотных, участками – кавернозных. В верхней части разреза известняки с пятнистой текстурой, содержат колонии строматопор, остатки брахиопод, остракод, гастропод, водоросли плохой сохранности. Мощность свиты в скв. 12 (Рязанская, № 4) – 76 м. Возраст свиты определен как фаменский по стратиграфическому положению в разрезе и тесной связью с вышележащими среднефаменскими отложениями лебедянской свиты.

Лебедянский горизонт выделен А. С. Козменко (1911 г.). Полные и непрерывные выходы его описаны у с. Болотова и в г. Лебедяни на р. Дон, у г. Новосила, сел Задушного и Вяжи на р. Зуше (Липецкая и Орловская области). Стратотип – г. Лебедянь на р. Дон [69].

Лебедянская свита (D_3lb) на полную мощность вскрыта скв. 12 (Рязанская, № 4) и 14 (Захаровская, № Р-30) (прил. 8) [221, 222]. Свита несогласно с признаками размыва перекрывает отложения елецкой свиты. В скв. 12 (Рязанская, № 4) она вскрыта в интервале глубин 292,5–332,0 м (абс. отм. –160,5–200,0 м), где сложена доломитами и известняками с прослоями мергелей и глин. Доломиты неравномерно глинистые, известковистые светло-серые с горизонтальной и пологоволнистой слоистостью. Известняки строматолитовые, органогенно-детритовые коричневато-серые мелкозернистые, иногда доломитизированные, песчаниковидные кавернозные. Мергели плотные серые и зеленовато-серые со слабо выраженной горизонтальной и пологоволнистой слоистостью. Мощность отложений свиты в скв. 12 (Рязанская, № 4) составляет 40 м. По комплексу брахиопод *Cyrtospirifer* ex gr. *lebedianicus* Nal. возраст свиты определен как среднефаменский в объеме лебедянского горизонта.

Оптуховский горизонт представлен группой авторов (А. И. Ляшенко, Т. А. Ляшенко, Г. Д. Родионова, С. В. Тихомиров, В. Т. Умнова, 1986) в объеме мценских и киселево-никольских слоев, выделенных А. С. Козменко (1911 г.). Данковский горизонт стратиграфической схемы, утвержденной МСК в 1963 г., в пределах центральных районов ВЕП вышеуказанными авторами был разделен на два горизонта: оптуховский и плавский. Это было сделано на основании анализа споровых комплексов с учетом этапности осадконакопления. Оптуховский горизонт отражает завершающую, регрессивную фазу лебедянско-оптуховского этапа осадконакопления, в то время как тургеневские слои плавского горизонта знаменуют собой начало нового этапа седиментации – плавско-хованского [72, 77].

Оптуховская свита распространена в районе повсеместно. Она согласно залегает на породах лебедянской свиты. По литологическому составу ее отложения разделены на две подсвиты: нижнюю и верхнюю. Ранее в составе свиты выделялись соответственно мценские и киселево-никольские слои оптуховского горизонта [251]. Мценские слои обнажаются в бассейне р. Оки, у сел Ольшаны и Толмачево. Стратотип – обнажения на р. Зуше, у г. Мценска (Орловская область). Киселево-никольские слои выходят по рекам Оке, Зуше, Красивой Мече и Дону; залегают на мценских согласно. Стратотип – обнажения у сел Киселево и Никольское Тульской области [69].

Нижняя подсвита (D_3op_1) оптуховской свиты (мценские слои) вскрыта скв. 9 (Горловская, № 107800) на территории, сопредельной с юга, в интервале глубин от 169,8 до 178,3 м (абс. отм. –0,7–7,8 м) и в ряде других скважин предшественников [127]. Подсвита сложена доломитами серыми и зеленовато-серыми мелко- и тонкозернистыми крепкими массивными с прослоями «песчаниковидных» кавернозных разностей (мценские слои). Каверны полые или инкрустированы кальцитом. Мощность нижней подсвиты составляет 8–10 м.

Верхняя подсвита (D_3op_2) оптуховской свиты (киселево-никольские слои) сложена доломитами неравномерно глинистыми серыми с зеленоватым и буроватым оттенками мелко- и тонкозернистыми горизонтально- и волнистослоистыми с прослоями мергелей зеленовато-серых, с прослойками и гнездами гипса и редкими прослоями известковистых конгломератов (киселево-никольские слои). Доломиты загипсованы с образованием тонких слойков и гнезд волокнистого гипса в мелких кавернах. Породы трещиноватые, мелкие трещины выполнены мелкокристаллическим пиритом и кристаллами целестина. Мощность верхней подсвиты достигает 20–25 м.

По стратиграфическому положению в разрезе нижняя подсвита соответствует нижней части оптуховского горизонта (мценским слоям), верхняя подсвита – верхней части горизонта (киселево-никольские слои) среднефранского возрастного интервала. Общая мощность оптуховской свиты колеблется от 28 до 35 м.

Плавский горизонт выделен группой авторов (А. И. Ляшенко, Т. А. Ляшенко, Г. Д. Родионова, С. В. Тихомиров, В. Т. Умнова, 1986) в объеме тургеневских и кудеяровских слоев, описанных А. С. Козменко (1911 г.). Он обнажается по р. Плава и по притокам р. Ока. Плавский горизонт залегает на оптуховском со следами размыва. Нижняя его граница литологически четко выражена. Горизонт сложен карбонатными породами: доломитами, реже – известняками доломитизированными со следами обмеления в основании разреза [69].

Плавская свита на рассматриваемой территории выделена при корреляции разрезов скважин, пройденных трестом «Союзбургаз» при структурном бурении с выборочным отбором керна [221, 222] и разреза Бигильдинского участка Данковского месторождения доломитов [69]. Свита согласно, местами со слабо выраженным размывом, залегает на киселево-никольских слоях оптуховской свиты. Она сложена доломитами и доломитизированными известняками с прослоями гипсов, ангидритов или гипсово-доломитовых пород и с конкрециями кремней. По литологическим особенностям разреза разделена на две подсвиты: нижнюю и верхнюю. Ранее в составе плавской свиты выделялись орловско-сабуровские и тургеневские слои, соот-

ветствующие нижней подсвете, и кудеяровские слои, соответствующие верхней подсвете [221, 222, 251]. Наиболее полные разрезы и непрерывные выходы орловско-сабуровских и тургеневских слоев наблюдаются на р. Ока, у д. Нижнее Щекотихино, близ Орга и на р. Неполодя, у с. Бакланове. Стратотип – обнажения на р. Снежеда, у д. Тургенево (Тульская область). Кудеяровские слои обнажаются по рекам: Неполодя у с. Бакланово; Нугря у д. Зарощи; Снежеди у д. Подкамушки; Плава у с. Урусово, в 7 км от г. Плавска. Стратотип – обнажения у д. Кудеяровка Тульской области.

Нижняя подсвета (D_3pl_1) плавской свиты (орловско-сабуровские и тургеневские слои) по данным бурения, выполненного трестом «Союзбургаз» [221], представлена доломитами и доломитизированными известняками светло-серыми, зеленовато- и желтовато-серыми, иногда коричневатými, микро- и мелкозернистыми, в разной степени глинистыми с тонкими пропластками глин серо-зеленых доломитизированных, с прослоями мергелей и гипсов (тургеневские слои). Доломиты тонкогоризонтальнослоистые с прослоями крепких песчаниковидных разностей пористых и кавернозных с кавернами неправильной формы размером до 2–4 см, иногда со щетками желтовато-белого кальцита. В доломитизированных известняках встречаются онколиты и строматолиты. Гипс образует в доломитах прослой, линзы и прожилки мощностью первые сантиметры и представлен белой волокнистой и медово-желтой кристаллической разновидностями. В нижней части подсветы (орловско-сабуровских слоях) отмечаются прослой песчаников, в доломитах присутствуют включения гальки карбонатных пород. Мощность нижней подсветы составляет 27–39 м. На территории, сопредельной с юга, в породах нижней подсветы присутствуют позднефаменский миоспоровый комплекс подзоны *Grandispora distinctus* [151].

Верхняя подсвета (D_3pl_2) плавской свиты (кудеяровские слои) согласно залегает на отложениях нижней подсветы. Ее нижняя граница достаточно четко проводится по смене литологического состава пород и данным каротажа. Подсвета сложена доломитами, реже – доломитизированными известняками светлоокрашенными песчаниковидными (кудеяровские слои). Доломиты мелко-среднезернистые, иногда слабо известковистые, желтовато-серые, часто кремненые массивные, иногда толстоплитчатые, всегда пористые и крупнокавернозные. Каверны неправильных очертаний имеют размер до 7 см и часто заполнены друзами и щетками кальцита, доломитовой мукой. В известняках отмечаются пропластки темно-серых и темно-коричневых глин, пропитанных органическим веществом. Редко встречаются тонкие прослой доломитов слабо глинистых слоистых. Мощность верхней подсветы достигает 15–24 м. Возраст верхней подсветы по аналогии с палеонтологически охарактеризованными отложениями верхней части плавской свиты на территории, сопредельной с юга [151, 152], определяется как позднефаменский в объеме верхнего подгоризонта плавского горизонта.

Общая мощность плавской свиты колеблется от 42 до 63 м.

Озерский горизонт выделяется в объеме озерской толщи заволжского горизонта стратиграфической шкалы 1963 г.; впервые описан А. С. Козменко (1911 г.). Обнажается по р. Оке и ее притокам, за стратотипический принят разрез близ д. Бол. Озерки Тульской области. Опорный и наиболее полный разрез вскрыт скважиной Белая Гора (интервал глубин 47–19 м), близ г. Плавска, на юге Тульской области [69]. Озерский горизонт в пределах изученной территории соответствует одноименной свите.

Озерская свита (D_3oz) по данным бурения [251] развита на всей изученной территории. Абсолютные отметки ее подошвы изменяются от 50 м на юго-западе до –230 м – на северо-востоке района. Свита в полном объеме вскрыта рядом скважин предшественников [221, 222]. При ГДП-200/2 [182] свита мощностью до 1,2 м пройдена скв. 8, 18, 28 (прил. 8). Озерская свита участками согласно или с местным размывом залегает на доломитах плавской свиты. Нижняя ее граница устанавливается по смене желтовато-серых песчаниковидных кавернозных доломитов верхней части плавской свиты темными глинистыми доломитами и известняками с прослоями темно-серых глин, а также уверенно отбивается по гамма-каротажным диаграммам. Изредка в низах озерской свиты наблюдаются серые глины с обломками тонкокристаллических светло-серых доломитов.

Основная часть свиты сложена переслаивающимися доломитами, гипсами, ангидритами и доломитизированными известняками. Доломиты коричневатые-серые тонкозернистые слоистые с конкрециями кремня. Гипсы и ангидриты дымчато-серые средне-крупнокристаллические мощностью первые сантиметры. Доломитизированные известняки глинистые тонкозернистые серые с подчиненными прослоями пород типа «угледоломитов» и углистых глин. Вверху разреза свиты отмечаются прослой известняков с мелким органическим детритом. В кровле свиты присутствует слой массивных известняков, не содержащих органических остатков, считающийся продуктом дедоломитизации. Известняки прослеживаются в ряде скважин предшественников [112, 192], часто обогащены углисто-глинистым материалом. На западе территории, в

районе Малинковского бурогольного месторождения, в составе озерской свиты преобладают гипсы. На большей части территории озерская свита обычно имеет мощность около 45-55 м, на отдельных участках, в пределах Зарайско-Бучальского вала, в разрезах она уменьшается до 30–35 м. По данным бурения мощность свиты достигает 75 м [221].

Доломиты и известняки с прослоями гипса и глин озерской свиты верхнего девона обогащены барием, цирконием, кобальтом, германием, литием, стронцием, скандием, оловом, никелем и молибденом, обеднены – цинком, иттербием, марганцем, свинцом и иттрием [94, 183, 189, 251]. Распределение элементов неоднородное.

По комплексу спор, содержащих характерные формы с пленчатым периспорием: *Hymenozonotriletes rugosus* Naum., *H. subgranulatus* Naum., *H. hyalinus* Naum., *Retispora lepidophyda* Kedo, *Lophozonotriletes cristifer* (Lub.), возраст отложений определен как позднефаменский в объеме озерского горизонта [251].

Хованский горизонт описан впервые А. С. Козменко (1911 г.). Стратотип – с. Хованщина Тульской области. За опорный принят также разрез, вскрытый скважиной Белая Гора (интервал глубин 19–10 м), близ г. Плавска, на юге Тульской области [69].

Хованская свита (D_3hv) по данным бурения развита в районе повсеместно. Небольшие участки, где она полностью уничтожена предвизейским размывом, известны в пределах «Азовской палеодолины». Свита согласно залегает на озерских отложениях. Вскрыта скв. 20, 28, 29 (прил. 8) на мощность до 11 м; полные разрезы свиты пройдены в ряде скважин предшественников [189, 251]. В основании свиты залегают конгломератовидные известняки или глины с растительными остатками. Основную часть разреза слагают известняки доломитизированные, реже – доломиты микро- и мелкозернистые грязно-серые и серые массивные кавернозные, часто – трещиноватые, местами – окремнелые, с прожилками кальцита и пирита. Встречаются прослои органогенно-детритовых известняков (фораминиферовых, остракодовых) и единичные прослои коричневатых и черных глин. Слои хованской свиты часто волнисто изогнуты, что может быть связано с неравномерной просадкой этих слоев над выщелоченными линзами гипса.

Наиболее полный разрез свиты, изученный снизу вверх, вскрыт при ГДП-200/2 скв. 8 в интервале глубин 206,0–215,5 м [182, 251], где хованские отложения залегают на озерских доломитах и перекрываются малёвскими известняками (мощность в м):

1. Известняки от светло-серых с буроватым оттенком до серых и темно-серых, вверху и середине слоя – микрозернистые до афанитовых крепкие плотные с угловатым сколом, с прослоями окремненных разностей; в середине (0,2 м) – с горизонтальной микрослоистостью за счет появления углито-глинистого материала; в основании – конгломератовидные за счет включений более темного известняка с включениями, ориентированными, преимущественно, горизонтально 1,5
2. Известняки белые с серыми вкраплениями («порфириовидные») шламовые мягкие, с угловатым изломом и мажущей поверхностью, со следами корневой системы, выполненными кальцитом с остракодами; в основании – шламовые мягкие с примесью растительного детрита и включениями, иногда горизонтально-ориентированными; выше – серые микрослоистые и афанитовые известняки с бурыми кристаллами целестина 2,0
3. Известняки белые с серыми пятнами и разводами шламовые мягкие, мажущие руки; в основании – с включениями серых микрослоистых известняков 2,0
4. Известняки от светло-серых до серых микрозернистые крепкие конгломератовидной текстуры за счет включений полуокатанной формы темно-серых, реже – бурых, афанитовых известняков с небольшой примесью растительного детрита 0,5
5. Известняки светло-серые, почти белые, тонкозернистые до шламовых, мажущие руки, мягкие с примесью растительного детрита; в основании – галька светло-серого и серого микрозернистого известняка 1,0
6. Известняки светло-серые со слабым буроватым оттенком микрозернистые крепкие с остроугольным сколом, источенные моллюсками с микротрещинами, заполненными светлым мажущим веществом; контакт с нижележащим слоем неровный 0,5
7. Известняки светло-серые до белых шламовые глинистые, мажущие руки, мягкие с серыми глинистыми примазками и примесью растительного детрита, внизу – брекчиевидные 0,8
8. Известняки светло-серые со слабым кремовато-буроватым оттенком от микрозернистых до афанитовых крепкие с полураковистым изломом, с гладкой поверхностью и остроугольным сколом, с редкими мелкими и средними (до 4 мм) кавернами, выполненными кальцитом; с небольшой примесью растительного детрита; внизу (до 3 см) – конгломератовидные за счет включений (от 2,5 до 3 мм) афанитовых известняков более темного или светлого тонов с мелкими линзами, выполненными кальцитом и ориентированными примерно горизонтально (возможно, кальцит замещает органические остатки) 1,2

Мощность разреза в скв. 8 – 9,5 м [182, 251]. Мощность хованской свиты на территории варьирует от 6 до 14 м.

Известняки с прослоями глин хованской свиты обогащены германием, кобальтом, барием, цирконием, скандием, литием, стронцием и оловом и обеднены – галлием, никелем, иттербием, свинцом, хромом, цинком, марганцем, титаном, иттрием и ванадием [94, 183, 189, 251]. Рас-

пределение элементов равномерное, за исключением стронция, количество которого резко повышается в южной части территории.

По комплексам фораминифер *Calcisphaera laza* Reitl., *Bisphaera minima* Lip. [152], остракод *Kirkbya chovanensis* Sam. et Sm., *Healdianella punctata fallax* (Pand) и по спорам *Retispora lepidophyta* var. *tener* Kedo, *Gradispora famenensis* Naum. [251] возраст определен как позднефаменский в объеме хованского горизонта.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольные отложения на всей исследуемой территории распространены повсеместно, представлены нижним и средним отделами. В структурно-формационном отношении часть нижнекаменноугольных отложений (купавнинская, малёвская, упинская, бобриковская свиты) принадлежат к Владимиро-Рязанской СФЗ Псковско-Верхневолжской синеклизы, ниже-среднекаменноугольные отложения, начиная с тульской свиты – к Калужско-Тульской СФЗ Волго-Камской моноклизы [16]. Они вскрыты параметрическими и опорными скважинами [221, 222].

В естественных обнажениях отложения карбона наблюдаются в долинах рек Проня, Истья, Плетенка, Вожа, в бассейне р. Ока, а также вскрываются в Михайловских и Пронских карьерах. Стратиграфическое расчленение отложений проведено согласно Унифицированной региональной стратиграфической схеме каменноугольных отложений Восточно-Европейской платформы, принятой МСК в 1989 г. с учетом дополнений и изменений, опубликованных в более поздних Постановлениях МСК и РМСК [54, 60, 61, 64, 68].

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнекаменноугольные отложения по данным бурения распространены повсеместно, они с размывом и стратиграфическим несогласием залегают на хованских известняках верхнего девона. По литологическому составу и стратиграфическому положению в разрезе, а также согласно Легенде Московской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации отложения расчленены на 10 свит: купавнинскую, малёвскую, упинскую турнейского яруса; бобриковскую, тульскую, алексинскую, михайловскую, венёвскую визейского яруса; тарусскую и стешевскую серпуховского яруса [37, 38].

ТУРНЕЙСКИЙ ЯРУС

На рассматриваемой территории турнейский ярус представлен верхней частью **гумеровско-го регионального горизонта** (купавнинской свитой) и **ханинским надгоризонтом** в объеме ханинской серии. Надгоризонт и серия выделены М. Х. Махлиной и названы по пункту Ханино в Тульской области – стратотипической местности упинского горизонта (бассейн р. Упа), где надгоризонт вскрыт наиболее полно. Ханинский надгоризонт представлен глинистыми и карбонатными породами лагунных и мелководно-морских фаций, отвечающих прогрессирующей трансгрессии раннего турне [38].

Гумеровский горизонт назван по д. Гумерово, выделен Н. М. Кочетковой, Е. А. Рейтлингер, В. Н. Пазухиным (1988 г.) в качестве нижнего базального горизонта каменноугольной системы и ее нижнего, турнейского яруса. Местонахождение стратотипа – верховье правого склона оврага Абиюскан, впадающего справа в р. Зиган, в 5 км восточнее д. Гумерово Ишимбайского района Республики Башкирия. Типовые разрезы горизонта находятся на западном склоне Южного Урала, стратотип – в разрезе Зиган, а парастратотип – в разрезе Сиказа. Верхней части гумеровского горизонта соответствует купавнинская свита. Свита была впервые выделена М. Х. Махлиной и названа по д. Старая Купавна, расположенной близ стратотипического разреза по скв. 1/61 (ст. Монино). Выделена она из нижней части малёвского горизонта [16, 37, 38, 68].

Купавнинская свита (С₁к_р) слагает верхнюю часть гумеровского горизонта, как самостоятельное стратиграфическое подразделение на рассматриваемой территории до настоящих работ не выделялась; это удалось сделать, сопоставив данные скважин ФГУП «Урангео» [183] с опорным разрезом, который был изучен в Колесовском карьере ООО «Тулаавтодор», на сопредельной территории. При ГДП-200/2 [182] отложения свиты были вскрыты скв. 29 (прил. 8) на мощность 0,9 м. Купавнинская свита с размывом перекрывает верхнедевонские отложения. На отдельных участках на юго-западе территории свита выпадает из разреза, будучи размыва в предмалёвское время. В основании свиты залегают глины углистые темно-серые и серые [183,

251]. Выше их сменяют «бисферовые» известняки желтоватые и светло-серые мелкодетритовые комковатые. В кровле свиты, сохранившейся лишь в редких случаях, имеются признаки осушения, в частности – стигмариит. В скв. 29 в интервале глубин 92,9–92,0 м вскрыта нижняя часть купавнинской свиты, залегающая на размытой поверхности хованских известняков фамена, которую составляют глины известковистые зеленовато-серые с ризоидами, переходящие в глинистые мергели; в основании – прослой глины углистой темно-серой. Мощность свиты в скважине – 0,9 м. Выше с размывом залегают глины малёвской свиты. Мощность купавнинской свиты составляет 2–5 м [251]. По комплексу фораминифер зоны *Bisphaera malevkensis*–*Earlandia minima* и по аналогии с сопредельными территориями возраст отложений свиты принят как раннетурнейский в объеме гумеровского горизонта.

Х а н и н с к о й с е р и и отвечают малёвский и упинский региональные горизонты и соответствующие им одноименные свиты [68]. На дневную поверхность не выходят, показаны только на стратиграфической колонке и геологическом разрезе.

Малёвский горизонт в Унифицированной стратиграфической схеме 1988 г. принят в объеме «цитериновой толщи» по А. Л. Иванову (1936 г.) и М. С. Швецову (1922 г.), соответствует малёвской свите, залегающей трансгрессивно на купавнинских и хованских отложениях. Голостратотип «малёвско-мураевнинских» отложений был описан по обнажениям у д. Малёвка и Мураевня П. Л. Семеновым (1864 г.) и В. Л. Меллером (1880 г.). В настоящее время они закрыты оползнями или задернованы. Гипостратотип – разрезы по скв. 814, 1к и типовые разрезы по скв. 138834 и 6501 [37, 68].

М а л ё в с к а я с в и т а (*C₁ml*) распространена на северо-востоке территории, на юго-западе развита локально, в виде крупных разрозненных полей. При ГДП-200/2 [182] ее образования на полную мощность, превышающую 8 м, вскрыты скв. 21, 29 (прил. 8). Кроме того, свита вскрыта многочисленными скважинами, пройденными на уголь, а также скважинами Треста «Мосбассуглеразведка» и ФГУГП «Урангео» [183], в которых малёвские породы нередко объединялись с вышележащей упинской свитой. При переинтерпретации этих данных разделение свит оказалось возможным благодаря специфичному характеру каротажных кривых. По данным Е. М. Шик [251], полученным при бурении скважин за восточной рамкой листа, подошва малёвской свиты погружается с юго-запада на северо-восток от отметок 120–125 до –210 м. Свита с размывом перекрывает отложения купавнинской свиты или со стратиграфическим перерывом залегают на породах девона и сложена известковистыми глинами голубовато- и зеленовато-серыми с прослоями глинистых органогенно-обломочных известняков в подошве и кровле. Известняки светлые бугристо-слоистые, иногда доломитизированные. Количество и мощность прослоев известняков возрастает в западном направлении: на востоке их практически нет, на западе они преобладают над глинами.

Разрез малёвской свиты вскрыт скв. 29 в интервале глубин 84,7–92,0 м [182], где она с размывом залегают на глинах купавнинской свиты и согласно перекрывается известняками упинской свиты (мощность в м):

1. Известняки серые с зеленоватым оттенком, с ходами илоедов, в середине – с прослоями глины известковистой зеленовато-серой неяснослоистой	4,1
2. Переслаивание глин известковистых зеленовато-серых неяснослоистых и известняков глинистых серых с зеленоватым оттенком пятнистых	3,2

Мощность разреза в скв. 16 – 7,3 м (прил. 8), на изученной территории она варьирует от 4 до 8 м, иногда достигая 10 м.

Глины с прослоями известняков малёвской свиты нижнего карбона обогащены кобальтом, цирконием, скандием, германием, барием, литием, никелем, медью и оловом [94, 183, 189, 251], обеднены – стронцием, марганцем, свинцом, цинком, иттрием. Распределение элементов от равномерного до крайне неоднородного.

По комплексам фораминифер *Bisphaera irregularis* Bir., *B. malevkensis* Bir., остракод *Carbonita malevkensis* Posn., *Carboprimitia tulensis* (Sem. et Moell.) и брахиопод *Chonetes malevkensis* Sem. et Moell. и *Punctospirifer malevkensis* Sok. [152, 251] возраст отложений определен как раннетурнейский в объеме малёвского горизонта.

Объем **упинского горизонта** в Унифицированной стратиграфической схеме каменноугольных отложений 1988 г. принят без изменений по сравнению с предшествующими схемами. «Известняк Упы и Чернышина» был выделен А. О. Струве [78], как и позднее С. Н. Никитиным (1890 г.) в составе угленосного яруса карбона. Стратотип А. О. Струве не был указан. Известны многочисленные обнажения горизонта в стратотипической местности в бассейне р. Упы и ее притоков – Плава, Нежежа, Черепеть, Непрядва, Уперта. Я. М. Бирин (1971 г.) приводит сводное описание упинского горизонта по обнажениям и каменоломням оврага «Залом» и с. Егорье

в Калужской области, обследование в 1986 г. всех ранее известных обнажений и карьеров показало, что они не сохранились [38]. Неостратотип упинского горизонта принят по разрезу скв. 814 у с. Знаменское, близ г. Суворов [16]. Это село показано в стратотипической местности на геологической карте А. О. Струве [78]. Разрез скв. 814 дополняет гипостратотип по близ расположенной скв. 1 и другие типовые разрезы горизонта [37]. На рассматриваемой территории упинский горизонт представлен одноименной свитой.

У п и н с к а я с в и т а (*C₁up*) сохранилась в тех же районах, что и малёвская, но из-за размывов – на меньшей площади и вскрыта многочисленными скважинами, пройденными на уголь, а также скважинами Треста «Союзбургаз» [164] и ФГУГП «Урангео» [183]. При ГДП-200/2 [182] свита вскрыта скв. 29 (прил. 8) на мощность 3,5 м, где она согласно залегает на отложениях малёвской свиты. Ее отложения представлены светло-серыми известняками с прослоями (0,2–1 м) зеленовато- и голубовато-серых известковых глин в нижней части. Наибольшее количество прослоев глин в разрезе свиты наблюдается на западе территории, в скв. 8, наименьшее – в скважине за ее восточной границей [251].

Наиболее полный разрез упинской свиты, изученный снизу вверх, вскрыт скв. 8 в интервале глубин 194,7–200,3 м (прил. 8) [182], где на глинах малёвской свиты согласно залегают (мощность в м):

1. Известняки светло-серые до белого со слабым буроватым оттенком мелкозернистые, сверху (3 см) – серые скрытозернистые, участками – глинистые, перекристаллизованные с остракодами, реликтами криноидей и мелких брахиопод; в основании – известняки брекчиевидные с включениями неправильной формы серых известняков размером 2–3 мм (результат неравномерной перекристаллизации) 0,3
2. Глины известковые светло-серые с зеленовато-голубоватым оттенком, в мокром состоянии – жирные, в сухом – плотные, мелко- и микросланцеватые с едва заметными округлыми лепешковидными бугорками (1 мм) на поверхности наслоения, с обломками брахиопод (ринхонеллид), с редкими мелкими гнездами пирита... 1,0
3. Известняки светло-серые, внизу – с серыми пятнами и голубовато-серыми слойками, неправильно бугристо-слоистые с микропрослоями серых плотных известковистых глин, с фауной мелких брахиопод и криноидей плохой сохранности; внизу – прослой (до 20 см) глины зеленоватой плотной, крепкой микросланцеватой (2–3 мм) с редкими вкраплениями сульфидов; контакт с нижележащим слоем неровный, карманообразный 2,0
4. Известняки светло-серые мелкозернистые средней крепости горизонтально- и волнистослоистые за счет глинистых прослоев (2–4 мм) с примесью растительного материала; внизу – прослой (4–5 см) черных сажистых лигнитоподобных глин 0,6
5. Глины серые с зеленоватым оттенком, с большим количеством стигмарий, с обломками черной древесины и глин (предвизейский элювий) 1,7

Мощность упинской свиты в скв. 8 – 5,6 м.

В скв. 29 (прил. 8) свита сложена известняками светло-, желтовато- и голубовато-серыми мелкозернистыми фарфоровидными; в нижней части разреза – неравномерно глинистыми бугристо-слоистыми с тонкими прослоями зеленовато- и голубовато-серых известковых глин мощностью 3,5 м. Выше с размывом залегают отложения бобриковской свиты визейского яруса. Мощность упинской свиты на территории достигает 12 м.

Известняки с прослоями глин упинской свиты нижнего карбона обогащены кобальтом, никелем, барием, цирконием, скандием, литием, оловом, медью; обеднены – хромом, стронцием, иттербием, титаном, ванадием, марганцем, цинком, свинцом и иттрием [94, 183, 189, 251]. Распределение элементов неоднородное.

По находке остракод *Lichwinia lichwinensis* Posn., *Tchizhovaella dorogobuzica* Posn. и *Pulenia dorogobuzica* (Posn.), *Carboprimitia alveolata* Posn., фораминифер *Earlandia minima* Bir. и брахиопод *Athyris pectinata* Sem. et Moell. и *Schizophoria cf. upensis* Sar. [251, 152] возраст свиты определен как раннетурнейский в объеме упинского горизонта.

ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС

В визейском ярусе, в пределах изученной территории, выделены верхняя часть **кожимского надгоризонта** в объеме бобриковского регионального горизонта и **окский надгоризонт** в объеме окской серии. Она отвечает поздневизейской трансгрессии, включает тульский, алексинский и михайловский (максимум трансгрессии), венёвский (регрессия) региональные горизонты и соответствующие им одноименные свиты [37, 38, 68]. Серия имеет ритмичное строение. Отложения бобриковской и тульской свит, а на юге района и алексинской, выполняют сеть палеодолин субмеридионального простирания, к которым приурочены промышленные пласты углей. Отложения залегают на неровной, размывтой поверхности турнейских образований, однако за пределами палеодолин общий структурный план их мало отличается от турнейского, их подошва также погружается с юго-запада на северо-восток примерно с той же амплитудой, что

и подошва малёвской свиты. Средняя мощность отложений палеодолин составляет 70 м, максимальная мощность достигает 100–120 м.

Название **бобриковского горизонта** происходит от пос. Бобрик-Донской в Тульской области. Стратотип, в южном крыле Подмосковного бассейна, представлен песчано-глинистыми отложениями с пластами углей в объеме бобриковской свиты. Мощность – 30–100 м. Ранее выделялся как нижний горизонт яснополянского надгоризонта средневизейского подъяруса [38]. Бобриковскому горизонту в пределах рассматриваемой территории соответствует одноименная свита.

Б о б р и к о в с к а я с в и т а (C,bb) по данным бурения [251] широко развита на исследуемой территории, ее отложения отсутствуют лишь на отдельных участках. Свита вскрыта скв. 20, 28, 29 (прил. 8), в последней ее мощность составляет 19 м, также детально изучена в скважинах при поисковых и разведочных работах на уголь и при добыче угля [129]. На поверхность земли бобриковская свита не выходит. Свита с резким размывом и стратиграфическим перерывом залегает на породах упинской и малёвской свит карбона или хованской и озернинской свит фамена. Свита сложена переслаивающимися аллювиальными, делювиально-пролювиальными и озерно-болотными, реже – прибрежно-морскими песками, алевролитами, глинами и углями, которые образуют 2–3, реже – 4–5 циклов (из 7 выделяемых в Московском угленосном бассейне) мощностью от 3 до 10 м каждый. Пески и алевролиты темно-серые до черных кварцевые, в различной степени глинистые, с конкрециями пирита и растительными остатками. Глины каолиновые, иногда слюнистые, серые до темно-серых жирные, в основании – «сахарные», с 2–3 (во впадинах – до 6) циклами с прослоями бурых высокозольных гумусовых углей черного цвета, с мощностью циклов – 2–3 м, реже – до 6 м. Мощность углей – до 1,1–2,9 м. Согласно индексации, принятой в Подмосковном буроугольном бассейне, по данным геологоразведочных работ в районе г. Новомосковск промышленное значение имеет II угольный пласт [129]. Выше залегают отложения тульской свиты. В осевых частях бобриковских палеодолин преобладают аллювиальные пески, в прибортовых – наблюдается полный аллювиальный ритм, венчающийся углями, а на палеоводоразделах основную часть свиты составляют глины, реже – алевролиты. Общая мощность бобриковской свиты колеблется от 6–10 до 58 м.

По данным минералогического анализа тяжелой фракции были установлены спорадически встречающиеся в ней скопления зерен граната и роговой обманки, что может указывать на периоды размыва кристаллических пород в области источника обломочного материала. Нижние слои свиты сильнее обогащены гранатом и роговой обманкой. При этом в них реже, чем в верхних слоях, встречается ставролит.

Глины бобриковской свиты заметно обогащены относительно кларка цирконием, слабо обогащены – литием, цинком, скандием, ураном, рением, молибденом и обеднены – свинцом, хромом, оловом, никелем, вольфрамом, стронцием, барием и марганцем, а также послойно обеднены железом, реже – серой [94, 96, 101, 144, 152, 183, 189, 251]. Распределение элементов внутри свиты от равномерного до крайне неоднородного.

По комплексу спор рода *Euryzonotriletes*, в том числе *E. literatus* (Waltz) Isch., *E. subcrenatus* (Waltz) Yuv. [129, 251], возраст свиты определен как ранневизейский в объеме бобриковского горизонта.

О к с к а я с е р и я представлена тульским, алексинским, михайловским и венёвским горизонтами и соответствующими им одноименными свитами, имеет ритмичное строение.

Тульский горизонт выделен М. С. Швецовым из слоев со *Stigmaria* А. О. Струве. М. С. Швецовым указан голостратотип тульского горизонта в одном из районов г. Тулы (Пет-ровка) и назван по г. Тула тульским. Мощность горизонта в стратотипе – до 12 м. М. С. Швецов очертил также стратотипическую местность «где обнажаются песчано-глинистые пласты и известняковые прослойки: р. Шать с притоками р. Сежа, Грызлово, Дубки, р. Бежка, р. Упа с притоками р. Берники, Слободка и г. Тула; р. Ока; Вороново, Калуга, Стопкино», вплоть до Тарусы. Тульский горизонт, как и бобриковский, является полифациальным. Состав и мощность отложений определяются особенностями палеорельефа, в пределах изученной территории соответствует тульской свите [38, 16, 78].

Т у л ь с к а я с в и т а (C,tl) распространена повсеместно, за исключением отдельных участков на юге территории, где ее отложения в пределах среднекаменноугольной палеодолины размыты. На юге и юго-западе территории, в бассейне р. Проня, свита выходит на дневную поверхность. Верхняя часть свиты вскрыта карьерами в районе г. Михайлов – Октябрьский, Спартак, Змеинка, Горенка, расположенными в 3–5 км к западу от района работ и в Пронских карьерах на юго-востоке территории на мощность до 7 м. Свита детально изучена при поисковых и разведочных работах на уголь [129, 164]. При ГДП-200/2 [182] ее образования вскрыты скв. 2, 4, 29 (прил. 8) и в ряде других скважин, где ее мощность составляет 20–22 м. Свита с размы-

вом, иногда с очень интенсивным, залегает на породах бобриковской свиты, а иногда и на более древних отложениях. Ее нижняя граница проводится в основании горизонта песков и контролируется изменениями спорово-пыльцевых комплексов.

В полных разрезах свиты выделяются нижняя песчано-глинистая и верхняя глинисто-карбонатная части. В нижней, большей части свиты (20–60 м), наблюдается ритмичное переслаивание (2–5 ритмов) песков кварцевых, глинистых тонко- и мелкозернистых, алевролитов и глин темно-серых с пиритизированными растительными остатками, с пластами (0,2–0,8 м) бурых углей. Пески темно- и светло-серые до белых, реже – до буро-желтых, преобладают в составе нижней части свиты и иногда слагают ее практически полностью. Верхняя часть свиты (5–26 м) сложена ритмично чередующимися (2–3 ритма) глинами известковыми, песчаными темно-серыми до черных или жирными аргиллитовидными, известняками глинистыми органогенно-обломочными темно-коричневыми, реже – серыми, песками темно-серыми кварцевыми, частично углефицированными, с линзами (0,1–0,4 м) переотложенного угля. Преобладают глины, а известняки, пески и песчаники присутствуют в виде прослоев мощностью 1–3 м. В известняках присутствуют остатки фораминифер, кораллов, брахиопод, гастропод и криноидей.

Вне основных тульских ингрессионных палеодолин роль песков в разрезах существенно уменьшается, роль глин возрастает. Выше залегают породы алексинской свиты, а на юге района, в пределах палеодолины – юрские отложения.

Наиболее полный разрез тульской свиты, изученный снизу вверх, вскрыт скв. 29 (прил. 8) в интервале глубин 43,1–62,4 м (мощность в м):

1. Алевролиты глинистые серые тонкослоистые жирные.....	1,7
2. Угли темно-бурые тонкослоистые.....	0,8
3. Пески кварцевые, слоистые серые тонкозернистые.....	1,9
4. Переслаивание глин темно-серых алевролитистых слоистых углефицированных и тонких прослоев углей черных и бурых с растительными остатками.....	4,1
5. Угли бурые тонкослоистые, углефицированные глины с обломками растительных остатков.....	1,4
6. Алевролиты слабо глинистые светло-серые неяснослоистые.....	2,1
7. Глины серые слоистые, чередующиеся с алевролитами слабо слоистыми серыми жирными.....	1,2
8. Алевролиты глинистые, слабо слоистые светло-серые с прослоями белых разностей, с углефицированными обломками растительных остатков.....	3,1
9. Глины серые слабо алевролитистые неяснослоистые.....	0,5
10. Пески кварцевые, слабо глинистые серые мелко-тонкозернистые.....	0,8
11. Глины серые, темно-серые слабо алевролитистые неяснослоистые с прослоями углей, с остатками фораминифер.....	1,7

Мощность разреза составляет 19,3 м, выше несогласно залегают глины алпатьевской свиты. Мощность тульской свиты составляет 25–35 м, реже – 60–70 м, максимальная мощность достигает 86 м.

По минералогическому составу тяжелой фракции, породы нижней части разреза свиты сходны с отложениями бобриковской свиты, некоторые разности известняков обогащены гранатом и роговой обманкой. В верхней части разреза свиты повышается содержание граната, что, вероятно, связано с более активным размывом кристаллических пород фундамента в области источника привноса вещества.

Породы тульской свиты обогащены цирконием, слабо обогащены – литием, цинком, скандием, ураном, рением, молибденом; и обеднены – свинцом, хромом, оловом, никелем, вольфрамом, стронцием, барием и марганцем и обеднены в нижней части – железом и серой. Карбонатные породы свиты обогащены кобальтом, германием, цирконием, барием, скандием, литием, оловом, медью; обеднены – хромом, иттербием, галлием, стронцием, ванадием, свинцом, цинком, титаном, магнием и иттрием [94, 96, 101, 144, 152, 183, 189, 251]. Распределение элементов от равномерного до крайне неоднородного.

В известняках найдены поздневизейские кораллы *Lithostrotion columellata* Dobr., *Syringopora gigantea* Thom., цератиты *Loxoceras* cf. *breyinii* (Mart.), брахиоподы *Semiplanus semiplanus* (Schw.), *Globosoproductus tulensis* (Bolkh.), *G. submaximus* (Bolkh.). По комплексам фораминифер *Archaeodiscus krestovnikov acuta* Raus., *A. karreri nanus* Raus., *Endothyra similis* Raus. et Reitl. и спор *Simozonotriteles brevispinosus* (Waltz) Kedo et Jusch. [151, 373], а также по находке *Semiplanus* возраст свиты определен как поздневизейский в объеме тульского горизонта.

Алексинский горизонт. М. С. Швецов в 1927 г. предложил выделить «нижний алексинский (собственно алексинский) и верхний алексинский (михайловский) горизонты». Голостратотипы нижнего и верхнего (михайловского) алексинских горизонтов были выделены в большой каменистой долине на р. Мышиге, ниже д. Стопкиной, против г. Алексин. Для обоих горизонтов «характерно резкое преобладание известняков, обилие фораминифер и присутствие крупных продук-

тид (*Gigantella*), господствующих над другой фауной» [16, 38].

Алексинская свита (*C_{1al}*) развита повсеместно, кроме водораздела рек Проня–Кердь и линейной зоны на юге района, где ее отложения размыты в пределах среднекаменноугольной палеодолины. Наиболее полные разрезы свиты расположены на территории, сопредельной с запада, в карьерах Змеинка, Горенка, Спартак и на Королевском поисковом участке. Свита детально изучена при поисковых и разведочных работах на уголь [144]. При ГДП-200/2 [182] ее образования вскрыты в скв. 6, 8, 9 (прил. 8) мощностью 20 м, а также наблюдались в коренных и искусственных обнажениях в Пронском и Погореловском карьерах (опорные разрезы № 26 и 27). Свита согласно, местами с незначительным размывом, залегает на отложениях тульской свиты, перекрывается породами михайловской свиты. По литологическому составу разделяется на две части: нижняя – терригенная мощностью 5–8 м, иногда до 10 м, и верхняя – карбонатная мощностью 15–20 м. В основании свиты наблюдаются пески глинистые темно- и светло-серые, коричневые, выше – глины серые и черные жирные, иногда углистые тонкослоистые; местами свита начинается непосредственно глинами. Карбонатную часть разреза составляют известняки серые органогенно-детритовые массивные с прослоями белых фораминиферовых и темно-серых глинистых разностей; в кровле – прослой известняка коричневатого-серого фарфоровидного стигмариевого. Мощность алексинской свиты на территории колеблется от 14–24 м, реже – до 30 м.

Известняки свиты обогащены кобальтом, германием, цирконием, барием, скандием, литием, оловом, медью; обеднены – хромом, иттербием, галлием, стронцием, ванадием, свинцом, цинком, титаном, магнием и иттрием [94, 96, 144, 152, 183, 189, 251]. Распределение большинства элементов крайне неоднородное. Обедненность магнием делает их практически на всей площади развития пригодными к использованию в качестве карбонатного сырья.

Для пород алексинской свиты характерно присутствие водорослей *Calcifolium okensis* Schw. et Bir. и брахиопод *Endothyranopsis compressa* (Raus. et Reitl.). Поздневизейский возраст в объеме алексинского горизонта подтвержден комплексом фораминифер *Archaediscus moelleri* gigas Raus., *Eostaffella proikensis* Raus., *Bradyina rotula* (Eichw.).

Михайловский горизонт выделен М. С. Швецовым как верхний алексинский в разрезе д. Стопкино на р. Ока (голостратотип). Позже он был описан М. С. Швецовым и Л. М. Биринной (1935 г.) в районе г. Михайлов (в современном понимании как парастратотип) на р. Проня и получил окончательное название Михайловского. На рассматриваемой территории горизонт соответствует михайловской свите [38].

Михайловская свита (*C_{1mh}*) широко распространена к северо-востоку от линии населенных пунктов: Печерниковские Выселки–Октябрьское–Денисово–Троица. Стратотип выделен и изучен в разрезах близ г. Михайлов Рязанской области, на р. Проня [16]. Свита исследована в коренных обнажениях по рекам Проня и Кердь и их притокам, а также в известняковых карьерах. При ГДП-200/2 [182] породы свиты частично вскрыты скв. 5, 22 и 25 (прил. 8), где ее полная мощность составляет 160 м. Она согласно залегает на алексинской свите и имеет двучленное строение. Выше согласно залегают венёвские породы. В нижней части разреза присутствуют глины песчаные, слабо углефицированные желтовато-серые и серые до черных тонкослоистые с обуглившимися растительными остатками (мощность – 5–7 м). Иногда они подстилаются кварцевыми песками или песчаниками мощностью 0,1–0,2 м. Верхняя часть представлена известняками органогенно-детритовыми коричневыми, светло- и темно-серыми мелко- и микрозернистыми (мощность – 12–15 м), в средней части разреза – известняки с прослоями кораллово-фораминиферовых и водорослевых разностей, в кровле – 1–2 прослоя фарфоровидных стигмариевых известняков. Мощность михайловской свиты изменяется от 12 м на востоке территории до 18 м – на западе. В центре территории, на Рязанском поднятии Зарайско-Бучальского вала, она уменьшается до 8 м.

Известняки свиты обогащены кобальтом, германием, цирконием, барием, скандием, литием, оловом, медью; обеднены – хромом, иттербием, галлием, стронцием, ванадием, свинцом, цинком, титаном, магнием и иттрием [94, 96, 144, 152, 183, 189, 251]. Распределение большинства элементов крайне неоднородное. Обедненность магнием делает их практически на всей площади развития пригодными к использованию в качестве карбонатного сырья.

Поздневизейский возраст отложений в объеме михайловского горизонта подтвержден комплексом фораминифер *Eostaffella ikensis* Viss., *Climacammina prisca* Lip. и *Globoendothyra globulus* (Eichw.), *Omphalotus omphalota* (Raus. et Reitl.) и брахиопод *Gigantoproductus giganteus* (Sow.), *G. striatosulcatus* Schw., *Moderatoproductus moderatus* (Sow.) и *Semiplanus mikhailovensis* Sar.

Венёвский горизонт. Под названием венёвских М. С. Швецов выделил в 1922 г. «слои, лишенные характерной алексинской и серпуховской фауны». Горизонт был описан М. С. Швецов-

вым в разрезах района Алексина и у д. Бяково на р. Осетр как голостратотип, в 8 км северо-западнее г. Венев. Наиболее полные разрезы (парастратотипы) находятся по обоим берегам р. Осетр под с. Венев Монастырь, у Гурьева, Хрусловки [16, 38].

В е н ё в с к а я с в и т а (C_1vn) распространена на большей части территории, от левобережья р. Проня и далее на север территории. Породы выходят в долине р. Проня, восточнее пгт. Пронск, и на отдельных участках разрабатываются карьерами. На правобережье р. Проня свита слагает отдельные изолированные участки площадью до 20 км². Наиболее детально свита изучена в тех же карьерах (опорные разрезы № 26, 27), что и алексинская, и михайловская свиты. На полную мощность (12–13 м) ее отложения вскрыты скв. 5, 20 (прил. 8). Свита согласно перекрывает отложения михайловской свиты, выше на ней с размывом залегают породы тарусской свиты. Граница между ними проходит по кровле ризоидных известняков и проводится по изменению фаунистических комплексов. Свита представлена известняками светло-серыми до белых мелкозернистыми или органогенно-обломочными фораминиферовыми и водорослево-фораминиферовыми с единичными кораллами, раковинами брахиопод и головоногих моллюсков. Породы в разной степени кавернозные и неравномерно, пятнами окремненные. В кровле наблюдается прослой плотных сильно перекристаллизованных афанитовых стигмариевых известняков. Мощность венёвской свиты на юго-западе территории составляет 10–15 м; на северо-востоке она увеличивается до 18–20 м, на отдельных участках достигает 25 м.

Известняки свиты обогащены кобальтом, германием, цирконием, барием, скандием, литием, оловом, медью; обеднены – хромом, иттербием, галлием, стронцием, ванадием, свинцом, цинком, титаном, магнием и иттрием [94, 96, 144, 152, 183, 189, 251]. Распределение большинства элементов крайне неоднородное. Обедненность магнием делает их практически на всей площади развития пригодными к использованию в качестве карбонатного сырья для производства извести.

В известняках Пронского карьера обнаружены раковины поздневизейских головоногих *Peripetoceras cf. tormentum* Shim., *Loxoceras cf. breynii* (Mart.), кораллов *Actinocyathus floriformis* (Mart.) и брахиопод *Striatifera striata* (Fisch.), *Unispirifer cf. venevianus* (Semich.). Поздневизейский возраст отложений в объеме венёвского горизонта обоснован комплексом фораминифер, включающим *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Endothyra parapriscica* Schlyk., *Archaeodiscus grandiculus* (Schlyk.), *Paraarchaeodiscus krestovnikovi* (Raus.), *Eostaffella pseudostruvei* (Raus. et Bel.), *E. ikensis* Viss., *E. cf. tenebrosa* (Viss.), *E. cf. mirifica* (Brazhn.), *Endothyranopsis sphaerica* (Raus. et Reitl.), *E. crassa* (Brady), *Endostaffella parva* (Moell.), *E. fucoides* Ros., *Climacammina prisca* Lip. [129].

СЕРПУХОВСКОЙ ЯРУС

В серпуховском ярусе на рассматриваемой территории присутствует только **заборьевский надгоризонт**, состоящий из тарусского и стешевского региональных горизонтов в объеме заборьевской серии, включающей тарусскую и стешевскую свиты. Наименование надгоризонт получил по разрезу карьера Заборье близ г. Серпухова. Надгоризонт представляет собой трансгрессивно-регрессивную серию осадков, представленную нормально-морскими карбонатными отложениями, постепенно сменяющимися на части территории осадками осолоненных лагун [38]. Тарусские и стешевские отложения распространены на севере и северо-востоке территории. Залегают на турнейских и визейских отложениях с размывом и стратиграфическим несогласием, перекрываются со значительным стратиграфическим перерывом московскими, а местами – башкирскими (азовскими) отложениями, выполняющими палеодолины [16].

Голостратотип **тарусского горизонта** в объеме одноименной свиты был описан М. С. Швецовым (1932 г.) у с. Бехово на р. Ока, выше г. Серпухов, где нижняя граница была проведена в кровле черного ризоидного известняка венёвского горизонта. Парастратотипы М. С. Швецов наблюдал по р. Осетр у с. Венева Монастыря и Бякова, по р. Таруса, выше города. Стратотипической местностью тарусского горизонта является долина р. Оки от г. Калуги до г. Серпухова с низовьями всех впадающих в нее рек и ручьев. Тарусский горизонт в объеме тарусской свиты залегают почти повсеместно на венёвском горизонте [16, 38].

Т а р у с с к а я с в и т а (C_1tr) выходит на севере территории в виде отдельных останцов. При проведении ГДП-200/2 [182] в нижнем течении р. Проня изучено несколько фрагментов свиты и опорный разрез № 27 (прил. 8) на Погореловском карьере; неполный разрез вскрыт в скв. 13. Полная мощность свиты вскрыта скважинами, описанными предшественниками [219, 251] на северо-востоке района. Свита с размывом трансгрессивно залегают на породах венёвской свиты. Выше согласно залегают породы стешевской свиты верхов серпуховского яруса. Сложена известняками от светло- до темно-серых крупно-среднезернистыми крепкими массивными ок-

ремнелыми, частично окварцованными трещиноватыми и кавернозными, чередующимися с известняками более светлыми тонко-мелкозернистыми глинистыми и органогенно-детритовыми или органогенно-обломочными. В верхней части наблюдается большое количество прослоев кремней; иногда встречаются прослойки (2–3 см) темно-зеленовато-серых глин и глинистых известняков. Е. М. Шик [251] нижняя часть свиты, не содержащая прослоев кремней, ранее выделялась как игнатовогорская свита, а верхняя с кремнями и прослойками глин – как беховская свита.

В Погореловском карьере свита согласно залегает на венёвских известняках, опорный разрез № 27 (прил. 8) изучен снизу вверх при ГДП-200/2 [182] (мощность в м):

1. Известняки светло-серые до желто-серых, сверху – плотные, с вертикальными крупными каналами и кавернами, внизу – неравномерно-бугорчатые ожелезненные; в кровле каверны заполнены зеленой глиной ...	1,4
2. Известняки темно-серые детритовые плотные микрозернистые.....	1,4
3. Пачки известняков серых, состоящие из чередующихся прослоев (0,3-0,4 м) известняков плотных детритовых и бугорчато-брекчиевидных	1,6
4. Известняки светло-серые до белых, внизу – органогенно-детритовые, сверху – кавернозные	0,5
5. Чередующиеся известняки светло-серые до белых органогенно-детритовые и бугорчатые с конкрециями кремней.....	2,2
6. Известняки серые микрозернистые плотные, сверху – окремелые	1,0
7. Известняки светло-серые до белых органогенно-обломочные пористые с обильной фауной крупных брахиопод, кораллов.....	1,2
8. Известняки глинистые буровато- и зеленовато-серые ризоидные.....	0,2

Мощность свиты в разрезе – 9,5 м. По данным бурения мощность тарусской свиты составляет 8–10 м, на северо-востоке увеличивается до 16 м.

Известняки тарусской свиты обогащены кобальтом, германием, цирконием, барием, скандием, литием, оловом, медью; обеднены – хромом, иттербием, галлием, стронцием, ванадием, свинцом, цинком, титаном и иттрием [96, 183, 251]. Распределение большинства элементов крайне неоднородное.

По фауне брахиопод *Antiquatonia khimenkovi* Jan. и *Gigantoproductus latiexpansus* Sar., а также по комплексу фораминифер *Pseudoendothyra angulata* Raus. и *Endothyranopsis crassa sphaerica* Raus. et Reitl., возраст свиты определен как раннесерпуховский в объеме тарусского горизонта.

Стешевский горизонт. Выделенные М. С. Швецовым (1932 г.) два горизонта: нижний – «горизонт нижних криноидных известняков и лобатусовых глин» и верхний – «горизонт сланцевых глин» были объединены им в последующих стратиграфических схемах (1938, 1948 гг.) в стешевский горизонт. Наименование дано по голостратотипу Стешевский порог на Верхней Волге, описанному В. Г. Хименковым (1934 г.), который выделил стешевский горизонт по объему соответствующий двум горизонтам схемы М. С. Швецова. Гипостратотип горизонта на южном крыле был описан в Бехово (1932 г.). Горизонт обнажается по р. Ока (д. Глазечня, близ г. Серпухова) и ее притокам (рр. Таруса, Протва, Шаня). В страторайоне стешевский горизонт залегает согласно на тарусском и четко выделяется в разрезе благодаря глинам, слагающим нередко значительную часть горизонта [16, 38].

Стешевская свита (C_{1st}) распространена на северо-востоке территории, в районе г. Рязани, где ее отложения погребены на значительной глубине; южнее свита имеет «островное» распространение. При ГДП-200/2 [182] часть свиты была изучена в единственном искусственном обнажении в Погореловском карьере, в опорном разрезе № 27 (прил. 8) и вскрыта в гляциальном отторженце в скважине. Кроме того, ее отложения были вскрыты отдельными скважинами предшественников [251]. Свита согласно залегает на известняках и глинах тарусской свиты, выше с размывом залегают среднекаменноугольные и более молодые отложения. Представлена преимущественно глинистыми известняками светло-серыми до белых крупнозернистыми органогенно-детритовыми и органогенно-обломочными, криноидными с остатками фораминифер и брахиопод. В основании залегает прослой глин голубовато-серых, вишневых, буровато-желтых сланцеватых. Разрез свиты вскрыт в Погореловском карьере № 27 (прил. 8), на левом берегу р. Проня, по отношению к Рязанской ГРЭС, где изучен снизу вверх. Представлен известняками от светло-серых до белых органогенно-детритовыми и органогенно-обломочными плотными (1,0 м), выше – известняки белые детритовые плотные кавернозные (1,5 м). Мощность разреза – 2,5 м, на территории свита достигает 12 м.

Породы стешевской свиты обогащены барием, кобальтом, цирконием, германием, никелем, скандием, литием, оловом, хромом, медью, молибденом и обеднены – иттербием, цинком, стронцием и иттрием [96, 251].

Возраст отложений обоснован присутствием в известняках фораминифер *Endothyranopsis*

crassa sphaerica Raus. et Reitl., *Earlandia vulgaris* Raus. et Reitl. и брахиопод *Productus lobatus* Sow. и *P. concinnus* Sow. как раннесерпуховский в объеме стешевского горизонта. Кроме того, в гляциальном отторженце, в одной из скважин, в отложениях были обнаружены спорово-пыльцевые спектры, подтверждающие серпуховский возраст.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Средний отдел карбона представлен отложениями башкирского и московского ярусов. Образование с размывом и значительным стратиграфическим несогласием залегают на терригенно-карбонатных породах нижнего карбона [39, 68].

БАШКИРСКИЙ ЯРУС

К башкирскому ярусу отнесен **мелекесский региональный горизонт**. Распространен фрагментарно, в пределах «Азовской палеодолины», в Калужско-Тульской СФЗ, где представлен азовской серией.

Азовская серия (C_2az) вскрыта разноцелевыми скважинами предшественников [183, 243, 251], а также изучена в коренных выходах по рекам Проня, Истья и Мостья и другим водотокам на юге и юго-востоке территории. Ранее азовская серия выделялась как «верейские отложения» [243]. Название серии происходит от р. Азы, протекающей на юге Окско-Цнинского валообразного поднятия, где по рекам Цна и ее притокам – Выша и Аза – И. В. Хворовой (1951 г.) были обнаружены песчано-глинистые отложения, залегающие в глубоких эрозионных понижениях доверейского палеорельефа и получившие название азовской толщи. Стратотип азовской толщи не был определенно указан И. В. Хворовой [86, 87], ей приведено лишь описание сводного разреза. Азовская серия литологически неоднородна. Ее нижняя часть преимущественно песчаная с редкими прослоями глин, а верхняя – существенно глинистая с отдельными прослоями алевритов, песков и песчаников. Глины, завершающие разрез, выходят за пределы склонов основной долины, залегая там на различных горизонтах нижнего карбона [39].

Серия выполняет узкую, шириной 1,5–2,5 км, реже – до 5,5 км (с. Аннино), так называемую «Азовскую палеодолину», погребенную под мезозойскими отложениями и протягивающуюся в юго-восточном направлении [112]. Верховье долины находится за пределами территории, в районе г. Малоярославец, затем она проходит через г. Серпухов и с запада попадает на рассматриваемую территорию, севернее д. Лисищи, следуя далее через д. Новопанское, Поярково, Красный Поселок, Аннино, Костыли, пгт. Пронск, д. Панкино; а на юго-востоке территории палеодолина уходит за его пределы территории в направлении на г. Моршанск и прослеживается до южной оконечности Окско-Цнинского вала. Палеодолина в своей осевой части полностью прорезает отложения нижнего карбона и озерскую, реже (на поднятиях) – плавскую свиты верхнего девона. Абсолютные отметки тальвега палеодолины меняются в направлении с запада на восток следующим образом: непосредственно за западной рамкой листа они составляют +83 м в кровле отложений палеодолины и -20 м – в подошве [192], на юго-восточной рамке – +112 м в кровле и -69 м – в подошве [112]. Тальвег палеодолины наклонен в восток-юго-восточном направлении, несколько выполаживаясь в пределах Пронского поднятия вместе с подстилающими слоями. Таким образом, на линии разреза абсолютная отметка ложа палеодолины достигает около -40 м. В ее прибортовых частях и в «притоках» глубина вреза значительно меньше, и азовские отложения залегают на нижнекаменноугольных свитах от тульской до венёвской включительно.

Серия детально изучена Трестом «Мосбассуглеразведка» при поисковых работах на уголь [129], при гидрогеологической съемке [189] и при ГС-200 [251]; вскрыта также рядом скважин ФГУГП «Урангео» [183]. При ГДП-200/2 [182] отложения пройдены скв. 21 и 18 на мощность 113–128 м (опорные разрезы). Серия со значительным размывом залегает на глинах тульской (в верхней части долины) и малёвской (в нижней части) свит. Сложена ритмично чередующимися песками, песчаниками, алевритами и глинами, образующими 3–4 ритма мощностью по 15–30 м. Пески и песчаники кварцевые и полевошпатово-кварцевые голубовато- и зеленовато-серые до темно-серых или буровато-желтые, красные от тонко- до крупнозернистых; алевриты иногда карбонатные серые слоистые; глины серые до темно-серых и красновато-коричневые, иногда сланцеватые. Все породы обогащены углефицированными растительными остатками. В основании суходревской свиты ритмичность проявлена слабо, в новосельской свите выражена более четко. В породах фиксируются обломки вулканического стекла. К основанию новосельской свиты тяготеет горизонт экзотических глыб верхневизейских известняков, залегающих, вероятно, в виде оползневых тел во вмещающих глинах свиты. Толщина глыб известняка в

скважине, пройденной при ГДП-200/2 [182], составляет 0,2–2,7 м, на других участках, по данным углеразведчиков, она достигает 7 м [129].

По особенностям литологического состава и строения серия разделена на две свиты: нижнюю – суходревскую и верхнюю – новосельскую. Посвитное расчленение отложений, по условиям масштаба, приведено только в частных разрезах отдельных скважин.

Суходревская свита выделена Е. М. Шик (1979 г.), названа по р. Суходрев, в бассейне которой находится д. Новое Село. Стратотип – разрез скв. 821 (Новое Село) в бассейне р. Суходрев в интервале глубин 34,5–104,4 м. В породах фиксируются обломки вулканического стекла [40].

Суходревская свита в опорном разрезе азовской серии, изученном снизу вверх, вскрыта скв. 21 при ГДП-200/2 [182] в интервале глубин 131,5–173,3 м, где она залегает на озерских известняках (мощность в м):

1. Переслаивающиеся мергели светло-серые тонкослоистые алевритистые и алевриты карбонатные серые с прослоями темно-серых; в основании – прослой (0,5 м) глин темно-серых слабо алевритистых тонкослоистых, по плоскостям напластования с детритом фауны 4,3
2. Алевриты карбонатные светло-серые, на контакте со слоем карбонатных глин – сажисто-черные, с углистыми остатками неяснослоистые, с выделениями пирита и марказита; встречены миоспоры: *Lycospora pusilla* (Ibrahim) Somers, *Calamospora* sp., *C. microrugosa* (Ibrahim) Schopf, Wilson et Bentall, *C. pedata* Kosanke, *Punctatisporites nitidus* Hoffmeister, Staplin et Malloy, *P. glaber* (Naumova) Playford, *Cyclogranisporites minutus* Bharadwaj 1,5
3. Переслаивающиеся глины темно-серые и алевриты слабо песчаные серые слоистые; встречены миоспоры: *Lycospora pusilla* (Ibrahim) Somers, *Apiculatisporis apiculatus* (Ibrahim) Dybova et Jachowicz, *Schulzospora campyloptera* (Waltz) Hoffmeister, Staplin et Malloy 3,5
4. Пески кварцевые мелко-тонкозернистые алевритистые, слабо глинистые серые и темно-серые 12,4
5. Глины алевритистые серые и темно-серые неслоистые бескарбонатные; в середине слоя – прослой брекчий алевролитов серых слабо глинистых; в брекчиях определены миоспоры, возраст их от верхов визейского до серпуховского яруса (от тульской до стешевской свит): *Punctatisporites minutus* Kosanke, *Waltzispora albertensis* Staplin, *W. lobophora* (Waltz) Staplin, *Leiotriletes ornatus* Ischenko, *Granulatisporites pennatus* (Kedo) Mamontov comb. nov., *G. granulatus* Ibrahim, *Cyclogranisporites aureus* (Loose) Potonie et Kremp; сетчатые акритархи *Retialetes bobriki* (Byvscheva) Byvscheva 3,1
6. Алевриты слабо глинистые серые и темно-серые, бескарбонатные 0,7
7. Глины слабо алевритистые, бескарбонатные серые неслоистые с рассеянным углефицированным детритом 1,6
8. Глины слабо алевритистые, слюдяные, бескарбонатные темно-серые до черных неслоистые 0,7
9. Переслаивающиеся серые алевриты и светло-серые глины бескарбонатные неслоистые 3,7
10. Глины бескарбонатные черные тонкослоистые с выделениями пирита и углефицированными растительными остатками по плоскостям напластования, с ходами илоедов, с листовой флорой cf. *Stigmaria* Brongniart 1,3
11. Глины серые неслоистые с неровным изломом пиритизированные, в основании – чередующиеся прослой (до 0,1 м) пиритизированных глин и алевролитов; подошва слоя неровная, внизу – корни растений 0,7
12. Глины слабо алевритистые серые с прослоями сажисто-серых, с гнездами пирита на месте растительных остатков, внизу – с конкрециями мелкокристаллического пирита (до 10 см) с миоспорами *Lycospora pusilla* (Ibrahim) Somers, *Microspinosporites orbiculus* (Potonie et Kremp) Beck, *Calamospora pedata* Kosanke, *Anaplanisporites baccatus* Hoffmeister 1,3
13. Глины бескарбонатные серые тонкослоистые, пронизанные вертикальными трещинами 2,1
14. Глины темно-серые до черных 1,9
15. Глины бескарбонатные серые тонкослоистые с пропластками алевритистых, с отпечатками углефицированной растительности, слабо пиритизированные, с миоспорами *Lycospora pusilla* (Ibrahim) Somers, *Crassispora ignorata* (Luber) Oshurkova, *Calamospora pedata* Kosanke, *C. microrugosa* (Ibrahim) Schopf, Wilson et Bentall 2,0

Мощность суходревской свиты – 40,8 м.

Новосельская свита также выделена Е. М. Шик (1979 г.), названа по д. Новое Село. Стратотип – разрез скв. 821 (Новое Село) в интервале 13,3–34,3 м, последняя распространена шире, чем подстилающая ее суходревская свита, на которой залегает с размывом, выполняя понижения досреднекаменноугольного рельефа. К основанию новосельской свиты тяготеет горизонт экзотических глыб верхневизейских известняков, залегающих, вероятно, в виде оползневых тел во вмещающих глинах свиты. Толщина глыб известняка в скв. 497(11) составляет 0,2–2,7 м, на других участках, по данным углеразведчиков, она достигает 7 м [135].

Новосельская свита в скв. 21, пройденной при ГДП-200/2 [182] в интервале глубин 45,2–131,5 м, в нижней части включает горизонт оползневых тел глин (слой 19) и известняков (слои 17 и 20) (мощность в м):

16. Глины карбонатные серые неслоистые 0,5
17. Глыба известняков хемогенно-детритовых серых неслоистых крепких с оскольчатим изломом 0,2
18. Алевриты серые с зеленоватым оттенком, с детритом фауны, с флорой *Lepidostrobos*, миоспорами *Waltzispora lobophora* (Waltz) Stapl., *Schulzospora campyloptera* (Waltz) Hoffm., Stapl. et Mall., *Colatisporites decorus*

(Bharadwaj et Venkatachala) Williams, <i>Procoronaspota fasciculata</i> Love.....	0,3
19. Глины карбонатные серые с большим количеством обломков раковин и углефицированного растительного детрита по плоскостям напластования; глины с переложенными спорами от верхов визейского до серпуховского яруса (от алексинской до стешевской свит) <i>Schulzospota campyloptera</i> (Waltz) Hoffm., Stapl. et Mall., <i>Triquitrites</i> cf. <i>marginatus</i> Hoffmeister, Staplun et Malloy, <i>Murospota aurita</i> (Waltz) Playford, <i>Densosporites gibberosus</i> (Kedo et Jushko) Byvsch., <i>Auroraspora granulati-punctata</i> (Hoffm., Stapl. et Mall.), <i>Colatisporites decorus</i> (Bharadwaj et Venkatachala) Williams и <i>Densosporites gibberosus</i> (Kedo et Jushko) Byvsch.; миоспорами <i>Lycospota pusilla</i> (Ibrahim) Somers, <i>Cingulizonates bialatus</i> (Waltz) Smith et Butterworth, <i>Vallatisporites variabilis</i> (Waltz) Oshurkova, <i>Microreticulatisporites concavus</i> Butterworth et Williams, <i>Microspinosporites orbiculus</i> (Potonie et Kremp) Beck, <i>Anaplanisporites bacchatus</i> Hoffmeister, Staplin et Malloy, <i>Densosporites gibberosus</i> (Kedo et Jushko) Byvscheva, <i>Triquitrites tribulatus</i> (Ibrahim) Schopf.....	0,3
20. Глыба известняков органогенно-обломочных серых неслоистых крепких с остатками поздневизейских брахиопод <i>Globosoproductus</i> cf. <i>submaximus</i> (Bolkh.) и фораминифер <i>Archaediscus karreri</i> Brady, <i>A. convexus</i> Grozd. et Leb., <i>Paraarchaediscus krestovnikovi</i> (Raus.), <i>Endothyranopsis crassa</i> (Brady).....	2,7
21. Глины карбонатные серые слоистые трещиноватые с детритом тонкостенных раковин.....	1,0
22. Глины карбонатные, алевролитистые серые слюдястые тонкослоистые с остатками тонкостенных раковин двустворок.....	1,5
23. Конгломерат, состоящий из обломков белых известняков (до 4 см) и темно-серого с буроватым оттенком глинисто-карбонатного цемента, с гнездами пирита.....	0,6
24. Глины карбонатные, алевролитистые, слабо слюдястые темно-серые, по плоскостям напластования с зеленоватым оттенком, тонкослоистые с мелким растительным детритом со спорами <i>Lycospota</i> и грубоорнаментированными азонатными формами <i>Apiculatisporites</i> , <i>Raistrickia</i>	1,0
25. Алевролиты глинистые серые со слабым зеленоватым оттенком с прослоями алевролитов песчаных, известковистых.....	2,1
26. Переослаивающиеся песчаники известковистые, кварцевые, слюдястые серые и алевролиты глинистые, известковистые темно-серые тонкослоистые.....	0,8
27. Алевролиты известковистые, глинистые, серые слабо слюдястые, внизу – песчаные.....	1,0
28. Переослаивающиеся глины алевролитистые серые тонкослоистые и алевролиты серые с растительным детритом, с пылью <i>Florinites</i> , <i>Calamospora</i> , <i>Cordaitina</i> , с характерными видами <i>Crassispora kosankei</i> (Potonie et Kremp) Bhar., <i>Dyctiotriletes bireticulatus</i> (Ibrahim) Potonie et Kremp и <i>Savitrissporites nux</i> (Butterworth et Williams) Smith et Butterworth, с миоспорами <i>Lycospota pusilla</i> (Ibrahim) Somers.....	10,7
29. Глины алевролитистые серые слоистые; слоистость нечеткая с прослоями (10–20 см) алевролитового материала; в основании – прослой (0,1 м) песчаников кварцевых мелкозернистых серых. Флора: <i>Neuropteris heterophylla</i> Brong.....	2,8
30. Глины алевролитистые серые, аргиллитоподобные, слюдястые слоистые с мелким углефицированным растительным детритом на плоскостях напластования; в основании – алевролиты глинистые серые, слюдястые слоистые.....	2,0
31. Глины алевролитистые, слюдястые красно-коричневые и коричневатые серые тонкослоистые.....	1,5
32. Алевролиты глинистые табачного цвета слюдястые.....	0,8
33. Пески алевролитистые, глинистые, известковистые серые с желтоватым и красноватым оттенком мелкозернистые; с двумя прослоями (10–12 см) серых глин, с миоспорами <i>Lycospota pusilla</i> (Ibrahim) Somers, <i>Calamospora microrugosa</i> (Ibrahim) Schopf, Wilson et Bentall, <i>C. pedata</i> Kosanke, <i>Crassispora vestita</i> Bharadwaj et Venkatachala, <i>Densosporites</i> cf. <i>rarispinosus</i> Playford.....	11,7
34. Глины песчаные кирпично-красные и светло-бурые, внизу с конкрециями пирита и сидерита.....	1,0
35. Переослаивающиеся песчаники серые и глины слабо песчаные, слюдястые, аргиллитоподобные с пропластками алевролита серого, с углефицированным детритом <i>Mesocalamites</i> sp. (<i>Mesocalamites</i>) <i>roemeri</i> (Gorper et Roemer), с листьями <i>Cordaites</i> sp., <i>Neuropteris heterophylla</i> Brongniart и <i>Mesocalamites</i> Hirmer vel. <i>Calamites</i> Schlotheim.....	5,4
36. Переослаивающиеся серые глины и песчаники пятнистые серые и желто-серые пиритизированные с прослоями (до 5–10 см) песчаников с большим количеством углефицированного растительного детрита; в основании – песчаники известковистые пестрые, коричневые, темно-бурые, серые. Флора: <i>Cordaites</i> sp., <i>Neuropteris heterophylla</i> Brongniart.....	2,6
37. Глины темно-бурые жирные на ощупь неяснослоистые, в основании с единичными конкрециями пирита до 5 см в диаметре.....	3,0
38. Глины серые и темно-серые с пятнами малиновых жирные на ощупь со сферическими конкрециями пирита до 5 см в диаметре.....	1,0
39. Глины коричневые, серые с буроватым оттенком с отпечатками растений и с прослоями растительного детрита, с одномешковой пылью <i>Florinites mediapudens</i> , <i>F. pumicosus</i> , <i>F. visendus</i> , споры <i>Calamospora</i> , заметное количество монолетних спор <i>Laevigatosporites</i>	3,9
40. Глины алевролитистые, темно-серые до черных неяснослоистые с полураковистым изломом, с флорой <i>Neuropteris heterophylla</i> Brongniart.....	2,1
41. Переослаивающиеся глины слабо песчаные, слабо слюдястые пестрые, красно-коричневые, малиновые, серые с зеленоватым оттенком, с редким фюзенизированным растительным детритом.....	2,8
42. Пески глинистые серые с прослоями (5 см) песчаников серых неяснослоистых, в основании – прослой песков глинистых пестрых с малиновым и зеленоватым оттенком слабо слюдястых неяснослоистых.....	3,2
43. Переослаивающиеся пески в разной степени глинистые, мелко- и среднезернистые серые с зеленоватым оттенком, сверху – прослой песчаников известковистых среднезернистых серых.....	7,5
44. Алевролиты серые крепкие, сверху – слюдястые тонкослоистые, внизу – с прослоем кварц-полевошпатовых песчаников.....	0,8
45. Глины пестрые, кирпично-красные, малиновые, зеленовато-серые слоистые, внизу – алевролитистые.....	5,7

46. Переслаивающиеся песчаники кварцевые серые мелкозернистые неяснослоистые и глины кирпично-красные неслоистые жирные на ощупь оскольчатые с прослоями песчаников до 10 см.....	1,0
47. Переслаивающиеся глины и аргиллиты пестрые, малиновые, зеленовато-серые неяснослоистые.....	2,0
48. Глины пятнистые, малиновые и серые с зеленоватым оттенком, внизу – со слабо окатанными обломками известняков размером до 3 см.....	2,8

Мощность новосельской свиты в скв. 21 – 86,3 м. Суммарная мощность азовской серии на юго-востоке территории 128,1 м, в осевой части палеодолины – 135,0 м [129].

По данным минералогического анализа, в составе тяжелой фракции суходревских отложений содержится большое количество граната, в отличие от верхней новосельской. Серия характеризуется повышенными содержаниями роговой обманки.

Песчаные глины азовской серии обогащены барием, галлием, кобальтом, скандием, хромом, литием, серебром, цирконием, титаном и молибденом; обеднены – свинцом, оловом, вольфрамом и марганцем [144, 152, 189, 251]. Распределение элементов от равномерного до крайне неравномерного.

Флора *Mesocalamites* Hirmer vel. *Calamites* Schlotheim, *Neuropteris* typ. *Heterophylla* Brongniart, *N. typ. gigantea* Sternberg cf. *cordaites* Unger, *Samaropsis* sp. и *Cardiocarpon* sp. датирует отложения башкирским веком. Сочетание таких признаков, как преобладание одномешковой пыльцы *Florinites mediapudens*, *F. pumicosus*, *F. visendus*, разнообразие спор *Calamospora* и заметное количество монолетных спор *Laevigatosporites* определяет принадлежность этого спектра к палинозоне *Radiiizonates aligerens*–*Arcuatissporites densoarcuratus* (AD) верхнего башкира ВЕП, возраст может быть уточнен до позднебашкирского.

По данным Е. М. Шик [251], появление пыльцы *Cordaitina*, а также устойчивое присутствие краситудных спор *Crassispora kosankei*, заметное увеличение в спектрах количества спор *Laevigatosporites* и пыльцевых зерен *Florinites*, позволяет относить эти отложения по миоспорам к палинозоне *Radiiizonates aligerens* (RA) Вестфала зональной схемы карбона Западной Европы и Польши, то есть тоже к позднебашкирскому возрасту. В то же время в верхней свите в глыбах известняков и глинах оползневого горизонта фиксировались брахиоподы и палинокомплексы от тульского до заборьевского горизонтов: *Globosoproductus* cf. *submaximus* (Bolkh.), *Simozonotriletes brevispinosus* (Waltz) Playtord, *Colatisporites decorus*, *Auroraspora granulatipunctata*, *Micropora aurita* и *Densosporites gibberosus*. Дополнительную неясность в вопросе о возрасте азовской серии вносит присутствие в основании верхней свиты очень слабо перемытых спор и пыльцы с доминированием *Lycospora* и широкое развитие грубоорнаментированных азонатных форм *Apiculatisporites* и *Raistrickia*, определенных ранее как черемшанские, тогда как выше и ниже по разрезу палинокомплексы типично мелекесские. Похожий спорово-пыльцевой комплекс был обнаружен в азовских отложениях вдали от основной долины на северо-западе территории, сопредельной с востока [189, 251]. Для уверенного выделения черемшанского горизонта необходимо отобрать пробы из азовских отложений за пределами главной палеодолины. При ГДП-200/2 [182] отобрать эти пробы не удалось, таким образом, вопрос о возрасте азовской серии остался нерешенным. Позднебашкирский (мелекесский) возраст азовской серии, принятый в Легенде Московской серии Госгеолкарты-200, требует уточнения: она может относиться не только к мелекесскому, но и к более древнему черемшанскому горизонту.

МОСКОВСКИЙ ЯРУС

К московскому ярусу относятся верейский, каширский и подольский региональные горизонты и соответствующие им одноименные серии [53]. Трансгрессивно залегают на серпуховских, верхневизейских, местами – на азовских породах, знаменуют собой начало нового этапа трансгрессии среднекаменноугольного моря [15, 16].

Верейский горизонт установлен А. П. Ивановым (1926 г.) по разрезам на р. Протве к югу от г. Вереи. Он обнажается в долине р. Оки (в низовьях р. Лопасни, по р. Наре), у г. Серпухова, г. Малоярославца, в верхнем течении р. Волги близ Ржева и Зубцова, на р. Вазузе у г. Старицы, а также на Окско-Цнинском валу (по рекам Азе и Цне). Стратотип А. П. Ивановым, как и последующими исследователями, не был обозначен. Неостратотип – разрез у д. Алютово на р. Проне [39, 68].

В верейском горизонте выделяется три крупных циклита. Нижний соответствует максимальной трансгрессии, его отложения представлены в разрезе у д. Алютово на р. Проня. Второй циклит, отделенный от первого перерывом, представлен преимущественно аллювиальными и лагунными отложениями; они обнажаются на р. Скнига. Третий циклит, выделяющийся ранее в качестве ордынской свиты, представлен в основном карбонатными отложениями, по комплексу конодонтов отличается от первых двух циклитов [39]. Постановлением МСК [64] при-

нято решение о выделении в верейском горизонте трех свит: альютовской со стратотипом у д. Альютово на р. Проня, скниговской со стратотипом на р. Скнига, ордынской со стратотипом в Ордынской скважине (г. Москва, глубина – 159,0–167,0 м) с выделением в местной стратиграфической схеме карбона Московской синеклизы верейской серии, объединяющей эти свиты и по объему соответствующей верейскому горизонту.

Верейская серия (C_2vr) среднего карбона [64] распространена на большей части рассматриваемой территории и является маркирующим горизонтом для среднекаменноугольных отложений. Стратотипическая местность известна близ г. Верея, в долине р. Ока у г. Серпухов и Кашира, в долинах р. Аза и Цна [15, 16]. Коренные выходы серии наблюдались по р. Проня, у д. Альютово, Ново-Никольская Слобода и Красное; по притокам р. Истья, у д. Столбцы, по р. Истья, у Матвеевки и по р. Мостье, у Кирилловки [221]. При ГДП-200/2 [182] отложения вскрыты скв. 1, 4–6, 8, 9 на глубину 87,5 м, в полном объеме – скв. 6 (прил. 8). В коренных выходах серия чаще всего залегает на размытой поверхности верхневизейских отложений от тульской до венёвской свиты включительно. По данным бурения [251], на отдельных участках она с размывом перекрывает породы тарусской, стешевской свит и азовской серии. В составе серии выделены местные стратиграфические подразделения (снизу вверх): альютовская, скниговская и ордынская свиты.

Альютовская свита со стратотипом у д. Альютово на р. Проня сложена глинами пестроцветными брекчиевидными комковатыми, песками и песчаниками, в нижней части – тонко- и мелкозернистыми полимиктовыми слюдистыми с прослоями алевритов, органогенно-детритовых известняков (до 0,5 м) – вверху разреза, в основании – прослой конгломерата. Мощность – до 20 м [16, 56, 64].

Скниговская свита со стратотипом на правом берегу р. Скнига, южнее Серпухова в овраге у д. Высокое и гипостратотипом в скв. 4к (Киясово) сложена внизу чередованием красноцветных песков, песчаников мелко-среднезернистых, алевритов и глин с маломощными прослоями известняков (до 0,5 м) – в верхней части. Мощность – до 20 м [16, 56].

Ордынская свита со стратотипом в Ордынской скважине представлена глинами красными, доломитами и доломитизированными известняками и алевролитами с прослоями доломита. В гипостратотипе верейского горизонта – скв. 4к (Киясово) – ее верхняя часть сложена малиново-красными глинами, переходящими в глинистые мелкозернистые доломиты с линзами и прослоями детритового известняка. Мощность – до 7 м [16, 39, 68].

На геологической карте, по условиям масштаба, серия показана нерасчлененной.

На большей части территории она представлена чередованием (по 1–3 м) глин, песков и песчаников, реже – сложена глинами и песками с подчиненными прослоями песчаников и известняков. В ее подошве наблюдаются песчаные «карманы», образовавшиеся в результате трансгрессивного выравнивания рельефа. Глины пестроцветные (красные, зеленые, голубовато-серые) алевритовые, неравномерно известковые с характерной пятнистой окраской, без выдержанной слоистости. Пески и песчаники кварцевые красно-бурые и желтые мелкозернистые неяснослоистые. Алевриты глинистые серовато-голубые. На большей части территории отложения перекрыты породами каширского горизонта, а в центральной части территории – юрскими, неогеновыми и четвертичными образованиями. Мощность верейской серии – 20–25 м, минимальная – 17 м, максимальная – 32 м.

По минералогическому анализу в породах серии установлено высокое содержание граната и апатита. Глины с прослоями известняков и песков верейской серии среднего карбона обогащены серебром, скандием, барием, ниобием, цирконием, германием, кобальтом и галлием; обеднены – бериллием, марганцем, иттербием, иттрием, медью, свинцом и германием [94, 96, 189, 251]. Распределение элементов неоднородное и крайне неоднородное.

В общей стратиграфической шкале верейский горизонт соответствует фораминиферовой зоне *Aljutovella aljutovica*–*Schubertella pauciseptata*. По комплексу фораминифер *Aljutovella aljutovica* Saf. и брахиопод *Orthotetes socialis* Fisch. и *Choristites ex gr. injerus* Ivan. [268] возраст серии отвечает верейскому горизонту московского яруса среднего карбона.

А. П. Ивановым (1926 г.) **каширский горизонт** был выделен в объеме от «известняков Нары» до «покрышки» – сплошной толщии киноварно-красной глины без фауны, обнажающейся вблизи так называемого погоста Ростиславль ниже г. Каширы на р. Оке. Е. А. Иванова и И. В. Хворова (1955 г.) подняли верхнюю границу каширского горизонта до подошвы конгломерата с фауной подольского типа, включив в состав каширского горизонта «доломиты Смедвы». Эта граница была принята большинством исследователей карбона и закреплена в Унифицированной схеме среднего карбона Восточно-Европейской платформы (1951, 1962, 1990 гг.) [39, 68, 86, 87].

К а ш и р с к а я с е р и я среднего карбона, согласно Постановлению МСК (2012 г.), соответ-

ствуется каширскому горизонту [64], распространена на севере территории. Стратотипическая местность находится в долине р. Ока близ г. Кашира и ее притоков – Каширка, Лопасня, Бол. Смедва [15, 16]. Коренные выходы на рассматриваемой территории известны в бассейне рек Проня, Истья, Вожа, Плетенка, Павловка, в старых карьерах и заброшенных каменоломнях. Серия также вскрыта разноцелевыми скважинами предшественников и скв. 1, 5, 6, 9, 10, 13 и 15, пробуренными при ГДП-200/2 [182]. По данным бурения, абсолютные отметки подошвы серии в центре территории составляют около 120 м, в осевой части Зарайско-Бучальского вала достигает 139 м (район д. Безлычное). Далее, на восток-северо-восток подошва серии то равномерно, то круто погружается до абсолютных отметок –152 м. Серия со стратиграфическим несогласием залегает на отложениях верейской серии. Выше с размывом перекрывают пески москворецкой толщи. Представлена чередованием известняков, доломитов, глин и мергелей.

По литологическому составу, стратиграфическому положению в разрезе и согласно Постановлению МСК 2012 г. [64] и в соответствии с Легендой Московской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации [37] каширская серия представлена неоднократным чередованием терригенных и карбонатных пород, которые подразделяются на четыре свиты и фораминиферовые зоны (снизу вверх): цнинскую (зона *Priscoidea priscoidea*), нарскую (зона *Hemifusulina moelleri-Beedeina pseudoelegans*), лопаснинскую (зона *Moellerites praecoloniae*) и смедвинскую (зона *Hemifusulina vozghalica*). Границы свит совпадают с перерывами в осадконакоплении и в их основаниях в разных разрезах залегают то терригенные породы с обломками кремней, то известняки с обломками подстилающих образований. Перерывы соответствуют выраженным падениям уровня моря.

На рассматриваемой территории, в частных разрезах, выделены вторая, третья – нарская и лопаснинская свиты объединенные и четвертая – смедвинская свита, отложения первой (цнинской) свиты на территории отсутствуют [37]. Ранее вторая, третья и четвертая свиты выделялись соответственно, как нарские, лопаснинские и смедвинские слои каширского горизонта региональной стратиграфической шкалы. Гипостратотип нарской и лопаснинской свит установлен в скв. 4к (Киясово). Стратотип смедвинской свиты не сохранился. Гипостратотип также расположен в разрезе скв. 4к (Киясово) Ступинского района Московской области. На геологической карте, по условиям масштаба, нарская и лопаснинская свиты показаны объединенными, разделены только в частных разрезах.

Нарская и лопаснинская свиты объединенные (C_2nr+lp) каширской серии [57, 64] изучены в карьере у с. Высокое и вскрыты при ГДП-200/2 скважинами колонкового бурения 3, 6, 103 и 110 и шнековой скв. Ш-8 [182]. Гипостратотип нарской свиты установлен в скв. 4к (Киясово). В основании сложена переслаивающимися глинами, мергелями и глинистыми известняками, окрашенными в голубовато-серые, красные и розовато-сиреневые тона, выше переслаивающиеся породы перекрываются доломитами желтовато- и зеленовато-серыми микрозернистыми до афанитовых толстоплитчатыми и известняками доломитизированными светло-серыми до желтовато-белых с прослоями органогенно-обломочных известняков и доломитовых мергелей пятнистой окраски с желваками кремня. Ее мощность изменяется от 21 до 30 м, уменьшаясь в осевой части Зарайско-Бучальского вала. Гипостратотип лопаснинской свиты находится в скв. 4к (Киясово). В нижней части сложена алевроитовыми глинами кирпично-красными, зелеными, слабо известковыми фиолетовыми, выше залегают известняки органогенно-детритовые светло-серые до белых тонкозернистые, иногда мелоподобные с подчиненными прослоями светло-серых микрозернистых доломитов и органогенных известняков с брахиоподами и кораллами. Для свиты характерно стяжение кремней. Мощность свит изменяется от 24 до 32 м, уменьшаясь в осевой части Зарайско-Бучальского вала, реже она составляет 45–62 м.

Наиболее полный разрез нарской и лопаснинской свит, изученный снизу вверх, вскрыт скв. 5 в интервале глубин 85,2–111,9 м (прил. 8). Нарская свита каширской серии со слабо выраженным размывом залегает здесь на глинах верейской серии (мощность в м) [251]:

Нарская свита:

1. Переслаивающиеся известняки светло-серые с зеленовато-коричневым оттенком, мергели пестрые розовато-серые, красно-коричневые и глины известковистые пестрые 8,6
2. Переслаивающиеся глины пестрые, известняки серые, светло-серые кавернозные и мергели розовато-серые 7,2
3. Мергели пестрые розовые и зеленовато-серые неяснослоистые с окольчатым неровным изломом 0,4
4. Известняки белые с сероватым оттенком 2,5
5. Переслаивающиеся мергели розовые с сероватым оттенком тонкоплитчатые, глины и известняки серые с зеленоватым оттенком, в нижней части слоя – глины известковистые серые тонкоплитчатые 2,1
6. Переслаивающиеся известняки белые и светло-серые с зеленоватым оттенком и мергели светло-серые тонкоплитчатые 5,9

Мощность свиты в скв. 5 – 26,7 м.

Лопаснинская свита:

7. Переслаивающиеся глины серые с коричневатым и зеленоватым оттенком, мергели известковистые зеленовато-серые тонкоплитчатые и известняки слабо глинистые светло-серые с зеленоватым оттенком, с прослоями окремненных 2,9
8. Известняки светло-серые с коричневатым оттенком, с линзами кремней, с прослоем (0,7 м) глин пестрых красно-бурых, с пятнами серых в интервале глубин 85,2–111,9 м 3,4
9. Переслаивающиеся глины пестрые, кирпично-красные с пятнами зеленовато-серых, мергели светло-серые, белые с зеленоватым оттенком и известняки белые и светло-серые с прослоями кремня серого и темно-серого 4,3

Мощность лопаснинской свиты в скв. 5 – 10,6 м. Выше, со слабо выраженным размывом, залегают глины и мергели смедвинской свиты. Общая мощность отложений нарской и лопаснинской свит в скважинах составляет 37,3 м.

В породах нарской свиты определены фораминиферы *Schubertella acuta* Raus., *Pseudostaffella ozawai* (Lee et Chen), *P. gorskyi* (Dutk.), *P. confusa* (Lee et Chen), *P. titanica* Raus., *Profusulinella pseudolibrovichi* Saf., *Aljutovella saratovica* (Putr. et Leont.) и брахиоподы *Kozlowskia (Marginifera) kaschirica* (Ivan.), *Choristites ex gr. priscus* (Eichw.), *Meekella venusta* (Traut.) [251], характерные для нарских слоев каширского горизонта.

В отложениях лопаснинской свиты определен комплекс фузулинид с характерными видами – *Taitzeoella aff. pseudolibrovichi* (Saf.) и *T. aff. gerasimovi* (Saf.). Следует отметить появление фузулин *Beedeina cf. pseudoelegans* (Put.) и *Neostaffella ex gr. syzranica* (Raus. et Saf.), отсутствующих в нарских слоях. Ранее был определен комплекс фораминифер *Pseudostaffella gorskyi* (Dutk.), *P. larionovae* Raus. et Saf., *P. confusa* (Lee et Chen), *Profusulinella pseudolibrovichi* Saf., *Hemifusulina kashirica* Bolkh., *H. moelleri* Raus., *H. cf. firma* Raus. и брахиопод: *Neochonetes carboniferus* (Keys.), *Phricodothyris cf. mosquensis* (E. Ivan.), *Enteletis lamarckii* Fisch. [314]. Указанный фаунистический комплекс характерен для лопаснинских слоев каширского горизонта.

Смедвинская свита (C₂sm) каширской серии [64] на территории развита ограниченно. Коренные выходы редки и приурочены к долинам рек Вожа, Плетенка, Павловка и Рака. Образования серии залегают под четвертичным аллювием в долине р. Ока. Стратотип смедвинской свиты не сохранился. Гипостратотип расположен в разрезе скв. 4к (Киясово) в интервале глубин 12,4–25,4 м. Внизу разреза наблюдается чередование глины кирпично-красной и зеленовато-серого алевролита, выше залегают доломиты глинистые красновато-сиреневые микрозернистые, известняки доломитовые водорослевые, криноидные, доломиты светло-розовые глинистые брекчированные микрозернистые, мергели и глины серовато-зеленые. Мощность – от 3 до 22 м [39].

Наиболее полный разрез серии вскрыт скв. 3, 6 (прил. 8) и в ряде других скважин предшественников [251]. В нижней части разреза серия сложена глинами алевритовыми красновато-бурыми, редко – жирными, с прослоями серых алевритов и пестроцветных мергелей. Выше залегают пачка глин и мергелей лиловой, зеленой, розовой, желтой или красной окраски мощностью до 8–10 м. Мергели плитчатые, окрашенные в бледно-зеленые и бледно-розовые тона; доломиты участками глинистые, пятнистые микрозернистые; известняки в прослоях крупнодетритовые, чаще – криноидные; глины слабо известковистые плотные мергелевидные. Из-за условий осадконакопления, сопряженного с подводными перемывами, в отложениях часто наблюдаются локальные местные размывы. Мощность смедвинской свиты изменяется от 12 до 17 м, на северо-востоке территории возрастает до 27 м.

Разрез смедвинской свиты изучен снизу вверх при ГДП-200/2 [182] в скв. 3 (мощность в м):

1. Глины пестрые, красно-бурые с желтоватым оттенком, серо-зеленые и серые плотные неяснослоистые жирные на ощупь бескарбонатные, в отдельных прослоях и линзах – каолинистые с редкими пятнами ожелезнения от светло-желтого до темно-коричневого цвета 9,5
2. Глины светло-серые и красно-бурые жирные на ощупь плотные тонкослоистые, послойно гематитизированные, с прослоями известняков светло-серых; с прослоями и линзами серо-зеленого каолинита 1,5
3. Мергели светло-серые с кремовым оттенком плотные с раковистым изломом неяснослоистые, с прослоями (до 20 см) глин серо-зеленых жирных на ощупь бескарбонатных 2,0

Мощность смедвинской свиты в скв. 3 – 13 м.

Общая мощность каширской серии колеблется от 57 до 89 м.

Доломиты и известняки каширской серии обогащены кобальтом, цирконием, барием, германием, литием, скандием, никелем, оловом и медью; обеднены – иттербием, титаном, цинком,

стронцием, свинцом и иттрием [94, 96, 189, 251]. Распределение элементов неоднородное и крайне неоднородное.

В отложениях серии собран комплекс фузулинид, представленный *Beedeina cf. elshanica* (Put. et Leont.), *Parabeedeina cf. elegans* (Raus. et Bel.), *Neostaffella rostovzevi* (Raus.) и *Ozawainella cf. stellae* Man., типичный для подольского горизонта, а также *Pulchrella aff. subpulchra* (Put.), *Neostaffella ozawai* (Lee et Chen), *N. syzranica* (Raus. et Saf.) и *Taitzeoella ex gr. mutabilis* (Saf.), являющимися характерными видами каширского горизонта. Совместное нахождение указанных форм свидетельствует о принадлежности отложений именно к смедвинским слоям каширского горизонта. Ранее тот же возраст был подтвержден комплексом брахиопод *Choristites priscus* Eichw., *Entheletes lamarckii* Fisch. и микрофауны *Pseudostaffella confusa* (Lee et Chen), *Hemifusulina kaschirica* Raus., *H. muelleri* Raus., *Hemiraulina commuis* Raus., *Fusulina cf. ozawai* Raus. et Bel. [251]. Возраст серии определяется в объеме каширского горизонта ранней эпохи московского яруса среднего карбона.

Подольский горизонт выделен А. П. Ивановым сначала как ярус (1923 г.), а затем как горизонт (1925, 1926 гг.). Стратотип автором не был указан, по мнению всех последующих исследователей, им является разрез карьера Подольского цементного завода, расположенного на левом берегу р. Пахры. Его детальное описание было дано А. П. Ивановым в «сводном разрезе каменноугольных отложений бассейна р. Пахра» (1925 г.). А. П. Иванов отмечал, что в бассейне р. Пахра можно наблюдать лишь верхние 14 м подольского горизонта, который «должен продолжаться вниз еще, по крайней мере, на 30 м» (1925 г.) [39]. Подольскому горизонту соответствует одноименная серия.

Подольская серия среднего карбона развита на северо-востоке изученной территории, перекрывается юрскими, неогеновыми образованиями и четвертичным аллювием в долине р. Ока. Стратотипическая местность находится близ г. Подольска на реках Москва и Пахра. Полная мощность отложений вскрыта гидрогеологическими скважинами. По данным Т. В. Остапенко [189], на площади присутствует нижняя из трех свит, выделяемых в составе серии – васькинская. Кроме того, не исключено наличие на отдельных участках территории и улитинской свиты. Верхняя часть разреза серии пройдена скв. 228(8) на мощность 3 м. Она с несогласием залегает на отложениях четвертой – смедвинской – свиты каширской серии.

По литологическому составу и стратиграфическому положению в разрезе серия разделена на свиты (снизу вверх): васькинскую, улитинскую и щуровскую [64], отложения последней на территории отсутствуют. Первые две свиты на геологической карте по условиям масштаба показаны объединенными. Отложения представлены известняками органогенно-обломочными с прослоями глин, доломитов и мергелей, в основании с линзами известняковых конгломератов.

Васькинская и улитинская свиты объединенные (C_2vs+ul) представлены органогенными известняками светлыми с прослоями глин, доломитов и мергелей. В основании разреза нередко наблюдаются известняковые конгломераты, мощностью первые десятки сантиметров. Породы часто трещиноватые, в верхней части разреза – выветрелые и окварцованные. По данным бурения, мощность отложений на территории достигает 33 м [251].

Васькинская свита в типичном разрезе у д. Верхнее Образцово на р. Каширка залегает на неровной размывтой поверхности подстилающих брекчированных пород. В основании свиты – известковый конгломерат (до 0,15–0,30 м), выше – белые известняки с прослоями доломитов, зеленоватых и розовых мергелей и глин. Мощность свиты – от 5 до 16 м [15, 16].

Улитинская свита с гипостратотипом в разрезе скв. 5к (Коренево) сложена белыми органогенными известняками с маломощными прослоями микрозернистых слабо глинистых доломитов. Мощность свиты колеблется от 7 до 27, 5 м.

Известняки васькинской и улитинской свит обогащены кобальтом, цирконием, литием, оловом и медью; обеднены – хромом, стронцием, свинцом, цинком, титаном и магнием [94, 96, 189, 251]. Распределение большинства элементов однородное. Обедненность отложений серой, вместе с высокой степенью трещиноватости, делает их практически на всей площади развития пригодными к использованию в качестве водоносных горизонтов питьевых вод.

В отложениях обнаружены остатки фораминифер *Schubertella cf. mjachkovensis* Raus., *Pseudostaffella cf. rostovzevi* Raus., *P. umbilicata* Putr. et Leont., *Fusulinella bocki* Moell., *Fusulina elegans* Raus. et Bel.; а также брахиопод *Kozlowskia (Marginifera) timanica* Tschern., *Choristites priacus* (Eichw.), *C. sowerbyi* Fisch., *Entheletes lamarckii* Fisch. и *Conocardium uralicum* Vern. [251]. Этот фаунистический комплекс позволяет отнести отложения к подольскому горизонту поздней эпохи московского века среднего карбона.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Мезозойские образования на рассматриваемой территории представлены континентальными и морскими терригенными глинистыми и песчаными отложениями юрской и меловой систем, а также нерасчлененными верхнеюрскими и нижнемеловыми образованиями.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Среди юрских образований выделены средний и верхний отделы, а также нерасчлененные отложения средне-верхнего отделов юры. На изученной территории они развиты повсеместно, за исключением участков глубоких эрозионных врезов кайнозойских речных долин. В структурно-фациальном отношении относятся к Московско-Рязанской СФЗ Московской впадины. Стратиграфическое расчленение юры проведено согласно Унифицированной региональной стратиграфической схеме юрских отложений ВЕП [85, 83] и Постановлениям МСК и РМСК [53, 59, 61]. Средне- и верхнеюрские образования трансгрессивно, с региональным угловым несогласием, залегают на эродированной поверхности разновозрастных палеозойских образований. Они вскрыты многочисленными скважинами и карьерами, изучены в естественных обнажениях [5, 12, 51], за исключением существенно песчаных частей, они не встречаются, так как служат зеркалом для оползней. Представлены юрские отложения в основном мелководно-морскими терригенными и карбонатно-терригенными образованиями с большим количеством перерывов различной продолжительности. Континентальные отложения в разрезе юры имеют подчиненное значение и приурочены, главным образом, к его нижней части.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Средний отдел юрской системы в пределах изученной территории представлен отложениями байосского, батского и келловейского ярусов. В его составе выделено два надгоризонта: мещерский (верхний байос–бат) и александровский (келловей). Верхнему байосу и нижнему бату в региональной стратиграфической схеме соответствует подлужный региональный горизонт, среднему и верхнему бату – мокшинский, келловейскому ярусу – курдюмский горизонт нижней части александровского надгоризонта [15, 16].

БАЙОССКИЙ–БАТСКИЙ ЯРУСЫ

К верхнему байосу–бату относятся отложения **мещерского надгоризонта**, распространенные в Московско-Рязанской СФЗ Московской впадины. Мещерский надгоризонт включает подлужный (верхи байоса–нижний бат) и мокшинский (средний–верхний бат) региональные горизонты, первый на рассматриваемой территории соответствует континентальным образованиям кудиновской свиты верхнего байоса–нижнего бата, второй – москворецкой толще верхов среднего–верхнего бата [85]. Ранее мещерский надгоризонт выделялся как мещерский горизонт в объеме мещерской серии, на рассматриваемой территории, объединяющей кудиновскую свиту и москворецкую толщу (байос–бат). Стратотипом горизонта служит интервал глубин 80–90 м скв. 077 у станции метро «Выхино» на восточной окраине Москвы [50].

Мещерская серия для Подмосковья была предложена А. Г. Олферьевым [50] и по объему соответствовала одноименному горизонту; названа по Мещерской низменности. Постановлением РМСК 1999 г. горизонт переведен в ранг надгоризонта в объеме мокшинского и вяжневского со стратотипами, совпадающими со стратотипами одноименных свит горизонтов. В действующей схеме [85] принят в ранге серии в объеме кудиновской свиты и москворецкой толщи, на сопредельных территориях их латеральных эквивалентов – соответственно киреевской и вяжневской толщ, трояновской толщи и мокшинской свиты.

Подлужный горизонт установлен на Воронежской антеклизе и в Днепровско-Донецкой впадине. По стратиграфическому объему отвечает верхнему байосу и нижнему бату. На рассматриваемой территории соответствует континентальным образованиям кудиновской свиты [16, 85].

Кудиновская свита (J_2kd) распространена на всей территории в виде «ложковых» тел – узких протяженных тел, заполнявших некогда днища оврагов и ложков. Она с глубоким размывом и угловым несогласием залегают на эродированной поверхности палеозойских образований, чаще всего известняков карбона. Кудиновская свита со следами размыва перекрывается москворецкой толщей. При ГДП-200/2 [182] свита изучена в опорном разрезе № 7 карьера близ с. Высокое, в опорном разрезе № 26 Пронского карьера, а также в скв. 18 (прил. 8), где

вскрытая мощность варьирует от 3,1 до 4,3 м. Абсолютные отметки подошвы свиты находятся в интервале глубин 100–110 м, на в отдельных участках, в пределах Зарайско-Бучальского вала, достигают 130 м. Свита сложена глинами каолининовыми светлыми, голубовато- и зеленовато-серыми жирными и тонкопесчанистыми тонкослоистыми, реже – сланцеватыми, пластичными тугопластичными. В нижней части разреза с редкими линзами песков кварцевых тонко-мелкозернистых, местами – ожелезненных, изредка с углефицированными растительными остатками. В основании свиты в глинах содержатся угловатые обломки кремней, кварца и известняков, в том числе из отложений, в настоящее время на территории отсутствующих. Так, на юге территории в скважинах предшественников [251] был обнаружен валун и гальки известняка с отпечатками раковин нижнепермских (ассельских) швагерин, а в Пронском карьере при проведении работ ГДП-200/2 [182] в основании кудиновской свиты отобраны пробы с переотложенными спорами *Taxiratosporites*, *Ceratosporites equalis*, *Platyptera* и *Osmudapites* триасово-раннеюрского возраста.

Кудиновская свита – это первая терригенно-глинистая толща средней юры, отложившаяся на поверхности выветрелых палеозойских пород после значительного перерыва в осадконакоплении; поэтому материал, из которого она состоит, представляет собой результат перемива коры выветривания подстилающих пород. В основном это глинистый материал, но иногда в него попадают отдельные фрагменты, устойчивые к выветриванию, например, кремневые конкреции из каменноугольных известняков. В добайосское время коры выветривания более или менее равномерно покрывали пенеэпленезированную поверхность, а в байос-бате, с началом погружения территории материал коры выветривания был сгружен в понижения палеорельефа (особенно глубокие на северо-востоке территории); при этом в нем сохранились характерные спорово-пыльцевые комплексы как юры, так и палеозоя.

Опорный разрез № 7 (прил. 8) кудиновской свиты изучен снизу вверх в карьере близ с. Высокое, где она с размывом залегает на глинах лопаснинской свиты (мощность в м) [182]:

1. Глины красные тугопластичные тонкослоистые (1,0–1,5 см), в отдельных прослоях – сильно ожелезненные; в основании – прослой (1,5 см) песков кварцевых желтых мелкозернистых однородных плотных ожелезненных, не содержащих зерен темноцветных минералов 0,4
2. Глины серые тугопластичные тяжелые тонкослоистые (0,1–1 см) с ожелезненными прослоями и прослоями, обогащенными органическим веществом; по границе прослоев – пески мелкие однородные ожелезненные кварцевые; нижний контакт слоя неровный с «карманами» 0,6
3. Глины песчанистые желтые и белые с прослоями (до 5 мм) ожелезненных глин; подошва слоя горизонтальная ровная..... 1,0

Мощность разреза – 2,0 м, максимальная мощность кудиновской свиты достигает 7 м, обычно не превышает 2–6 м [243].

При бурении скважин на воду, близ г. Рязань, трестом «Промбурвод» были вскрыты отложения, по литологическому составу и характеру каротажных кривых, сходные с известными разрезами свиты низов мещерского надгоризонта.

На территории, сопредельной с юга, по спорово-пыльцевым комплексам возраст свиты определен как байос-батский [151], а по диноцисте зон *Dichadogonyaulax sellwoodii*–*Protobatioladinium elatmaensis*, как батский.

Мокшинский горизонт назван по одноименной свите, выделенной в Окской СФЗ. На рассматриваемой территории соответствует москворецкой толще [85], развит на востоке Московской впадины и западе Токмовского свода. По стратиграфическому объему отвечает среднему и верхнему бату [16].

Москворецкая толща (J_2mr) на рассматриваемой территории распространена шире, чем кудиновская. Ее отложения с размывом и несогласием перекрывают палеозойские отложения, реже – кудиновскую толщу средней юры. Москворецкая толща залегает в наиболее пониженных участках доюрских эрозионных врезов на поверхности палеозойских образований и выполняет серию широких палеодолин, обычно секущих кудиновские долины, не наследуя их тальвеги. Нередко толща сохраняется только на склонах ложбин, а в тальвегах бывает полностью размыта. Абсолютные отметки подошвы толщи на бортах наиболее крупных ложбин поднимаются до 80–120 м, а во врезах более высоких порядков – до 130 м. В районе Рязани абсолютные отметки тальвегов палеодолин погружаются до отметки –20 м.

При ГДП-200/2 [182] отложения москворецкой толщи изучены в естественном обнажении, в опорных разрезах № 7 карьера близ с. Высокое и № 34 Пронского карьера, а также вскрыты скв. 4, 8, 13, 18 и 22 (прил. 8); в скв. 18 мощность москворецкой толщи составляет 13 м. Базальный горизонт толщи представляет собой ожелезненную глинистую или песчаную породу со стяжениями гидроксидов железа, иногда с прослоями лимонита. В районе с. Высокое в подошве толщи на контакте ее с отложениями каширской серии, наблюдаются прослой бурого

железняк мощностью 0,3–0,4 м, реже – до 0,7 м. В основании толщи встречаются линзы конгломератов с крупной плохо окатанной галькой кремней, известняков и доломитов.

Выше базального горизонта залегают пески кварцевые, неравномерно глинистые серые и темно-серые мелкозернистые тонкослоистые с углефицированными растительными остатками, с прослоями бурых углей и черных сажистых алевроитовых глин. На отдельных участках, на склонах ложбин, на террасоподобных площадках, преобладают глины. Как в песках, так и в глинах часто встречаются стяжения пирита и обломки обуглившейся и пиритизированной древесины. В толще часто фиксируются следы локальных размывов. Основные возрастные датировки получены в образцах из прибортовых частей палеодолин, где преобладают пелитовые породы.

Один из разрезов москворецкой толщи изучен снизу вверх и датирован предшественниками близ с. Высокое [129], где толща с размывом залегает на глинах кудиновской толщи. Представлен песками темно-коричневыми грубозернистыми с ожелезненными гравийными зернами (0,45 м), выше пески кварцевые светло-коричневые крупно- и грубозернистые с плохо отсортированным обломочным материалом, с прослоем гравелитов в основании, косослоистые; граница с нижележащим слоем четкая, ровная (0,6 м). Мощность москворецкой толщи в разрезе – 1 м. По данным бурения она достигает 32 м.

По минеральному составу тяжелой фракции москворецкие отложения значительно отличаются как от нижележащих кудиновских, так от перекрывающих их алпатьевских образований. Среди прозрачных минералов группа устойчивых составляет 60–85 %, реже достигает 90 %, в том числе содержание циркона колеблется от 20 до 37 %, реже достигает 44 %. Группа же неустойчивых (эпидот–роговая обманка) составляет всего 2,5–8,5 %. Содержание граната колеблется в сравнительно больших пределах от 5 до 18 %. Среди прочих минералов довольно часто встречается апатит (2–6 %). В легкой фракции преобладает кварц (85–97 %). Установлено, что для долин, ориентированных с юга на север и врезанных в породы каширской и верейской свит, свойственно увеличение содержания граната в северном направлении (до 18 %), а для долин, ориентированных субширотно и заложенных на породах тульской и бобриковской свит, свойственно увеличение содержания циркона (до 44 %).

Пески и глины москворецкой толщи содержат химические элементы ниже или равные средним содержаниям элементов, с участками повышенного содержания титана и циркония, редко – серебра [94, 96, 183, 189, 251]. Распределение элементов крайне неоднородное.

На севере территории в москворецких породах определен спорово-пыльцевой комплекс батского возраста с высокими содержаниями спор *Leiotriletes gradatus* Mal., *L. rotundus* Naum., *Hymenozonotriletes semireticulatus* Jusch. и небольшим количеством спор *Gleichenia*. В его составе довольно много пыльцы голосеменных, среди которой преобладает пыльца *Ginkgo ales* и *Pinus* sect. *Haploxyylon*, реже встречается пыльца *Caytonia*, *Cedrus*, *Picea* и *Cupressacites minor* Mal. В южной части района в спорово-пыльцевом комплексе большой процент спектра составляют споры *Gleichenia laeta* Bolch., *G. stellata* Bolch., *Leiotriletes typicus* Naum., а споры *Hymenozonotriletes semireticulatus* Jusch., *Lophotriletes camptus* Jusch., *Cibotium junctum* K-M., *C. notatus* Naum. и *Dennstaedtia* cf. *tubeensis* Bolch. встречаются в небольшом количестве. Пыльца представлена видами *Ginkgo parva* Naum., *G. typica* Mal., и в небольшом количестве – *Pinus* sect. *Haploxyylon* [243, 251]. По находке диноцист зоны *Protobatioladinium elongatum* возраст отложений определен как батский.

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Средний и верхний отделы юры представлены нерасчлененными отложениями келловейского–кимериджского ярусов в объеме александровской серии. Стратиграфический объем серии расширен за счет включения в нее алпатьевской (елатьминской), криушской свит, великодворской и подосинковской подсвит чулковской свиты [85]. Отложения выделены как пронская серия и подосинковская подсвита чулковской свиты нерасчлененные. Пронскую серию и подосинковскую подсвиту чулковской свиты удалось детально расчленить в скважинах, но из-за неравномерного расположения ранее пробуренных скважин по территории, отсутствие в них опробования и устаревшие систематические данные по биоте, не позволили эти подразделения разделить на остальной территории.

КЕЛЛОВЕЙСКИЙ–КИМЕРИДЖСКИЙ ЯРУСЫ

Александровский надгоризонт назван по александровской серии, охватывает келловейский, оксфордский и кимериджский ярусы, соответствующие на рассматриваемой территории

курдюмскому, белгородскому и игуменковскому региональным горизонтам; отложения игуменковского горизонта на территории отсутствуют.

Александровская серия, объединяющая алпатьевскую, криушскую, чулковскую, подмосковную и макарьевскую свиты (келловей–кимеридж), распространена повсеместно. Ранее выделялась и первоначально соответствовала одноименному горизонту [50] в объеме подмосковной свиты, коломенской и ермолинской толщ (средний–верхний оксфорд и нижний кимеридж) и принята в схеме 1993 г. Решением РМСК 1999 г. [59] объем серии был дополнен нижним оксфордом и келловеем, и установлен одноименный надгоризонт в составе курдюмского, михаленинского и игуменковского горизонтов (келловей–нижний кимеридж). Назван по г. Александров Владимирской области. В ранге надгоризонта принят в действующей схеме [16, 85].

Келловейскому ярусу отвечает **курдюмский региональный горизонт**, выделен решением РМСК по центру и югу Восточно-Европейской платформы в 1999 г. Название дано по одноименной серии, установленной А. Г. Олферьевым в Ульяновско-Саратовском прогибе по р. Курдюм в Саратовской области. Стратотип находится в овраге Малиновый, близ с. Хлебновка Саратовской области. Соответствует келловейскому ярусу [85]. Отложения келловей среди юрских образований распространены наиболее широко. Они вскрываются в естественных и искусственных обнажениях по всей изученной территории. Курдюмский горизонт отвечает алпатьевской свите (фациальный аналог елатьминской свиты); а его верхняя часть – нерасчлененным отложениям пронской серии и подосинковской подсвиты чулковской свиты [16, 59, 85].

Алпатьевская свита (J_2al) «запечатывает» разрез байосских и батских палеодолин и ингрессивно с размывом залегает на породах москворецкой толщи средней юры и палеозойских отложениях. Абсолютные отметки подошвы толщи на склонах ложбин составляют от 80–90 м, в наиболее пониженных участках древних врезов – до 125 м. На юге территории свита залегает на каменноугольных породах на высотах до 150 м. Образования свиты выходят на дочетвертичную поверхность в долинах рек, преимущественно на севере и западе территории. При

ГДП-200/2 [182] они вскрыты скв. 9, 18, 22, 28, 29 (прил. 8).

Нижняя часть свиты сложена песками кварцевыми, иногда глинистыми, слюдястыми темно-серыми и коричневато-серыми мелко-среднезернистыми тонкослоистыми с прослоями глин и алевролитов черных слюдястых с углефицированным растительным детритом и обломками древесины. Выше преобладают глины, иногда слабо известковистые, серые и темно-серые с небольшим количеством раковинного детрита, изредка с железистыми (лимонитовыми или сидеритовыми) оолитами. В скв. 18 в интервале глубин 29,9–30,0 м в глинах алпатьевской свиты вскрыт прослой мергелей песчаных темно-бурых с фосфоритовыми оолитами. В некоторых скважинах выделяется до трех ритмично построенных пачек мощностью по 3–5 м с преобладанием песков в нижней и верхней частях и глин – в средней. В отдельных разрезах близ палеовозвышенностей (в первую очередь Зарайско-Бучальского вала) в породах алпатьевской свиты можно наблюдать прослой, состоящие из неопределимых углефицированных остатков камышовой растительности.

Наиболее полный разрез алпатьевской свиты вскрыт при ГДП-200/2 [182] скв. 22 в интервале глубин 29,4–40,4 м, где свита без видимого несогласия залегает на москворецких отложениях, охарактеризованных диноцистами батского возраста, разрез изучен снизу вверх (мощность в м):

1. Пески алевролитистые темно-серые среднезернистые слюдястые 1,4
2. Глины песчаные черные неяснослоистые слюдястые с редкими пятнами ожелезнения, с единичными конкрециями сидерита размером до 1 см; с диноцистами *Trichodinium scarburgense*: *Sentusidinium* sp., *Chlamydophorella* sp., *Batiacasphaera* sp. Споры и пыльца высших растений: *Gleichenioidites* sp., *Leiotriletes* sp., *Osmundacidites* sp., *Alisporites* sp., *Disaccites*, *Sciadopityspollenites macroverrucosus* (Thierg.) Iljina, *S. multiverrucosus* (Sach. et Iljina) Iljina, *S. sp.*, *Cerebropollenites mesozoicus* (Thierg.) Schulz. 4,7
3. Глины серые с коричневым оттенком, внизу – бескарбонатные светло-серые с диноцистами *Trichodinium scarburgense*: *Sentusidinium* sp., *Chlamydophorella* sp., *Chytroeisphaeridia chytrooides* (Sarjeant) Downie et Sarjeant, со спорами и пылью высших растений: *Alisporites* sp., *Disaccites*, *Sciadopityspollenites macroverrucosus* (Thierg.) Iljina, *S. multiverrucosus* (Sach. et Iljina) Iljina, *Classopollis classoides* Pflug. 2,5
4. Глины бескарбонатные темно-серые, серые с включениями конкреций сидерита, раковинного детрита, с фораминиферами *Eoguttulina karlaensis* Mjatl., *Lenticulina* ex gr. *ruesti* (Wisn.), *Marginulina krylovae* Mjatl., диноцистами *Trichodinium scarburgense*: *Sentusidinium* sp., *Mendicodinium groenlandicum* (Pocock et Sarjeant) Davey, *Meiourogonyaulax* sp., *Chytroeisphaeridia chytrooides* (Sarjeant) Downie et Sarjeant, спорами и пылью высших растений: *Osmundacidites* sp., *Alisporites* sp., *Piceapollenites* sp., *Sciadopityspollenites macroverrucosus* (Thierg.) Iljina, *S. multiverrucosus* (Sach. et Iljina) Iljina, *Classopollis classoides* Pflug. 2,4

Мощность разреза в скв. 22 – 11 м. По данным бурения она составляет 14–16 м, реже достигает 20 м. Выше по четкой границе алпатьевскую свиту со стратиграфическим несогласием перекрывает подосинковская свита чулковской свиты с фауной фораминифер и остракод.

По находкам остракод подзоны *Praeschuleridea wartae*–*Pleurocythere kurskensis*, отвечающей аммонитовым зонам *gowerianus* и *calloviense*; фораминифер зоны *Lenticulina tumida*–*Epistomina elshankaensis*, а также комплексу диноцист *Trichodinium scarburgense*. В отложениях свиты были собраны также *Kepplerites* cf. *gowerianus* (J. Sow.), *Cylindroteuthis* cf. *beaumontiana* (d’Orb.), *Astarte trembiasensis* Log., по которым установлен келловейский возраст отложенной свиты, а также определены спорово-пыльцевые комплексы раннекелловейского возраста [251].

К келловейскому и оксфордскому ярусам отнесены **курдюмский–белгородский горизонты** в объеме нерасчлененных отложений пронской серии и подосинковской подсвиты чулковской свиты [16].

Пронская серия и подосинковская подсвита чулковской свиты нерасчлененные ($J_{2-3}pr-po$) средней–верхней юры [50] распространены повсеместно, являясь ложем для многих современных рек. Отложения встречаются в виде эрозионных останцов среди неогеновых образований. С ингрессивным размывом они залегают на каменноугольных, реже – на среднеюрских породах. Высоты залегания обычно составляют 120–130 м, понижаясь над глубокими участками доюрских ложбин до 120–125 м, и к северо-востоку, в сторону г. Рязани – до 77 м. Образования вскрыты при ГДП-200/2 скв. 5, 11, 14, 16 [182]. Естественные обнажения, не перекрытые оползневыми телами, не отмечены. Посвитное расчленение приведено только в опорном разрезе № 1 (лист N-37-XXII) карьера близ Воронков, на территории, сопредельной с юга [183], где она с размывом и стратиграфическим несогласием залегают на известняках михайловской свиты нижнего карбона и со стратиграфическим несогласием перекрыта глинами подмосковной свиты верхней юры.

Нижняя часть разреза представлена глинами алевритистыми известковыми, слабо слюдистыми светло-коричневыми и светло-зеленоватыми с послойными скоплениями железистых оолитов, выше которых залегают глины светлые, голубовато-серые до белесых жирные весьма плотные тонкодетритовые с пиритизированными отпечатками водорослей по плоскостям напластования, иногда с мергелистыми стяжениями и железистыми оолитами внизу разреза. На локальных участках под глинами залегают пески кварцевые, известковые, сильноглинистые буровато- и зеленовато-коричневые мелко-среднезернистые, переходящие в песчаные глины с обильными железистыми оолитами, с прослоями оолитовых мергелей и песчаников. Мощность нерасчлененных отложений, вследствие внутренних размывов, очень изменчива и колеблется от 10–15 до 20 м, реже достигая 30 м.

Пронская серия средней юры изучена в опорном разрезе карьера близ пгт. Милославское (разрез №31, лист N-37-XXII), где представлена криушской свитой [61]. Серия со стратиграфическим несогласием залегают на московецких глинах средней юры.

Криушская свита названа по д. Криуши Клепиковского района Рязанской области [16, 63]. Стратотип – обнажение на левобережье р. Ока, в приустьевой части руч. Ястребовка, близ пос. Дмитриевы Горы (Владимирская область); парастратотип – скв. 559, интервал 24,5–36,3 м, у д. Криуши. Пески разнозернистые с конкрециями и прослоями карбонатного песчаника и оолитового мергеля, в кровле – песчаные глины с *Kosmoceras jason* (Rein.), *Sigaloceras enodatum* (Nikitin), *Erynoceras coronatum* (Brugiere et d’Orb.), *Rondiceras tscheffkini* (d’Orb.) и др., фораминиферами зоны *Lenticulina cultratifomis*–*L. pseudocrassa*, динокомплексом *Chytroisphaeridia ceraster*–*Netrelytron stegastum* и келловейскими СПК. Возраст – верхи нижнего–средний келловей [16, 85]. Вскрыта скв. 1 в интервале глубин в опорном разрезе № 31 (лист N-37-XXII) карьера близ пгт. Милославское. Мощность – 15 м.

В наиболее пониженных участках палеорельефа представлена песками буровато- и зеленовато-коричневыми кварцевыми, известковыми, сильно глинистыми мелко-среднезернистыми, переходящими в песчаные глины с обильными железистыми оолитами, с прослоями оолитовых мергелей и песчаников. Мощность свиты колеблется от 2–5 до 16 м.

По данным минералогического анализа, в северном направлении в породах свиты возрастает содержание роговой обманки, что указывает на направление привноса песчанистого материала. В наиболее глинистых разностях и песчаниках найдены фрагменты *Kosmoceras jason* (Rein.), *Ivanoviella alemanica* (Roll.) и *Zeilleria trautscholdi* (Naum.), указывающие на среднекелловейский возраст отложений.

Чулковская свита на рассматриваемой территории выделена согласно Унифицированной региональной стратиграфической схеме юрских отложений Восточно-Европейской платформы, утвержденной МСК 05.04.2012 г. [85]. Состоит из двух подсвит: нижней – великодворской и

верхней – подосинковской, пронская серия при этом отсутствует [83, 85]. Названа по угольным копам в бывшей Рязанской губернии. Стратотип изучен в карьере завода «Михайловцемент» Рязанской области [50]. Возраст ее – средний келловей–нижний оксфорд. На геологической карте чулковская свита, по условиям масштаба, не показана. Решением бюро РМСК по центру и югу Восточно-Европейской платформы 2012 г. великодворская и подосинковские отложения переведены в ранг подсвит чулковской свиты [64].

Великодворская подсвита чулковской свиты на территории распространена более широко, чем криушская свита. Названа по с. Великодворье [50]. Стратотип – интервал 63,0–68,3 м скв. 434 у оз. Белое, в 2 км севернее с. Великодворье Клепиковского района Рязанской области. Глины серые и светло-серые с коричневатым оттенком известковистые, алевритистые, обогащенные раковинным детритом, с железистыми оолитами в основании, с *Kosmoceras jason* (Rein.), *Erymnoceras coronatum* (Brug. et d'Orb.) и др., фораминиферами зоны *Lenticulina cultratiformis*–*L. pseudocrassa*. Возраст – средний келловей [64, 85].

Переведена Решением РМСК по центру и югу Русской платформы 2012 г. в ранг нижней подсвиты чулковской свиты.

Подсвита пройдена скв. 23 в опорном разрезе карьера близ пгт. Милославское, где представлена глинами светло-серыми с коричневатым и зеленоватым оттенками алевритистыми известковыми, слабо слюдистыми с послойными скоплениями железистых оолитов. Мощность – до 14 м.

В глинах собраны *Kosmoceras jason* (Rein.), *K. duncani* (Sow.), *Erymnoceras coronatum* (Brug.), *Posidonomia buchi* Roem. и остракоды *Galliaecytheridea* ex gr. *callovica*–*Schuleridea translucida*, определяющие возраст отложений как среднекелловейский. Общая мощность великодворской подсвиты достигает 21 м.

Подосинковская подсвита чулковской свиты на территории развита наиболее широко. Названа по оврагу Подосинки у д. Никитино [50]. Стратотип – в устье оврага Подосинки у д. Никитино Спасского района Рязанская область. Внизу разреза глины светло-серые с железистыми оолитами, известковистыми стяжениями и оолитовыми мергелями, с фосфоритами глинистого типа, с аммонитами *Quenstedtoceras lamberti* (Sowerby), *Peltoceras athleta* (Phillips), *Vertumniceiras mariae* (d'Orb.), белемнитами *Cylindroteuthis beamontiana* (d'Orb.), *C. okensis* (Nikitin), *Hibolites gillieron* Mayer, фораминиферами зоны *Lenticulina tumida*–*Epistomina elchankaensis* и келловейскими палинокомплексами; сверху – глины стальено-серые алевритистые с пиритизированными остатками водорослей, с карбонатными линзами (строматолитами) и стяжениями фосфоритов глинистого типа, с *Cardioceras cordatum* (J. Sow.), *C. vertebrale* (J. Sow.), *C. praecordatum* R. Douville, *C. tenuicostatum* (Nikitin) и др., фораминиферами зоны *Ophthalmidium sagittum*–*Epistomina volgensis* и типичными оксфордскими палинокомплексами. Мощность подосинковская подсвиты – до 13 м.

Опорные разрезы подсвиты на рассматриваемой территории изучены в скв. 6, 19, разреза № 1 карьера близ Воронков [182] и в скв. 23 карьера (разрез № 26, лист N-37-XXII) близ пгт. Милославское, где она согласно залегает на глинах великодворской подсвиты чулковской свиты средней юры. На поднятиях, где отложения пронской надсвиты отсутствуют, ее образования залегают непосредственно на каменноугольных отложениях. Подсвита сложена глинами светлыми, голубовато-серыми до белесых жирными весьма плотными тонкодетритовыми с пиритизированными отпечатками водорослей по плоскостям напластования, иногда внизу с мергелистыми стяжениями и железистыми оолитами. В базальных слоях на участках залегания подсвиты непосредственно на палеозое появляются гравийные зерна кварца, скопления глинистых фосфоритов, гнезда железистых оолитов и линзочки кварцево-глауконитового песка. Мощность подсвиты достигает 13 м.

Наиболее полный разрез подосинковской подсвиты чулковской свиты, изученный снизу вверх, вскрыт при ГДП-200/2 [182] скв. 1 в интервале глубин 15,2–28,0 м (мощность в м):

1. Пески кварцевые, глинистые серые с буроватым оттенком мелкозернистые	2,1
2. Глины слюдистые, алевритистые серые неяснослоистые с углефицированными растительными остатками	3,4
3. Глины карбонатные, слабо алевритистые серые неяснослоистые с псевдоморфозами пирита по растительным остаткам, в основании – глины черные с углефицированными растительными остатками, с обломками фауны	2,5
4. Глины серые с прослоями темно-серых неяснослоистых, по плоскостям напластования – алевритистые, с остатками аммонитов	4,8

Мощность подсвиты в разрезе – 12,8 м, выше несогласно залегают глины и пески подмосковной свиты.

Пески и глины всего разреза от алпатьевской до подосинковской подсвиты чулковской свиты, включительно, обогащены по сравнению с кларком кобальтом, хромом и ванадием; есть участки локально повышенного содержания титана и циркония, реже – серебра [94, 96, 189, 251]. Отмечаются также локальные участки, обогащенные серой, что делает их непригодными в качестве тугоплавкого и огнеупорного сырья. Обычно они обеднены медью и цинком. Распределение элементов неоднородное.

В отложениях подсвиты встречены аммониты *Cardioceras cordatum* (J. Sow.), *C. cf. bukowskii* (Maire), *C. cf. praemartini* Spath, *C. sp. juv.*, *C. cf. praemartini* Spath, *Vertumnicerias sp.*, *Hibolithes cf. orlovi* Gust., *Quenstedtoceras paucicostatum* (Lange), *Binatisphinctes cf. mosquensis* (Fischer); предшественниками определены также аммониты *Quenstedtoceras lamberti* (Sow.), *Vertumnicerias mariae* (d'Orb.), *Kosmoceras gemmatum* (Phill.), *Cardioceras praecordatum* R. Douv., фораминиферы *Lenticulina tumida–Epistomina elschankaensis*, *Ophthalmidium sagittum–Epistomina volgensis*, остракоды *Cytherella*, *Pontocyprilla aureola*, *Neurocythere dulcis*, *Sabacythere attalica–Eucytherura costaeirregularis* и диноцисты *Trichodinium scarburgense*. Комплекс макро- и микрофаунистических остатков характерен для позднего келловея–раннего оксфорда [251].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний отдел представлен оксфордским, кимериджским и титонским ярусами. Первые два яруса соответствуют средней и верхней частям **александровского надгоризонта** в объеме белгородского и игуменковского (отложения на территории отсутствуют) региональных горизонтов, титонский ярус отнесен к волжскому надъярису верхней юры–нижнего мела.

ОКСФОРДСКИЙ–КИМЕРИДЖСКИЙ ЯРУСЫ

Оксфордский–кимериджский ярусы соответствуют средней и верхней частям а л е к с а н д р о в с к о й с е р и и отвечают белгородскому горизонту в объеме подмосковной свиты среднего–верхнего оксфорда и макарьевской (бывшей ермолинской) свиты нижнего кимериджа.

Белгородский горизонт назван по одноименной серии, выделенной в пределах Воронежской антеклизы, по объему соответствует бореальному оксфорду и нижнему кимериджу. В его составе условно выделяется два подгоризонта, отвечающих соответственно оксфорду и кимериджу [16].

Подмосковная свита (J_3pm) наиболее широко распространена на севере территории, на юге наблюдается в виде фрагментов на водоразделах р. Ока и ее притоков. Названа по Подмосковию [50]. Стратотип – интервал 70,0–77,0 м скв. 16 на Пролетарском проспекте г. Москва, между ст. метро Коломенская и Каширская. Свита трансгрессивно с размывом залегает на глинах подосинковской подсвиты чулковской свиты, реже – на отложениях пронской надсвиты средней–верхней юры. Абсолютные отметки подошвы свиты уменьшаются с юго-запада на северо-восток от 160 до 100 м. На фоне общего понижения подошвы наблюдаются локальные ее повышения и погружения, особенно в районе Зарайско-Бучальского вала. Глины серые и темно-серые, часто – плитчатые, в подошве и кровле – почти черные битуминозные сланцеватые, с *Cardioceras zenaidae* Povaisky, *Amoeboceras ilovaiskii* (M. Sokolov), в кровле – *A. alternoides* (Nikitin) с фораминиферами зоны *Ophthalmidium strumosum–Lenticulina brestica* и оксфордскими палинокомплексами. Мощность свиты не превышает 8,5 м.

Свита изучена в естественных обнажениях в районах д. Свистово, д. Альютово, с. Новоселок, пгт. Пронск и г. Михайлов. При ГДП-200/2 установлено, что все они, в той или иной мере, оказались смещенными, являясь фактически оползневыми телами [243]. На полную мощность свита пробурена скв. 5, 13, 19, 29, 17, 15, 22 и пройдена шурфом № 03М [182] (прил. 8). Наиболее детально разрез свиты изучен в карьерах Змеинка–Горенка–Спартак–Королевский поисковый участок (лист N-37-XV), где она представлена глинами известковыми, слюдистыми алевритовыми и тонкопесчанистыми темно-серыми и черными плитчатыми и сланцеватыми с частыми ходами илоедов с редкими стяжениями глинистых фосфоритов плотными, с аммонитовым детритом. При внешнем сходстве физико-механические свойства глин подмосковной свиты и подосинковской подсвиты чулковской свиты различаются за счет обилия в верхней части разреза подосинковской свиты раковинного детрита, существенно изменяющего пористость породы.

Наиболее полный разрез подмосковной свиты вскрыт скв. 5 в интервале глубин 47,0–62,5 м (прил. 8), где свита с незначительным размывом залегает на глинах подосинковской свиты, разрез изучен снизу вверх (мощность в м):

1. Глины слюдитые, слабо алевритистые серые тонкоплитчатые с мелким включением железистых оолитов (1,0–1,5 мм в диаметре); встречены фораминиферы *Ammobaculites haplophragmoides* Furss. et Pol., *Astacolus erucaiformis* (Wisn.), *Epistomina* ex gr. *mosquensis* (Uhlige), *E. intermedia* Mjatl., *E. nemunensis* Grig., *E. parastelligera* Hofk., *E. formastra* Azbel., *Lenticulina brestica* (Mitjan.), *L. brueckmanni* (Mjatl.), *L. muensteri* (Roem.), *L. pirjatiensis* Pjatk., *L. russiensis* (Mjatl.), *L. simplex* (Kubl. et Zwingl.), *L. tumida* Mjatl., *Nodosaria procera* Wisn., *Ophthalmidium strumosum* (Gumb.), *Pseudolamarckina* sp., *Pseudonodosaria radiata* (Barnard.), *Textularia jurassica* Gumb. 5,4
2. Глины серые до темно-серых неяснослоистые с неровным изломом, с конкрециями сидерита в основании слоя? с *Cardioceras* sp. juv. (ex gr. *cordatum* J. Sow.) 1,6
3. Глины серые тонкоплитчатые с перламутровой фауной 1,9
4. Глины слабо алевритистые, слюдитые, карбонатные темно-серые неяснослоистые с мелким детритом .
..... 1,1
5. Глины карбонатные темно-серые до черных неяснослоистые с большим количеством детрита фауны и перламутра, с отпечатками аммонитов и фораминифер *Citharina raricostata* Furss. et Pol., *Epistomina multialveolata* Grigelis, *E. nemunensis* Grigelis, *E. parastelligera* (Hofker), *E. uhligi* Mjatl., *Lenticulina* ex gr. *compressaeformis* (Paalz.), *L. muensteri* (Roem.), *Lingulonodosaria? tuberosa* Azb. et Jak., *Paulina furssenkoi* Grigelis, *P. makarensis* Azbel, *Pseudolamarckina suvalkensis* Grig., *Textularia jurassica* Gumbel, *Trocholina transversarii* Paalz.; диноцисты *Gonyaulacysta jurassica* subsp. *adecta* var. *longicornis*: *Sentusidinium* sp., *Meiourogonyaulax* sp., *Gonyaulacysta jurassica* subsp. *jurassica* Deflandre, *Scriniodinium crystallinum* (Deflandre) Klement.; споры и пыльца *Classopollis classoides* Pflug, *Sciadopityspollenites macroverrucosus* (Thierg.) Iljina, *Callialasporites dampieri* (Balme) Dev. 5,5

Мощность разреза в скв. 5 составляет 15,5 м, на территории она колеблется от 14 до 15 м, иногда достигая 20 м.

Песчанистые глины подмосковной свиты обогащены кобальтом, в меньшей мере – скандием, никелем и ванадием [189, 251]. Распределение элементов неоднородное, иногда крайне неоднородное.

В разрезе свиты обнаружены аммониты *Plasmatoceras* sp. juv., *P. cf. tenuicostatum* (Nik.) и *Hibolithes* cf. *orlovi* Gust., предшественниками выявлены *Cardioceras zenaidae* Пов., *C. excavatum* (J. Sow.), *Amoeboceras alternans* (Buch), *A. alternoides* (Nik.), *A. serratum* (J. Sow.), *A. ilovaiskii* (M. Sok.) [251]. Ранее были определены характерные комплексы фораминифер *Ophthalmidium strumosum*–*Lenticulina brestica*; остракод *Sabacythere attalicata*–*Eucytherura costaeirregularis*, *Eucytherura*–*Tethysia* и диноцист *Gonyaulacysta jurassica* subsp. *adecta* var. *longicornis*, *Cleistosphaeridium*, *Hystrichosphaeridium*, *Scriniodinium*, *Gonyaulocysta juracica* и *Perisseiashaeridium panosum*. По комплексу фауны возраст отложений определен как средне-позднеоксфордский.

Макарьевская свита (J_3mk) названа по г. Макарьев [50, 59]. Стратотип – обнажение у г. Макарьев на Унже Костромской области. Глины известковые темно-серые и черные с желваками фосфоритов и крупными конкрециями серого мергеля, с *Amoebobites* spp., *Prorasenia* spp. мощностью до 8 м. Переведена в ранг свиты Решением Бюро РМСК по центру и югу Русской платформы в 1999 г. [59], выделена согласно Унифицированной региональной стратиграфической схеме юрских отложений Восточно-Европейской платформы [85]. Возраст – нижний кимеридж–верхняя часть верхнего оксфорда. В обнажении вблизи пос. Кораблино Рязанской области свита представлена черными загипсованными глинами с аммонитами *Crussoliceras* cf. *pralairi* (Font.) и *Amoebites* cf. *kitchini* (Salf.) [219]. В скважинах предшественников также определены аммониты *Ringsteadia cuneata* (Traut.), *Crussoliceras pralairi* (Font.) и *Amoebites* cf. *kitchini* (Salf.) [251]. По комплексу аммонитов, возраст свиты определен, как раннекимериджский.

Наиболее полный разрез макарьевской (бывшей ермолинской) свиты вскрыт скв. 15 в интервале глубин 24,1–27,6 м [182], где на глинах подмосковной свиты залегают глины алевритистые, слюдитые черные жирные полутвердые с включениями фосфоритов и обломками аммонитов *Amoebites* sp. Мощность свиты – 3,5 м, реже достигает 7 м.

Ранее выделяемая ермолинская свита, как эквивалент макарьевской свиты, упразднена решением бюро РМСК по центру и югу Русской платформы в 2012 г. [59]. Свита наблюдается в виде изолированных участков на северо-востоке и северо-западе территории, где с размывом и несогласием залегают на глинах подмосковной свиты, реже – на подосинковской подсвите чулковской свиты средней–верхней юры. Стратотип – интервал 94,5–105,8 м скв. 39 у д. Ермолино Мытищинского района Московской области [16]. Ранее ее отложения в качестве самостоятельного подразделения не выделялись, хотя и отмечались рядом исследователей как алевритистые, слюдитые, известковые и слабо известковые кимериджские отложения. При ГДП-200/2 свита пройдена скв. 1 и 13 [182], где представлена глинами черными сажистыми, иногда слоистыми с редкими желваками глинистых фосфоритов и конкрециями глинистого сидерита. В отличие от других глинистых толщ юрского возраста породы ермолинской свиты характеризуются значительной примесью алевритового материала, превращаясь в сильногли-

нистые алевриты.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Волжскому региоярусу (в ранге надгоризонта) соответствуют три подъяруса, каждому из которых соответствуют предложенные Н. Т. Сазоновым (1983, 1991 гг.) веглянский, городищенский и кашпирский горизонты. Последний принадлежит меловой системе. В пределах изученной территории выделяются лишь отложения городищенского и частично кашпирского горизонтов [13, 16].

ТИТОНСКИЙ ЯРУС

Отложения титонского яруса развиты в Московско-Рязанской СФЗ [16], отнесены к нижней и средней частям волжского региояруса и представлены отложениями городищенского регионального горизонта в объеме хорошовской серии, объединяющей нерасчлененные отложения костромской и мневниковской свит.

Хорошовская серия выделена впервые; названа по бывшему с. Хорошово, располагавшемуся на территории нынешней Москвы. Образования титонского яруса вскрыты скважинами и выходят на поверхность земли в естественных обнажениях (в долине р. Москва) и карьерах (вблизи г. Воскресенска) [16]. Типовые естественные разрезы известны в черте г. Москва (Хорошево-Мневники) [50].

Городищенскому горизонту на рассматриваемой территории соответствуют нерасчлененные отложения костромской и мневниковской свит [85].

Костромская и мневниковская свиты нерасчлененные ($J_3ks-mnv$) верхней юры распространены на севере и северо-западе территории, на склонах дочетвертичных водоразделов, где они несогласно с глубоким размывом залегают на подстилающих отложениях подмосковной и макарьевской (бывшей ермолинской) свит верхней юры. Абсолютные отметки подошвы этих образований составляют около 130–150 м.

Костромская свита названа по Костромской области [50], переведена в ранг свиты [85]. Стратотип – обнажение на правом берегу р. Унжа, в районе д. Самылово и Ивкино Мантуровского района Костромской области (Гаврилов, 2008). Глины серые и темно-серые с фосфоритами и прослоями битуминозных сланцев, алевролитов и песчаников, с *Dorsoplanites panderi* (d'Orb.), *Pavlovia pavlovi* (Michalsky). Мощность – до 11 м. Соответствует средневолжскому подъярусу, зоне *Panderi*.

Мневниковская свита названа по бывшей д. Мневники, вошедшей в состав Москвы [50]. Стратотипическая местность – районы Хорошево-Мневники и Кунцево г. Москвы. Пески темно-серые мелкозернистые кварц-глауконитовые с галькой и стяжениями фосфоритов, нередко сцементированных в плиту, переходящие выше в тонкозернистые пески и алевриты. Мощность – до 30 м. Объединяет бывшие егорьевскую и филевскую свиты и согласно Решению Бюро РМСК по центру и югу Восточно-Европейской платформы 2012 г. отвечает зоне *Virgatus* средневолжского подъяруса [66].

Из-за сходства литологического состава, малой распространенности по площади и незначительной мощности каждого из подразделений, отложения костромской и мневниковской свит выделяются как нерасчлененные. При ГДП-200/2 [182] они вскрыты скв. 15 на мощность до 8 м, а также пройдены скважинами предшественников. Представлены песками кварц-глауконитовыми зеленовато-, темно-серыми мелкозернистыми с прослоями зеленовато-черных песчаных глин с линзами желваков и гальки фосфоритов, иногда сцементированных в фосфоритовую плиту. В основании пески и глины содержат гальку фосфоритов. Выделяется от 1 до 3 фосфоритовых слоев мощностью до 0,5 м [251]. Нижняя часть разреза, соответствующая костромской свите, более глинистая, верхняя, отвечающая мневниковской свите, – более песчаная.

Наиболее полный разрез нерасчлененных отложений вскрыт при ГДП-200/2 скв. 15 (прил. 8), где изучен снизу вверх. Представлен песками глинистыми полимиктовыми кварцевыми темно-зелеными тонкозернистыми, в интервале 20,7–22,6 м с обломками моллюсков (7,3 м), выше – пески полимиктовые кварцевые серые средне-крупнозернистые (0,7 м). Мощность разреза – 7,3 м.

Мощность нерасчлененных отложений костромской и мневниковской свит достигает 13 м.

В скв. 13 в интервале глубин 10,4–11,8 м (прил. 8) вскрыты отложения, предположительно, отвечающие костромской свите, которые без видимого несогласия залегают на глинах подмосковной свиты и с размывом перекрываются алевритистыми глинами с фосфоритовыми желва-

ками лыткаринской серии верхней юры–нижнего мела. Глины опесчаненные слабо слюдистые, слабо алевритистые темно-серые и черные, по плоскостям напластования охристые листоватые с аммонитами *Eucyclus jasikofianus* (d'Orb.) и фораминиферами *Epistomina parastelligera* (Hofker), *E. uhligi* Mjatl., *E. volgensis* Azbel, *E. nemunensis* Grigelis. Мощность отложений – 1,4 м.

Нерасчлененные глины с включениями фосфоритовых желваков костромской и мневниковской свит обогащены фосфором, обеднены – цинком, бериллием, галлием, барием, свинцом, титаном, хромом, вольфрамом, медью и оловом [94, 96, 197, 268]. Распределение элементов неоднородное.

По находке *Eucyclus jasikofianus* (d'Orb.) и по аналогии с территорией, сопредельной с запада [192], возраст отложений определен как позднетитонский.

ТИТОНСКИЙ–БЕРРИАСКИЙ ЯРУСЫ

На рассматриваемой территории к волжскому региоярису также отнесены нерасчлененные отложения верхней юры–нижнего мела, отвечающие кашпирскому региональному горизонту [59] в объеме лыткаринской серии верхнего титона и нижнего берриаса [37].

Кашпирский горизонт выделен Н. Т. Сазоновым (1983 г.) в Ульяновско-Саратовском прогибе [16]. В местной стратиграфической схеме представлен одноименной свитой. Горизонт отвечает верхнему подъярису волжского региояруса и соответствует двум нижним зонам берриаса. На рассматриваемой территории выделяется в объеме лыткаринской серии [59].

Лыткаринская серия (J_3-K_{lt}) верхней юры–нижнего мела развита на северо-западе и северо-востоке территории в виде изолированных участков на дочетвертичных водоразделах. Названа по г. Лыткарино Раменского района Московской области, где расположена ее типовая местность [51]. На северо-западе она несогласно с размывом залегает на нерасчлененных отложениях костромской и мневниковской свит верхней юры, на севере и северо-востоке – на глинах макарьевской (бывшей ермолинской) и подмосковной свит верхней юры. Ее образования вскрыты скв. 13 (прил. 8). Отложения представлены песками кварц-глауконитовыми, глинистыми темно-зелеными мелкозернистыми с желваками и галькой фосфоритов, иногда сцементированных в «фосфоритовую плиту» мощностью до 1 м.

По данным А. Г. Олферьева [51] лыткаринская серия объединяет *лопатинскую свиту*, *кунцевскую толщу* и ее фациальный аналог – *люберецкую толщу*. Лопатинская свита представлена мелкозернистыми глауконит-кварцевыми песками и песчаниками со стяжениями песчаных фосфоритов (19 м). Кунцевская толща сложена неравномерно алевритистыми и глинистыми кварцевыми песками с примесью глауконита, с характерной текстурой типа «рябца» (от 3–8 до 15,5 м), люберецкая толща – прибрежно-морскими кварцевыми песками с пластами кварцевых песчаников (до 39 м). На геологической карте, по условиям масштаба, серия показана нерасчлененной.

Разрез лыткаринской серии, изученный снизу вверх, вскрыт при ГДП-200/2 скв. 13 в интервале глубин 84,1–86,1 м [182], где она согласно залегает на глинах макарьевской (бывшей ермолинской) свиты и с размывом перекрывается песками рязанской серии нижнего мела. Представлен глинами слюдистыми черными с пылеватыми послойными присыпками белого кварцевого песка с глауконитом, с песчано-глинистыми мелкими фосфоритами. Мощность лыткаринской серии в разрезе – 2 м, до 5 м.

Глины с включением фосфоритовых желваков лыткаринской серии обогащены фосфором; обеднены – цинком, бериллием, галлием, барием, свинцом, титаном, хромом, вольфрамом, селеном, медью и оловом [189, 192, 251].

По аммонитам *Kaschpurites fulgens* (Traut.) и *Garniericeras catenulatum* (Fisch.) нижнего берриаса, а также по палинологическому комплексу поздневолжского возраста, преимущественно хвойных растений и водорослей, возраст лыткаринской серии определен как позднеюрско-раннемеловой [251].

Макарьевская, костромская, мневниковская свиты и лыткаринская серия (J_3-K_{mk+lt}) на геологической карте, по условиям масштаба, показаны объединенными. Они представлены глинами алевритистыми слюдистыми, черными песками глауконит-кварцевыми с прослоями глин песчаных и алевритистых темно-серых и черных с желваками и линзами фосфоритов. Мощность объединенных отложений составляет 22–25 м.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые образования, также как и юрские, широко развиты в пределах рассматриваемой территории. Представлены отложениями нижнего и верхнего отделов. Породы нижнего отдела

распространены повсеместно в Московско-Рязанской СФЗ Московской впадины [16], а верхнемеловые образования наблюдаются лишь на северо-западе территории на двух изолированных участках, на вершинах холмов. Меловые отложения с размывом и региональным несогласием залегают на разновозрастных образованиях юры и нижнего карбона, на востоке территории нижний мел перекрывается неогеновыми образованиями. Стратиграфическое расчленение меловых отложений рассматриваемой территории проведено на серии и свиты, в соответствии с «Унифицированной стратиграфической схемой нижнемеловых отложений...» и согласно «Стратиграфической схеме верхнемеловых отложений...» [49, 51, 52, 84].

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний отдел представлен всеми ярусами, кроме альба – от берриаса до апта включительно. Берриасский и валанжинский ярусы объединены в самарский надгоризонт, соответствующий рязанскому и печорскому региональным горизонтам. К готериву, баррему и, частично, нижнему апту отнесены ярославльский и владимирский горизонты, апту отвечает симбирский горизонт. Кроме печорского горизонта, все остальные горизонты, по условиям масштаба, выделены в объеме серий. Низы мелового разреза сложены образованиями кашпирского горизонта (кунцевской и люберецкой толщ), показанных на геологической карте совместно с верхнеюрскими породами. Стратиграфическое расчленение отложений нижнего отдела проведено в соответствии с Унифицированной стратиграфической схемой нижнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы [84] и в соответствии с Постановлениями МСК [57, 59].

БЕРРИАССКИЙ–ВАЛАНЖИНСКИЙ ЯРУСЫ

Берриасскому и валанжинскому ярусам соответствует **самарский надгоризонт**, объединяющий кашпирский (низы берриаса), рязанский (верхи берриаса) и печорский (валанжин) региональные горизонты. Валанжинский ярус и соответствующий ему печорский горизонт распространены шире, чем берриасский, трансгрессивно перекрывает девонские, каменноугольные и верхнеюрские и верхнеюрско-нижнемеловые образования или с размывом залегают на отложениях рязанского горизонта и вместе с рязанской серией часто слагают оползневые клинья. На геологической карте, по условиям масштаба, рязанская серия и печорский горизонт показаны объединенными.

Рязанский горизонт установлен Н. А. Богословским в 1895 г. Статотипический разрез – «Черная речка» – изучен в овраге, разделяющим с. Старая Рязань и д. Шатрище Спасского района Рязанской области, непосредственно под городищем. Позже А. Г. Олферьев (1984 г.) в этом же районе, включающем обнажения по правобережью р. Ока от устья р. Проня до г. Спасск-Рязанский, выделил рязанскую серию в объеме шатрищенской и никитинской толщ. Рязанский горизонт с региональным несогласием в бассейне рек Проня и Ока залегают на оксфорде. В стратотипе рязанский горизонт начинается песками шатрищенской толщи. Верхняя часть рязанского горизонта отвечает никитинской толще глауконитовых песков и конгломератовидных песчаников [51].

Шатрищенская толща развита в бассейне р. Ока. Стратотип – разрез у д. Шатрищи в Спасском районе Рязанской области. Она представлена песками глауконитово-кварцевыми, алевроитовыми, иногда глинистыми, темно-зелеными мелкозернистыми, содержащими стяжения фосфорита и линзы ракушечника. В верхах толщи развит пласт (до 0,5 м) конкреций песчаных фосфоритов, которые местами сливаются в фосфоритовую плиту. К ней приурочены характерные для низов рязанского горизонта аммониты *Riasanites rjasanensis* (Ven.), *R. subrjasanensis* (Nik.), белемниты и двустворки, указывающие на принадлежность отложений к верхнему берриасу. Мощность толщи – 2,0–2,5 м [15, 16].

Никитинская толща отвечает верхней части рязанского горизонта, развита в бассейне р. Ока, с размывом залегают на шатрищенской толще. Стратотип – обнажение у д. Никитино Спасского района Рязанской области. Представлена глауконитовыми песками мелкозернистыми, переходящими в вверх по разрезу в конгломератовидные песчаники. В отложениях определены аммониты *Sirites tzikwinianus* (Bog.), *S. kozakowianus* (Bog.). Мощность толщи – до 1 м [15, 16].

На геологической карте, по условиям масштаба и ограниченному распространению, рязанская серия представлена нерасчлененными отложениями.

Рязанская серия (K₁r₂) развита в виде небольших по площади фрагментов, где с размывом залегают на разновозрастных отложениях юры в центре и на песках лыткаринской серии верхней юры–нижнего мела – на северо-востоке территории. Ранее ее образования выделялись

как рязанский горизонт [259] или как отложения берриасского яруса [268]. Серия вскрыта скважинами на отдельных разрозненных участках, по правобережью рек Ока и Павловка, по р. Проня в Пронском и Михайловском районах, по р. Истья в районе селений Тырново–Матвеевка. Кроме того, они были изучены до массового мелиоративного подпруживания оврагов в 1950-х гг., в обнажениях по левому берегу р. Проня, в районе г. Михайлова, в Лещинском овраге, у Свистова на Лубянке, по левым притокам р. Проня, севернее пгт. Пронска, по р. Истья, в районе Тырново–Никитинское, по притоку р. Ока – р. Павловка, а также по правому берегу р. Ока у г. Рязани [259]. На правобережье р. Ока наблюдалась часть разреза свиты, смещенная оползнем. Для сопоставления имеющихся данных отложения были детально изучены в карьере Змеинка на территории, сопредельной с запада.

При ГДП-200/2 нижняя часть разреза серии вскрыта колонковыми скв. 5, 13, 17 и 22 (прил. 8) и шнековой скв. 107 (Ш-6) [182]. Представлена песками и песчаниками глауконитово-кварцевыми мелкозернистыми желто-бурыми, зеленовато-серыми, часто интенсивно ожелезненными, иногда конгломератовидными, фосфатизированными с фосфоритовыми желваками (сросшимися конкрециями, включающими некоторое количество песка) и железистыми оолитами. В основании разреза серии спорадически присутствует слой разнозернистого песка, иногда гравийного мощностью до 0,4 м. Обогащенные фосфоритом слои фосфоритизированного песчаника или конгломерата местами приобретают вид крепко сцементированной фосфоритовой плиты, бронирующей поверхности водоразделов. Мощность нижней части – до 4 м. По данным γ -каротажа, выполненного при бурении ФГУП «Урангео» [233], нижняя часть серии отчетливо выделяется в разрезе как маркирующий горизонт по высокой (до 20 мкР/ч) гамма-активности и по резкому ее возрастанию до пикового значения [183].

Верхняя часть разреза рязанской серии сохранилась в виде отдельных фрагментов на северо-востоке и западе территории, в районе г. Рязани, и по обоим склонам долины р. Проня, где была вскрыта скважинами предшественников. Сложена песками зелеными глауконитово-кварцевыми глинистыми, слюдяными мелкозернистыми, часто со скоплениями окатанных фосфоритовых желваков в основании. Мощность песков достигает 7 м.

Общая мощность рязанской серии не превышает 9 м.

Пески с прослоями глинистых песков, фосфоритов и глин рязанской серии обогащены фосфором, стронцием, кобальтом, фосфором, никелем, скандием, барием, молибденом, медью, ванадием, марганцем, оловом и хромом; обеднены – свинцом, цинком, цирконием, вольфрамом и титаном [94, 96, 189, 251]. Распределение элементов в большинстве случаев неоднородное.

В песчаниках обнаружены аммониты [251] *Riasanites rjasanensis* (Nik.), *R. swistowianus* (Nik.) и пелециподы *Buchia volgensis* (Lah.), *B. fischeriana* (d'Orb.). В верхней части разреза найдены пелециподы *Entolium nummularis* Fisch., *E. demissium* Phill., *Camptonectes lamellolus* Sow. В отложениях также широко распространены и спорово-пыльцевые комплексы берриас-валанжинского возраста, а у г. Михайлова найдены *Surites spasskensis* (Nik.) и *Bojarkia analogus* (Vog.). По данным спорово-пыльцевого анализа, находкам двустворчатых моллюсков *Buchia* cf. *okensis* (Pavl.) и аммонитов, возраст серии на изученной территории определен как берриасский.

Печорский горизонт (К,р^с) выделен А. П. Павловым в 1895 г. В стратиграфической схеме Московской впадины отвечает бореальному валанжину ВЕП. На рассматриваемой территории, по условиям масштаба, на геологической карте стратиграфически не расчленен.

Печорский горизонт нижнего мела в пределах Рязанской области, по данным А. Г. Олферьева [52], с размывом залегает на рязанском горизонте или оксфордском ярусе юры. На рассматриваемой территории горизонт представлен в полном объеме и выделен в сменяющие друг друга по вертикали непложской толщей и льговской свитой.

Непложская толща – толща глин – выделена А. Г. Олферьевым [51] по р. Непложя, где в 1 км ниже пос. Мосолово Шиловского района Рязанской области М. С. Месежниковым в 1984 г. был описан разрез, принятый за ее стратотип. Толща темно-серых алевроитовых глин с конкрециями фосфоритов и аммонитами *Pseudogarnieria undulatoplicatilis* (Stchir.) с размывом залегает на рязанском горизонте. Мощность толщи не превышает 3 м.

Льговская свита выделена А. Г. Олферьевым в 1986 г. по правому берегу р. Ока, ниже Новоселок Рязанской области [51] и получила свое название от Льговского монастыря, расположенного на правом берегу р. Ока. Впервые ее отложения были описаны С. Н. Никитиным в 1888 г. В настоящее время разрез свиты недоступен, полностью закрыт оползнями. В качестве неостратотипа свиты выбрано обнажение у устья р. Проня под д. Никитино Спасского района Рязанской области. Льговская свита представлена песками глауконитово-кварцевыми мелко-среднезернистыми желтовато-, зеленовато-серыми плохо сортированными слабо фосфатизированными со стяжениями песчаных фосфоритов. Мощность свиты – 2–5 м, реже – 10 м [51].

Печорский горизонт на геологической карте, по условиям масштаба, показан нерасчлененным. Распространен практически на всей территории, кроме врезов современных рек и осевой части неогеновой палеодолины на востоке территории. На полную мощность печорские отложения были пройдены при ГДП-200/2 скв. 13, 19, 29, 11, 17 и 22 и вскрыты шнековыми скв. 123 (Ш-3) и 107 (Ш-6) [182]. Разрез горизонта сложен песками кварцевыми с глауконитом, реже – глинистыми светлыми, зеленовато-серыми мелкозернистыми с ожелезненным прослоями и со стяжениями лимонитизированных и фосфатизированных песчаников, с редкой галькой фосфоритов в основании. На участках, где рязанская серия отсутствует, в основании печорского горизонта присутствует галька фосфоритов. Реже этот прослой наблюдается в средней части горизонта. Мощность нерасчлененных отложений печорского горизонта достигает 11 м.

Слабо глинистые пески печорского горизонта обогащены кобальтом, молибденом, медью, никелем, барием, стронцием, скандием, фосфором, ванадием, оловом, бериллием, германием и хромом; обеднены – цирконием, вольфрамом, марганцем, титаном, свинцом, иттрием, иттербием и галлием [94, 189, 251]. Коэффициенты вариации указывают на неоднородное и крайне неоднородное распределение элементов.

По находке спор *Stereisporites* sp. и морских динофлагеллят *Gonyaulacysta* sp. и *Sentusidinium* sp. возраст отложений определен как валанжинский. На территории, смежной с юга, в спорово-пыльцевых спектрах рязанских отложений определены споры *Gleichenidites senonicus* Ross. и *G. laetus* Bolch. также валанжинского возраста [151].

Рязанская серия и **печорский горизонт** (K₁r_z+p_с) на геологической карте, по условиям масштаба, на крутых склонах речных долин и на отдельных участках, где от разреза рязанской серии сохраняется только маркирующий горизонт – «фосфоритовая плита» (нередко охарактеризованная фаунистически), выше которой с размывом залегают отложения печорского горизонта, показаны объединенными. Объединенные отложения представлены песками и песчаниками глауконитово-кварцевыми, глинистыми с прослоями плотных песчаников, с желваками и галькой фосфоритов и кремней. Мощность их составляет 20 м.

ГОТЕРИВСКИЙ ЯРУС

Готеривский ярус, по сравнению с берриасом и валанжином, пользуется большим распространением. Разрез яруса характеризуется четко выраженным двучленным строением. Нижняя его часть сложена преимущественно песчаными породами и отвечает ярославльскому горизонту, в верхней части преобладают глинистые отложения, которые коррелируются с верхним готеривом и вместе с вышележащим барремским ярусом образуют крупный седиментационный ритм, которому в региональной стратиграфической шкале отвечает владимирский горизонт. На геологической карте, по условиям масштаба, они показаны в объеме одноименных серий.

Ярославльский горизонт выделен А. Г. Олферьевым в 1986 г. в объеме ярославльской серии. В составе горизонта, в его нижней части, А. Г. Олферьевым выделена ростовская свита песков с нижнеготеривским аммонитом *Distoloceras pavlowi* Spath, со стратотипом в карьере Крест на южной окраине г. Ярославля мощностью 5–15 м [51]. Фациальный аналог ростовской свиты – ижевская толща кварцевых оолитовых песков и песчаников (25,7 м), названа по с. Ижевское Спасского района Рязанской области. Ее стратотипом служит интервал 60,0–64,0 м скв. 121, пройденной у с. Ласицы Сасовского района, также соответствует нижнему готериву. Более молодые слои, синхронные крестовской толще ярославльского горизонта, на рассматриваемой территории не установлены.

Ростовская свита сложена песками кварцевыми, местами – глауконитово-кварцевыми в основании, зеленовато- и желтовато-серыми мелко- и среднезернистыми. В базальных слоях песков встречены двусторонки *Buchia sublaevis* (Keys.), *B. crassicollis* (Keys.), характерные для готерива. Мощность свиты – 5–15 м [16].

Ижевская толща представлена относительно более мелководными кварцевыми оолитовыми песками зеленовато-серыми мелкозернистыми и песчаниками с известковым и глинисто-фосфатным цементом мощностью до 27,5 м [16].

Ярославльская серия (K₁jar) на исследуемой территории, по условиям масштаба, на геологической карте показана нерасчлененной. Развита на левобережье рек Проня и Вожа, в междуречье рек Истья и Рака и стратиграфически несогласно с размывом залегают на породах печорского горизонта нижнего мела или подмосковной свиты верхней юры. Образования серии изучены в единичном обнажении и вскрыты скв. 5, 13 (прил. 8), а также скважинах колонкового бурения, шнековых скважинах и шурфе при проведении ГДП-200/2 [182]. Она представлена песками кварцевыми с глауконитом, сильнослюдистыми светло-серыми до белых с зеленоватым оттенком мелко-тонкозернистыми с тонкими прослоями и линзами жирных глин и алеври-

тов темно-серых и светлых, фиолетовых; внизу разреза – породы иногда сильно ожелезнены и частично сцементированы в слабые песчаники. Разрез имеет двухчленное строение. В его нижней части распространены пески более темных оттенков с большим содержанием глауконита и глинистых прослоев, иногда ожелезненные в виде пятен, с линзами и галькой лимонитизированных песчаников и фосфоритов в основании (мощностью по 3–5 м). Для верхней части разреза характерна более светлая, часто пестрая, полосчатая окраска пород, а также наличие интервалов с линзовидной горизонтальной слоистостью.

Наиболее полный разрез ярославльской серии, изученный снизу вверх, вскрыт при ГДП-200/2 [182] скв. 5 в интервале глубин 32,5–40,5 м, где на алевролитах печорского горизонта с размывом залегают в основании пески слюдястые темно-бурые среднезернистые, сменяющиеся песками слабо слюдястыми бурыми и серыми с зеленоватым оттенком мелкозернистыми (4,2 м), выше сначала пески слюдястые бурые мелко- и тонкозернистые ожелезненные, переходящие в пески серые с коричневатым оттенком мелко- и тонкозернистые (3,8 м). Выше без видимого несогласия залегают слюдястые глины собинской свиты владимирской серии. В скв. 5 мощность ярославльской серии составляет 8 м, общая мощность достигает 14 м.

По данным минералогического анализа, для отложений характерно постоянное присутствие турмалина (до 26,2 %) и циркона (до 25,4 %).

Возраст отложений по комплексу морских диноцист *Sentusidinium*, *Circulodinium distinctum*, *Pseudoschizaea* и *Kiokansium*; спорам *Gleichenia* и *Leiotriletes* и пыльце *Pinaceae* и *Podocarpus* определен как раннеготеривский. Ранее из отложений серии были выделены спорово-пыльцевые комплексы также готеривского типа [268].

ГОТЕРИВСКИЙ–АПТСКИЙ ЯРУСЫ

К интервалу от верхнего готерива до нижнего апта отнесен комплекс отложений, ныне объединенный во **владимирский горизонт** и соответственно во владимирскую серию [48, 53]. В пределах рассматриваемой территории серия имеет четко дифференцированный разрез: основание представлено собинской свитой, вышележащие отложения – савельевской и гремячевской свит, образующих седиментационный ритм, который либо перекрывает образования собинской свиты, либо с краевым несогласием переходит на породы ярославльского, печорского и рязанского горизонтов. Следующий седиментационный ритм образован котельниковской свитой и бутовской толщей. Первая из них отнесена к верхнему готериву, а вторая – к баррему [52].

Владимирская серия (K_1vI) наиболее широко распространена на изученной территории. Ранее на ГК [7] выделялась как отложения барремского яруса. По данным ГДП-200/2 [182] и согласно Легенде Московской серии Государственной геологической карты Российской Федерации, а также по палинологическим данным [251], возрастной объем серии расширен от верхнего готерива до нижней части нижнего апта. Она несогласно залегает на ярославльских и печорских образованиях, реже, со следами размыва и с галькой фосфоритов и песчаников в основании, на верхнеюрских породах. Ее выходы наблюдаются в оврагах и в бортах речных долин по правобережью р. Ока, в Лещинском овраге в г. Михайлов и в береговых обрывах у пгт. Пронск. Также отложения серии вскрыты карьерами на водоразделах, где они были детально изучены близ сел Лялино, Субботино, Хавертово, Новопанское и на территории листа N-37-XV (Змеинка). При ГДП-200/2 серия вскрыта колонковыми скв. 5, 13, 19 и 29, а также шнековыми скважинами на детальных профилях [182].

В частных разрезах в составе владимирской серии выделяются (снизу вверх): собинская, савельевская, гремячевская, котельниковская свиты и бутовская толща. На геологической карте, по условиям масштаба, владимирская серия показана нерасчлененной. Входящие в ее состав подразделения залегают друг на друге с размывами различной интенсивности. Границы внутри серии проведены достаточно условно по содержанию турмалина, ставролита, циркона и дистена, а также по данным предшественников [188] и по корреляции с разрезами с сопредельных территорий, где имеются более точные определения возраста отложений. Наиболее полный разрез вскрыт в скв. 13. Серия представлена песками и песчаниками кварцевыми, полевошпатово-кварцевыми, слюдястыми с пластами алевролитов и глин каолинистых алевролитистых. Общая мощность серии достигает на территории 40 м.

Собинская свита названа по г. Собинка Владимирской области, где в 7 км ниже по течению р. Клязьма в обрыве ее правого берега, близ устья Черной речки, расположен ее стратотип [52]. Свита распространена в северо-западе территории. Будучи базальной частью владимирского горизонта, собинская свита выполняет палеоврезы и конседиментационные понижения. Она представлена песками кварцево-глауконитовыми табачными, буро-серыми разнозернистыми

ожелезненными, неравномерно глинистыми со стяжениями песчаников с глинисто-железистым и сидеритовым цементом. По минералогическим данным в отложениях свиты содержится малое содержание темноцветных минералов. Для свиты определены характерные для нижнего уровня верхнего готерива аммониты *Simbirskites coronatiformis* M. Pavl. и двустворчатые моллюски *Protocardia subperegrinosa* Geras. Мощность собинской свиты достигает 6 м [52].

Савельевская свита представляет собой нижнюю глинисто-алевритовую часть ритма. Свое название получила по д. Савельево, расположенной в 16 км западнее г. Кольчугино Владимирской области, где скв. 163 в интервале 120,2–128,7 м был вскрыт ее стратотип [52]. Свита, широко распространенная на территории, залегает на собинской свите, вверх по разрезу постепенно сменяется гремячевской свитой. Сложена алевритами и песками кварцевыми, глинистыми, сильнослюдистыми темно-серыми до черных тонкозернистыми слоистыми за счет прослоев черных глин с характерной текстурой типа «рябца». Остатки организмов из савельевской свиты на описываемой территории неизвестны. Мощность свиты – 5–10 м, иногда достигает 14,5 м [52].

Гремячевская свита названа Т. Ю. Жаке по пос. Гремячево Люберецкого района Московской области. Вблизи этого поселка в карьере Котельники был выбран ее стратотип [52]. Свита распространена более локально и представлена песками и песчаниками кварцевыми, глинистыми, слюдистыми желтовато- и коричневатосерыми тонко-мелкозернистыми существенно ожелезненными с пропластками черных глин и с редкими железистыми секретами в отдельных прослоях, которые являются обычно полыми псевдоморфозами по неопределимым растительным остаткам. Мощность отложений – до 10 м. В стратотипе установлены *Simbirskites decheni* (Roem.), *Speetonicerias progrediens* (Lah.), *Craspedodiscus discofalcatus* (Lah.), указывающие на принадлежность свиты двум верхним зонам бореального верхнего готерива [52].

Котельниковская свита, залегающая выше, получила свое название от карьера Котельники, близ пос. Дзержинского Люберецкого района Московской области, где описан ее стратотип [52]. Она распространена локально на водоразделах на северо-западе территории, в районе Новопанское, а наиболее широко – в центре территории, на правом берегу р. Проня. В разрезе котельниковской свиты отсутствует базальный слой, который бы содержал в сколько-нибудь заметном количестве переотложенный материал из нижележащих пород. Свита отличается фациальной выдержанностью, сложена глинами алевритовыми сажистыми сильнослюдистыми с послойными присыпками светлого алеврита. В этих алевритах, иногда переходящих в тонкие песчанистые прослои, видны отдельные кристаллы розоватого, реже – желто-коричневатого циркона со специфическим блеском. Котельниковская свита отличается фациальной выдержанностью и может служить своеобразным маркирующим репером. До настоящего времени фаунистических остатков в ее породах не найдено. Котельниковская свита условно отнесена к самой верхней части готерива. Мощность свиты не превышает 5 м, иногда достигает 17 м. Котельниковская свита условно отнесена к верхней части готерива при корреляции с разрезами на сопредельной территории [52].

Бутовская толща развита на вершинах водоразделов преимущественно в центре территории. Стратотип – разрез в Котельниковском карьере, вблизи пос. Гремячево Люберецкого района Московской области [16]. Толща сложена песками кварцевыми либо слюдистыми светло-серыми с сиреневатым и желтоватым оттенками тонкозернистыми, иногда неравномерно глинистыми с ожелезненными пятнами, с прослоями глин темно-серых, сиреневатых жирных, резко отличающихся по цвету от подстилающих и перекрывающих отложений. Мощность толщи достигает 20 м.

Пески и глины ярославльской и владимирской серий нижнего мела обогащены, по сравнению с кларком, титаном и цирконием (содержание их возрастает вверх по разрезу), молибденом, никелем, медью, барием, кобальтом, скандием, ванадием, стронцием, оловом, хромом, германием и бериллием; обеднены – вольфрамом, цинком, иттрием, иттербием и марганцем [94, 151, 160, 197, 204, 268]. Вверх по разрезу в породах уменьшается содержание серы; это означает, что барремская часть разреза может заключать тугоплавкие и огнеупорные глины. Распределение элементов преимущественно равномерное, плавно меняющееся по латерали в зависимости от состава подстилающих отложений.

В разрезе серии обнаружены диноцисты *Sentusidinium* sp., *Cribroperidinium* sp., *Gonyaulacysta* cf. *diutina* и *Circulodinium distinctum*; а также единичные зерна пыльцы *Pinaceae*, *Cerebropollenites mesozoicus* и *Gleicheniidites*. Ранее были обнаружены аналогичные, но более богатые спорово-пыльцевые комплексы: *Pinus divulgata*, *Cerebropollenites mesozoicus*, *Deltoidospora* sp. и *Osmundacidites* sp. [251]. Датировки, полученные из различных частей разреза владимирской серии, определяют ее готерив-барремский возраст.

АПТСКИЙ ЯРУС

Отложения аптского яруса, соответствующие верхам владимирского горизонта и полному объему симбирского горизонта, представлены котловской серией. На рассматриваемой территории аптские породы распространены локально. На геологической карте, по условиям масштаба, котловская серия показана нерасчлененной.

Симбирский горизонт назван по одноименной серии, выделенной в Ульяновско-Саратовском прогибе. По стратиграфическому объему отвечает аптскому ярусу без нижней зоны нижнего апта. Условно подразделен на два подгоризонта: нижний, отвечающий нижнему и среднему апту, и верхний, установленный за пределами территории ВЕП. На рассматриваемой территории симбирский горизонт представлен котловской серией, на геологической карте, по условиям масштаба, показан нерасчлененным.

Котловская серия (K,kt) нижнего мела развита на водораздельных поверхностях современных речных долин. Ранее на Государственной геологической карте [7] эти отложения выделялись как аптские. На юге территории абсолютные высоты подошвы серии достигают 190 м, а на севере понижаются до 180–185 м. Серия с глубоким размывом залегает на разновозрастных нижнемеловых породах. Ее отложения изучены во фрагментарных коренных выходах и в искусственных обнажениях у сел Субботино, Малышево, при ГДП-200/2 скв. 13 и шнековыми скв. 142 (Ш-15) и 30 (Ш-25) [182].

Наиболее полный разрез вскрыт скв. 25 (прил. 8), где серия в нижней части разреза сложена песками кварцевыми, слюдястыми светло-, желтовато-серыми мелкозернистыми с тонкими прослоями каолиновых глин, в средней части разреза – линзами песчаников кварцевых серых мелкозернистых, выше по разрезу – линзами и прослоями песчаников кварцевых бурых среднезернистых сильно ожелезненных [346].

По стратиграфическому положению в разрезе, литологическому составу и на основании корреляции разрезов с разрезами сопредельных территорий, серия в частных разрезах подразделяется на свиты (снизу вверх): икшинскую, ворохобинскую и волгушинскую, выделенные А. Г. Олферьевым в 1986 г. [46, 188]. Общая мощность серии достигает 37 м.

Икшинская свита нижнего мела залегает с четко выраженным размывом на бутовской толще или более древних образованиях мела. Стратотип – разрез в Котельниковском карьере, вблизи пос. Гремячево Люберецкого района Московской области [16]. Свита сложена песками кварцевыми, слюдястыми, иногда глинистыми, светло-серыми до белых, иногда желтоватыми, тонко-мелкозернистыми с пятнами и линзами ожелезненных разностей слоистыми, с редкими линзами и прослоями лимонитизированных песчаников и каолиновых глин. Мощность свиты достигает 21 м.

К свите приурочены титан-циркониевые точки минерализации, стратиграфически близкие к россыпям, известным на сопредельной с юга территории, при ГДП-200/2 [182] точки минерализации зафиксированы на северо-западе территории, в ходе бурения на участке детализации № 1.

Ворохобинская свита нижнего мела локально распространена на юге территории вплоть до левобережья р. Прони, где вскрыта скважинами. В основании свиты наблюдается базальный горизонт гравелитов, выше которого залегает пласт светло-серых и белых огнеупорных глин мощностью до 1,5 м. Реже основную часть свиты слагают слюдясто-кварцевые пески тонко-мелкозернистые с прослоями (мощностью до первых см) светло-серых, реже – фиолетовых глин. Вниз по разрезу пески становятся алевритовыми, количество прослоев глины увеличивается. Разрез на водоразделах часто заканчивается гравелитами, бронирующими водоразделы, выше которых свита размыта четвертичными эрозионными процессами. Мощность свиты, сохранившаяся от размыва, достигает 10 м.

Волгушинская свита с размывом залегает на воробихинской. Представлена серыми глинами, алевролитами, песками тонкозернистыми с пластом крупнозернистого в основании и конкрециями сидерита. Алевролиты и пески полевошпатово-кварцевые с аксессуарными минералами: гранатами и эпидотом. На территории, сопредельной с юга, выделены палинокомплексы позднего апта. Мощность свиты – около 16 м.

Общая мощность котловской серии составляет 21–37 м.

Пески с подчиненными прослоями глин котловской серии нижнего мела обогащены цирконием (с убыванием количества вверх); обеднены – цинком, бериллием, галлием, барием, свинцом, кобальтом, вольфрамом и медью [94, 144, 152, 189, 194, 251]. Для разреза характерно преимущественно равномерное распределение элементов с плавными переходами.

Ранее на территориях, сопредельных с запада и востока [121], из глинистых прослоев свиты были выделены спорово-пыльцевые комплексы, главным образом глейхениевых: *Gleichenia*

laeta Bolch., *G. delicata* Bolch., *G. lactus* Bolch., *G. senonicus* Ross., *G. triplex* Bolch., *G. carinata* Bolch., *G. angulata* Naum.; а также *Clavifera triplex* Bolch., по которым возраст отложений определяют как аптский [151].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

В верхнем отделе на изученной территории установлены сеноманский, коньякский, сантонский и кампанский ярусы. Первый соответствует брянскому надгоризонту в объеме полпинского горизонта, коньякский–кампанский ярусы представлены губкинским и шиловским надгоризонтами. Стратиграфическое расчленение отложений проведено в соответствии со Стратиграфической схемой верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы [49]. Они распространены на северо-западе территории, на вершинах водоразделов с абсолютными отметками от 186 до 206 м, где при ГДП-200/2 вскрыты колонковой скв. 8 и двумя шнековыми скв. Ш-33 и Ш-36 [182].

СЕНОМАНСКИЙ ЯРУС

В основании верхнемеловых отложений рассматриваемой территории развиты терригенные образования **брянского надгоризонта**, включающий полпинский и дятьковский горизонты. По данным ГДП-200/2 [182], в пределах изученной территории выходит, вероятно, только неполный разрез варавинской серии полпинского горизонта, отложения дятьковского горизонта на территории отсутствуют.

Стратотип **полпинского горизонта** брянского надгоризонта изучен в разрезе Богатовского карьера Полпинского месторождения фосфоритов в Брянском районе. На рассматриваемой территории представлен варавинской серией [76]. Характеризуется четко выраженным двухчленным строением, что послужило основанием для выделения в составе серии двух свит: яхромской и ляминской, которые отделены друг от друга либо поверхностью размыва, либо следами перерыва, первая принадлежит полпинскому, вторая – дятьковскому горизонту.

Яхромская свита со следами размыва залегает на котловских породах, представлена песками кварцевыми, интенсивно биотурбированными светло-серыми с желтоватым и зеленоватым оттенком, вверх по разрезу происходит огрубление песчаного материала, близ кровли – скопление песчаных фосфоритов веретенообразной формы. Мощность свиты – до 25 м [16].

Ляминская свита либо согласно, либо со следами размыва перекрывает яхромскую свиту. Она сложена песками глауконитово-кварцевыми желтовато-, зеленовато-серыми средне- и мелкозернистыми с прослоями алевритовой глины и стяжениями фосфорита. Мощность – до 3 м.

На геологической карте, по условиям масштаба, варавинская серия показана нерасчлененной, свиты выделены только в частных разрезах.

Варавинская серия (K_2vr) верхнего мела с размывом залегает на песках икшинской свиты нижнего мела. Названа по Варавинскому оврагу, где выходы верхнемеловых песчаных пород установлены Г. Е. Щуровским еще в 1849 г. [7]. При ГДП-200/2 серия вскрыта скв. 8 и несколькими скважинами предшественников [129, 182, 251]. Представлена песками кварцевыми с глауконитом зеленовато-серыми и желтыми (за счет ожелезнения) мелкозернистыми, внизу – до среднезернистых, с гравием кварца, глинистыми разностями с примазками коричневых глин по слоистости.

В скв. 13 в интервале глубин 28,3–31,3 м варавинскую серию, с глубоким размывом перекрывают песчаники икшинской свиты котловской серии, разрез изучен снизу вверх (мощность в м):

1. Пески кварцевые серовато-коричневые мелкозернистые водонасыщенные с прослоями коричневых алевритов	0,8
2. Пески глинистые пылеватые серовато-коричневые водонасыщенные	0,3
3. Песчаники серовато-коричневые мелкозернистые	0,3
4. Пески коричневые с серыми вкраплениями пылеватые, в подошве – песчаники коричневые	0,4
5. Пески слюдяные зеленовато-коричневые мелкозернистые, песчаники алевритистые белые косослоистые	1,2

Мощность разреза в скв. 13 – 3 м, на остальной территории достигает 5 м.

На рассматриваемой территории в отложениях варавинской серии палеонтологические остатки не обнаружены. На территории, сопредельной с севера, в аналогичных отложениях встречены аммониты *Schloenbachia varians* (J. Sow.), *Acanthoceras* sp.; двустворки *Entolium orbiculare* (J. Sow.), *Oxytoma pectinata* (J. Sow.) и брахиоподы *Lingula krausei* Dames, датирующие от-

ложения сеноманским веком позднего мела. По аналогии с сопредельной территорией возраст серии принят сеноманским.

КОНЬЯКСКИЙ–КАМПАНСКИЙ ЯРУСЫ

К коньяк-кампанскому ярусам относятся образования, соответствующие верхней части **губкинского** (турне–коньяк) и всего объема **шиловского надгоризонтов**, первый соответствует вольскому горизонту (коньяк), второй – терепшанскому (нижний сантон), подгорненскому, дубенковскому (верхний сантон) и низам алексеевского (низы нижнего кампана) горизонтов (хотьковский горизонт региональной стратиграфической шкалы); выделенные горизонты отвечают нерасчлененным отложениям хотьковской серии. Хотьковская серия состоит из трех крупных прогрессивно построенных ритмов. Первый образован загорской свитой, второй – совокупностью дмитровской и теньтиковской свит, третий – годуновской толщей. В южном направлении кремнистые, преимущественно трепельно-опоковые породы замещаются терригенными. Последние на рассматриваемой территории формируют рябцевскую и щекотовскую толщи, коррелируемые с двумя нижними ритмами хотьковской серии [76].

На рассматриваемой территории **хотьковский горизонт** соответствует хотьковской серии. Она слабо охарактеризована палеонтологически и расчленяется лишь по литологическим признакам. Первое упоминание о хотьковских отложениях относятся к середине XIX в. и связано со строительством Северной железной дороги. Севернее пос. Хотькова в глубокой 15-метровой выемке были встречены опоки с отпечатками иноцерамов верхнего турона. Позднее в отложениях хотьковской серии были обнаружены остатки радиолярий и двустворчатых, позволившие отнести их к сантону [16].

Хотьковская серия (K_2ht) верхнего мела несогласно с размывом залегает на песках варавинской серии. Названа по пос. Хотьково Сергиев-Посадского района Московской области, где были изучены И. Ауэрбахом (1865 г.) входящие в ее состав опоки. Ранее на Государственной геологической карте [7] эти отложения выделялись как коньякские. При ГДП-200/2 серия вскрыта колонковой скв. 13 на мощность 18 м и двумя шнековыми скважинами на мощность 4 и 10 м [190], а также скважинами предшественников на мощность от 3 до 25 м [129, 251]. При сопоставлении имеющихся данных с разрезом в скв. 8 близ с. Алтухово на северо-востоке листа N-37-XV [192] установлено, что образования серии на рассматриваемой территории представлены нижней частью разреза – рябцевской и щекотовской толщами.

Рябцевская толща установлена Т. Ю. Жаке в 1984 г., названа по д. Рябцево Серебряно-Прудского района Московской области, где скв. 136 в интервале 13,0–22,0 м вскрыт ее типовой разрез. С глубоким размывом залегает на песках икшинской свиты апта. Она сложена темно-зелеными и зеленовато-коричневыми трепельными глинами с крупными зернами глауконита. Мощность толщи – 3–11 м [49].

Щекотовская толща предложена Т. Ю. Жаке, названа по д. Щекотово Рыбновского района Рязанской области. Типовой разрез – интервал 10,7–28,5 м скв. 151, пройденной у д. Алтухово Серебряно-Прудского района Московской области. Стратон имеет ясно выраженное двучленное строение. Его нижняя часть мощностью до 7,2 м представлена мелко-среднезернистыми гравелитистыми плохо сортированными серовато-желтыми глауконитово-кварцевыми песками, содержащими прослой и стяжения сливного песчаника. Верхняя часть мощностью до 15,5 м сложена тонкозернистыми сильноглинистыми и алевритовыми, кварцевыми с примесью глауконита и слюдистыми песками серовато-зелеными, с прослоями глауконитовых песчаников [49].

На геологической карте, по условиям масштаба, хотьковская серия показана нерасчлененной. Нижняя часть серии – рябцевская толща – сложена алевритами сильноглинистыми и глинами алевритовыми зеленовато-, темно-серыми, иногда опоквидными слюдистыми, коричневатыми с прослоями разнозернистых песков в основании мощностью до 10 м. Верхняя часть – щекотовская толща – представлена песками, вверху зеленовато-серыми глауконитово-кварцевыми, сильнослюдистыми тонко-мелкозернистыми с линзовидными стяжениями песчаников, с пятнами окварцованных и окремненных разностей, а внизу – песками кварцевыми, слабо слюдистыми желтыми разнозернистыми до грубых с «караваями» кварцитовидных песчаников, содержащих фауну пластинчатожаберных *Lucina* sp. и ранее обнаруженными предшественниками двустворками *Inoceramus* ex gr. *percostatus* Mull., *I. labiatus* Goldf. и *I. russiensis* Nik. [49]. Мощность серии составляет около 20 м. Общая ее мощность, сохранившаяся от размыва, достигает 25 м.

По комплексу радиолярий возраст отложений хотьковской серии Л. Г. Брагиной датируется как поздний мел в интервале коньяка–кампана [3].

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Кайнозойская эратема на рассматриваемой территории представлена образованиями неогеновой и четвертичной (квартер) систем. Кайнозойские образования распространены повсеместно. Мощность их колеблется от первых метров до 27 м, максимальной мощности достигают на востоке территории.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Неогеновые отложения распространены на востоке территории, где приурочены к широкой, меридионально ориентированной палеодолине (рис. 6). В структурно-фациальном отношении эти образования относятся к СФЗ северной части Окско-Донской равнины бассейна палео-Дона [16]. Расчленение неогеновых образований проведено на основе Легенды Центрально-Европейской серии ГГК масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение) и с учетом Легенды Московской серии листов ГГК РФ масштаба 1 : 200 000 [1, 37, 146]. В последние годы Ю. И. Иосифовой была предложена региональная климато-стратиграфическая схема неогена и эоплейстоцена бассейна палео-Дона, где рассматриваемые отложения расчленены на горизонты, соответствующие «теплым» (межледниковым) и «холодным» (ледниковым) временным отрезкам [31, 32]. Периоды потепления (межледниковье) и похолодания (ледниковье) – климатолиты, отвечающие полному климатическому ритму, обособлены Ю. И. Иосифовой в качестве надгоризонтов.

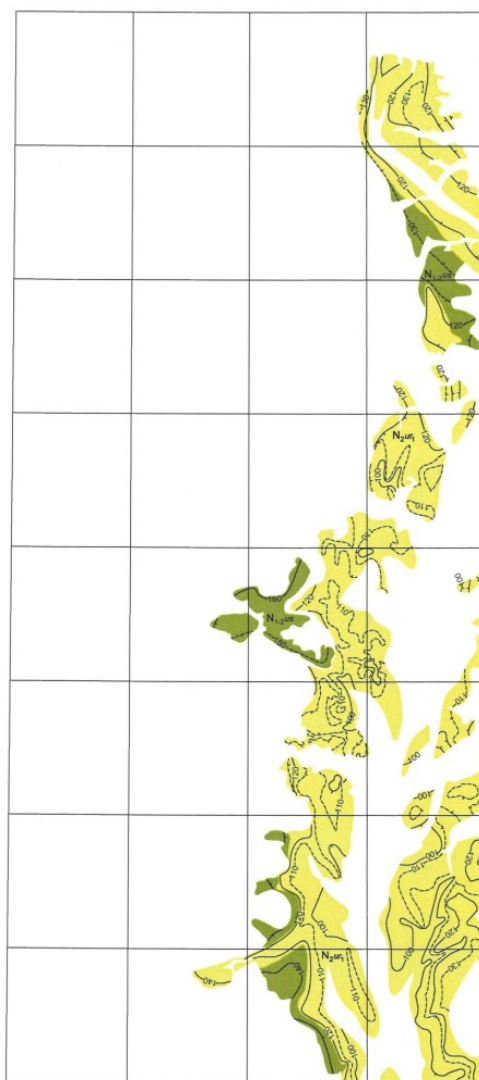


Рис. 6. Контуры распространения усманской свиты и нижней подсвиты урывской свиты на территории листа N-37-XVI и стратонизогипсы их подошвы [243].

По материалам Ю. И. Иосифовой, С. М. Шиком был предложен «Проект региональной стратиграфической схемы неогена бассейна палео-Дона» [72]. Среди миоценовых отложений

преобладают аллювиально-озерные, среди плиоценовых – аллювиальные. В квартере неогеновые образования были подвергнуты значительной эрозии и денудации. Полные их разрезы вскрыты скважинами и карьерами. На рассматриваемой территории, в результате корреляции данных, полученных при ГДП-200/2 [182], переинтерпретации материалов бурения ФГУП «Урангео» [183], детального изучения минералогического состава отложений и спорово-пыльцевых комплексов, выделены нерасчлененные отложения верхнего миоцена–нижнего плиоцена в объеме усманской серии и отложения верхнего плиоцена в объеме нижней подсвиты урывской свиты [16, 37]. Собственно нижнемиоценовые образования на территории не установлены, так как коры выветривания меловых пород, сходные по условиям залегания и характеру разреза с неогеновыми образованиями, содержат либо меловые диноцисты хорошей сохранности, либо споры и пыльцу четвертичного возраста.

МИОЦЕН–ПЛИОЦЕН

МЕССИНСКИЙ–ЗАНКЛСКИЙ ЯРУСЫ

Мессинский и занклский ярусы на изученной территории представлены нерасчлененными образованиями частично понтического региояруса верхнего региоподъяруса и киммерийского региояруса [16], по объему они соответствуют усманской серии. На востоке территории серия выполняет палеодолину, врезанную до отметок 110 м на юге территории и 120 м – на севере. В отдельных частях палеодолины, к западу и востоку от ее осевой части, миоцен-плиоценовые отложения встречены в более приподнятых и, предположительно, более древних долинообразных понижениях врезанных до отметок 145–150 м. Согласно Легенде Московской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации **ергенинскому надгоризонту** соответствует усманская серия. На сопредельных территориях серия подразделяется на две подсерии: нижнеусманскую (мэотис–понт) и верхнеусманскую (нижний–основание верхнего киммерия), верхняя часть последней относится к **антиповскому горизонту** плиоцена [37]. На геологической карте, по условиям масштаба и из-за неполноты данных, серия показана нерасчлененной.

Усманская серия ($N_{1-2}us$) верхнего миоцена–нижнего плиоцена на рассматриваемой территории вскрыта скважинами предшественников при проведении разведочных работ на уголь [129]. Ее отложения с размывом залегают на каменноугольных и разновозрастных мезозойских отложениях. Серия представлена либо песками желтыми и ярко-желтыми, иногда белыми, кварцевыми песками слюдястыми, неравномерно ожелезненными тонко- и мелкозернистыми хорошо сортированными, либо песками слабо слюдястыми разномзернистыми с прослойками галечника и крупнозернистого песка. Реже встречаются пески крупно- и среднезернистые плохо сортированные сильно ожелезненные косо- и перекрестнослоистые.

В скв. 13 (прил. 8) в интервале глубин 28,3–31,3 м варавинскую серию, с глубоким размывом перекрывающую песчаники икшинской свиты котловской серии, образует следующие слои усманской серии (разрез изучен снизу вверх, мощность в м):

1. Глина буровато-желтая с обломками темно-серого кремня в основании 0,7
2. Песок буровато-желтый среднезернистый до мелкозернистого слоистый 14,5
3. Глина темно-бурая неяснослоистая 3,0

Мощность разреза в скв. 13 – 18,5 м, является максимальной для района. На других участках она не превышает 16 м. Образования усманской серии повсеместно перекрыты нижней подсвитой урывской свиты верхнего плиоцена и белогорской свитой гелазия, а также аллювиальными образованиями квартера.

На территории, сопредельной с севера, по спорово-пыльцевым спектрам верхних горизонтов серии *Castanea*, *Juglans*, *Carya*, *Cupressaceae*, *Podocarpus*, *Taxodiaceae*, *Sequoia*, *Pterocarya*, *Liquidambar* и *Nyssa*, возраст отложений принят как позднемиоценовый. Ранее за пределами изученной территории, близ Семилуков, М. Н. Грищенко (1952 г.) в породах осыпи был найден фрагмент ножной кости лошади Стенона (*Equus cf. stenonis* Cocchi) – древнейшей однопалой лошади Европы. Обитала она в позднем плиоцене–раннем плейстоцене в Западной Европе, на юге Восточной Европы. В Европе она появилась 2,0 млн лет назад, вымерла приблизительно 1,0 млн лет назад [24, 25].

ПЛИОЦЕН

К плиоцену на рассматриваемой территории, в пределах Кривоборской долины, ранее отно-

сились урывская, белогорская и тихососновская свиты. В 2011 г. на заседании Бюро МСК [65] было принято решение об изменении уровня нижней границы квартера 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 [64]. Вследствие этого, в составе плиоцена осталась только нижняя часть урывской свиты – давыдовский и хворостанский горизонты в объеме нижней подсвиты урывской свиты, в то время как кораблинский и дашинский (стратотип последнего находится на территории, сопредельной с юга), в объеме верхней подсвиты урывской свиты (гелазий), переведены в плейстоцен квартера.

ПЬЯЧЕНЦСКИЙ ЯРУС

В пьяченцком ярусе выделяется нижний региоподъярус акчагыльского региояруса, представленный **оськинским надгоризонтом**. Надгоризонт включает давыдовский и хворостанский региональные горизонты в объеме нижней подсвиты урывской свиты [37].

Давыдовский–хворостанский горизонты распространены на востоке территории, где выполняют врезанные в различной степени палеодолины, между которыми на отдельных участках сохранились отложения мезозоя и усманской серии верхнего миоцена–нижнего плиоцена. На территории, сопредельной с юга, в составе урывской свиты выделены две подсвиты: нижнеурывская (нижний акчагыл) и верхнеурывская (гелазий, отнесен к квартеру). По палеомагнитным и фаунистическим данным, в пределах полосы меридионального простирания, на левобережье р. Оки и в нижнем течении р. Истья и Проня, на склонах современных водоразделов, выделена нижняя подсвита урывской свиты в объеме нижнего региоподъяруса акчагыльского региояруса [16], выше по разрезу подсвита на сопредельной территории перекрыта образованиями верхней подсвиты урывской свиты, белогорской и тихососновской свитами гелазийского яруса.

Урывская свита. *Нижняя подсвита* ($N_{21г.1}$) выполняет самостоятельный аллювиальный врез в миоцен-плиоценовые и более древние отложения с абсолютными высотными отметками ложа 115–120 м в районе д. Ржавских Выселок и с. Бестужево. В наиболее погруженной части палеодолины наблюдается понижение ее ложа до абсолютных отметок 103–109 м, а в прибортовых частях – повышение до 120–125 м. Свита вскрыта скв. 29 (прил. 8), а также различными по назначению скважинами предшественников. Свита с размывом и несогласием залегает на каменноугольных и юрских породах, реже – на нижнемеловых отложениях. Контакт с нижележащими отложениями чаще всего четкий со скоплением гравийных зерен и мелкой гальки кварца и кремня. Свита сложена переслаиванием темноокрашенных песков и глин и имеет циклическое строение. Каждый цикл в нижней части образован песками, в верхней – глинами. В разрезе свиты наблюдаются 2–3 цикла.

При ГДП-200/2 [182] скв. 29 (прил. 8), пробуренной в прибортовой части палеодолины, урывские отложения вскрыты в интервале 5,6–10,7 м на полную мощность, где свита с размывом залегает на глинах азовской серии и перекрыта глинами гелазия, разрез изучен снизу вверх (мощность в м):

- | | |
|---|-----|
| 1. Пески кварцевые, глинистые серые мелкозернистые с прослоями ожеженных песков | 2,5 |
| 2. Пески кварцевые, глинистые серые мелкозернистые | 1,7 |
| 3. Глины серые слоистые, по плоскостям напластования – ожеженные, мелкозернистые пески..... | 0,9 |

Мощность разреза в скв. 29 – 5,1 м, на территории она составляет 10–12 м, на отдельных участках достигает 27 м. Ее отложения перекрываются породами тихососновской свиты и другими разновозрастными четвертичными образованиями.

Пески обычно глинистые, кварцевые темно-серые, серые и коричневые от мелко- до среднезернистых с отдельными крупными зернами кварца. Глины слегка слюдяные темно-серые, иногда почти черные, зеленовато-серые, серые и коричневые жирные (из-за перемива палеозойских глин), песчаные разности обычно комковатые, часто ожеженные; встречаются глины с оолитоподобной структурой (диаметром 2–3 мм).

По минералогическому составу тяжелой фракции (дистен-циркон-эпидотовому), породы урывской свиты хорошо отличаются от других неогеновых образований.

Возраст отложений установлен по карпологическим и спорово-пыльцевым определениям. В спектрах преобладают семена, споры и пыльца преимущественно водных растений, трав и кустарников, а также сосны, ели и березы. Среди водных растений большая часть принадлежит

современным видам, среди которых выделяется группа миоценовых реликтов: *Azolla pseudopinnata* Nik., *Hypericum* ex gr. *coriaceum* Nik. и *Salvinia tuberculata* Nik. и собственно плиоценовые виды: *Alisma plantagoaquatica* L. и *Scirpus atrovirens* Alt. Из голосеменных известны *Pinus* sect. *Diploxylon*, *Picea* и *Tsuga*, из покрытосеменных – *Quercus*, *Betula*, *Alnus* и *Ericaceae*, из пыльцы трав – *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Artemisia* и *Epilobium*. По приведенному комплексу спектров, возраст образований определен как позднеплиоценовый.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четверичные образования (квартер) распространены повсеместно, отсутствуют лишь на крутых склонах речных долин. В структурно-формационном отношении четвертичные образования отнесены к области Донского оледенения, где преобладают образования ледниковой формации донского оледенения, среди которых наиболее широко представлены основная и краевая морены. Гляциофлювиальные и гляциолимнические образования развиты в меньшей степени. Кроме них на территории выделяются аллювиальные, пролювиальные, делювиальные, палюстрий (болотные) и техногенные образования. Они залегают на сложно построенной поверхности эрозионно-денудационной равнины, сформированной дочетвертичными отложениями. Покровные субаэральные суглинки практически повсеместно перекрывают более древние четвертичные образования. Мощность четвертичных образований зависит от строения дочетвертичного рельефа и интенсивности ледниковой и аллювиальной аккумуляции. Максимальные мощности приурочены к долине р. пра-Оки, Кривоборской палеодолине и к краевой ледниковой гряде.

Ввиду понижения нижней возрастной границы четвертичной системы с 1,8 до 2,6 млн лет, отложения, ранее относящиеся к верхнему плиоцену к агчагыльскому региоярсу (гелазий) [53], по решению Бюро РМСК по центру и югу Восточно-Европейской платформы рассматриваются в составе четвертичной системы. Стратиграфическое расчленение образований квартера проведено согласно Рабочей региональной стратиграфической схеме четвертичных образований ВЕП [4, 90, 91], так как на данный момент отсутствует утвержденная Унифицированная региональная стратиграфическая схема четвертичных образований ВЕП, утвержденная МСК. В четвертичной системе выделяются два надраздела – плейстоцен и голоцен. Плейстоцен подразделяется на гелазий, эоплейстоцен и неоплейстоцен.

ПЛЕЙСТОЦЕН

Плейстоцен на изученной территории представлен гелазским ярусом, эоплейстоценом и неоплейстоценом. К гелазию отнесены аллювиальные образования белогорской и тихососновской свит. Эоплейстоцен представлен аллювиальными образованиями верхнего звена, вскрытыми скважинами в бассейне р. пра-Ока. В неоплейстоцене выделяются ледниковые, гляциофлювиальные, гляциолимнические, аллювиальные образования, относящиеся к нижнему, среднему, верхнему звеньям и пролювиальные, делювиальные, аллювиальные нерасчлененные образования верхнего звена неоплейстоцена–голоцена. Мощность четвертичных образований колеблется от нескольких метров до первых десятков метров. Максимальные мощности приурочены к долине р. Оки, Кривоборской палеодолине и к краевой ледниковой гряде.

ГЕЛАЗСКИЙ ЯРУС

К гелазию отнесены аллювиальные образования, выполняющие Кривоборскую палеодолину неоген-четвертичного возраста (рис. 7), прослеживающуюся на востоке территории. В гелазии выделено снизу вверх 4 горизонта: сторожевский, кривский, ливенцовский и терешковский. Аллювий гелазского возраста имел климатическую природу, поэтому нижняя часть каждой террасы обычно соответствует теплomu, а верхняя – холодному горизонтам шкалы. На изученной территории гелазий представлен **кривским горизонтом** в объеме белогорской свиты и **ливенцовским горизонтом** в объеме тихососновской свиты [72].

Белогорская свита ($\alpha P_{9}bg$) представлена аллювиальными песками русловой фации серыми, светло-серыми, иногда желтыми, кварцевыми с гравием и редкой мелкой галькой. Пески разномелкозернистые, для пристрежневой фации характерны преимущественно крупно- и среднезернистые разности, в прибортовых частях долины осадки средне- и мелкозернистые. В разрезе свиты отмечаются редкие прослои темно-серых слюдястых глин мощностью 0,1–0,2 м.



Рис. 7. Контуры распространения плейстоценовых образований квартера, ранее выделявшихся в составе плейстоцена (белогорская и тихососновская свиты), на территории листа N-37-XVI и стратоизогипсы их подошвы [243].

Аллювий выполняет узкую погребенную долину [152] шириной от 2 км в бассейне р. Рака до 7–8 км – в междуречье рек Истья и Проня. Залегает на породах карбона, юры и неогена на абсолютных отметках 115–90 м, перекрыт образованиями тихососновской свиты. Аллювий белогорской свиты вскрыт скважинами на территории, сопредельной с юга [182]. Мощность аллювия достигает 20 м.

По данным минералогического анализа, на территории, сопредельной с юга, пески на 95–100 % состоят из кварца (табл. 1). В тяжелой фракции наблюдается ильменит-дистен-ставролитовая минералогическая ассоциация, среди прозрачных минералов преобладают дистен, ставролит и турмалин. В петрографическом составе обломочного материала присутствуют кварц, кремни, карбонатные породы.

С аллювием белогорской свиты связаны проявления песков формовочных на юго-востоке территории, вблизи сел Романовка и Ржевские Выселки.

Из аллювия белогорской свиты на сопредельной территории были выделены спорово-пыльцевые спектры лесного, изредка лесостепного типов [151, 152]. В них преобладают хвойные, особенно сосна, в верхней части свиты определены высокие содержания пыльцы широколиственных древесных пород. По сравнению со спектрами неогена, резко сокращено число реликтовых (доплиоценовых) видов. По характеру спорово-пыльцевого комплекса и стратиграфическому положению в разрезе возраст свиты достаточно уверенно определяется как раннегелазский.

Средний минералогический состав шлихов из рыхлых образований квартера (в %)

Генетический тип	Геологический возраст	Тяжелая фракция																				Легкая фракция															
		Выход тяжелой фракции (%)	Устойчивые минералы															Неустойчивые минералы					Содержание прозрачных минералов	Выход легкой фракции (%)	кварц	полевые шпаты	карбонат	гипс	глауконит	мусковит	органика	глинистые комочки	гидроокислы железа	гидроокислы марганца			
			рутил	циркон	листен	ставролит	турмалин	силлиманит	андалузит	сфен	анатаз	шпинель	хромшпинель	хлорит	барит	сидерит	ильменит	лейкоксен	лимонит	гранат	группа эпидота	группа рог. обманки													группа пироксена	гидроокислы железа	
Аллювиальные образования р. Проня																																					
Пойма	старичная фация	H	0,10	2,7	1,2	20,0	5,2	2,2	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	38,5	3,8	16,0	1,3	-	0,5	-	8,3	33,5	99,90	71,0	1,5	-	-	0,5	-	-	24	-	3,0
	пойменная фация	H	0,50	0,7	1,5	11,8	5,8	3,7	0,7	0,8	-	+	+	-	-	-	+	19,0	2,2	48,2	2,5	1,7	1,5	-	-	30,7	99,50	93,5	1,8	+	-	0,3	-	+	3,2	0,7	0,5
	русовая фация	H	0,35	0,8	0,3	15,0	4,8	2,5	+	0,8	+	-	-	-	-	-	+	19,3	0,8	35,3	0,5	0,8	2,3	-	17,5	27,3	99,65	95,8	0,8	1,3	-	2,3	-	-	-	-	-
Первая надпойменная терраса	lllln-os	0,40	2,0	1,5	11,0	7,5	3,0	+	1,5	-	-	-	-	-	-	-	19,0	3,0	48,0	2,5	+	1,0	-	-	30,0	99,60	86,0	0,5	11,0	-	+	-	-	1,0	-	1,5	
Ледниковые и флювиогляциальные образования																																					
Гляциофлювиал флювиокамов и озоз	lds ²	0,7	2,0	2,0	17,3	12,0	3,9	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,4	7,4	5,6	5,0	1,6	0,9	5,7	-	44,9	99,30	93,8	6,3	-	-	+	+	-	-	+	-
Гляциофлювиал в составе краевой моренной гряды	lds ²	1,33	0,7	1,7	4,3	2,7	1,7	+	-	-	-	-	-	0,5	-	+	2,2	-	26,3	1,8	0,2	3,5	-	54,5	17,0	98,67	80,8	10,0	2,2	-	2,0	0,2	-	1,2	3,7	+	
Гляциал в составе краевой моренной гряды	lds ²	0,25	2,7	1,0	24,7	22,2	4,0	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	37,5	4,2	-	2,5	0,5	0,2	-	-	58,2	99,75	87,0	11,2	+	-	1,7	+	-	-	-	-	
Донская основная морена	lds ²	0,30	1,7	1,5	21,0	11,2	5,2	1,3	0,7	-	-	-	-	-	-	-	31,3	2,2	2,3	1,5	1,5	1,0	+	17,7	53,0	99,50	94,2	3,0	1,2	-	0,2	+	-	0,7	-	0,8	
Новопанский разрез. Донская основная морена*	lds ²	0,40	3,0	2,8	20,0	7,7	5,0	-	0,8	-	-	-	+	-	-	-	33,0	2,0	15,8	3,5	1,7	0,3	-	4,3	44,8	99,6	94,3	2,7	0,5	-	-	-	-	1,7	-	0,8	

Генетический тип	Геологический возраст	Тяжелая фракция																			Легкая фракция															
		Выход тяжелой фракции (%)	Устойчивые минералы														Неустойчивые минералы				Содержание прозрачных минералов	Выход легкой фракции (%)	кварц	полевые шпаты	карбонат	гипс	глаукоцит	мусковит	органика	глинистые комочки	гидроокислы железа	гидроокислы марганца				
			рутил	циркон	дистен	старолиг	турмалин	силлиманит	андалузит	сфен	анатаз	шпинель	хромшпинель	хлорит	барит	сидерит	ильменит	лейкоксен	лимонит	гранат													группа эпидога	группа рог. обманки	группа пироксена	гидроокислы железа
Гляциофлювиал	lst ³ -ds ¹	0,83	2,0	3,5	22,6	24,8	4,5	0,6	-	-	-	+	-	-	+	-	21,1	2,1	10,0	2,1	0,5	2,1	-	4,0	65,9	99,17	93,1	6,0	+	-	2,5	+	-	-	+	+
Новопанский разрез. Гляциофлювиал*	lst ³ -ds ¹	1,20	1,7	1,5	17,5	6,7	4,0	0,3	0,7	-	-	+	-	-	-	-	16,8	0,8	32	7,3	1,8	8	-	-	50,3	98,8	72,7	1,7	1,2	-	24,0	+	-	0,5	-	-
Аллювиальные образования Кривоборской долины (тихососновская свита)																																				
Верхняя толща	P _{dl}	0,30	3,5	0,8	27,3	8,8	4,0	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	+	45,8	6,8	-	0,5	-	-	-	1,8	45,8	99,70	98,3	1,8	-	-	-	+	-	-	-	-
Нижняя толща	P _{dl}	0,30	4,0	2,8	24,0	16,3	8,0	2,3	1,8	-	+	-	-	-	-	0,2	33,2	6,3	-	0,5	-	-	-	0,5	60,0	99,70	98,7	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечания: + – единичные знаки; * – разрез выделен отдельно ввиду особенностей состава.

Тихососновская свита (αP_{gt}) представлена аллювиальными песками, преимущественно, русловой фации. Пески светло-серые, серые, иногда с зеленоватым оттенком, бурые и желтые тонко- и мелкозернистые, редко – крупнозернистые кварцевые, слабо слюдистые хорошо сортированные. В верхней части разреза наблюдаются маломощные прослои (0,1–0,3 м) зеленовато-серых глин. В базальных горизонтах отмечены гравий и мелкая галька кварца. Образования сформировали плоскую равнину на востоке территории. Глубинный врез в это время за всю историю существования кривоборской долины был наименьший. Абсолютные отметки залегания ложа осадков – 127–120 м. Тихососновский аллювий залегает на образованиях белогорской свиты и на неогеновых образованиях, в прибортовых частях долины – на породах карбона, юры и мела.

Повсеместно образования свиты перекрыты более молодыми четвертичными осадками, преимущественно донской основной мореной. Условия формирования образований тихососновской свиты менялись: более спокойные обширные водоемы, о чем свидетельствует почти горизонтальное залегание слоев, сменялись водотоками с динамичным гидрологическим режимом, что подтверждают осадки с крутой однонаправленной косой слоистостью. На всем протяжении формирования образований свиты водная среда оставалась проточной. Аллювий тихососновской свиты вскрыт скв. 13 (прил. 9), а также наблюдался в бортах долин в междуречьях Прони–Истья и Истья–Раки.

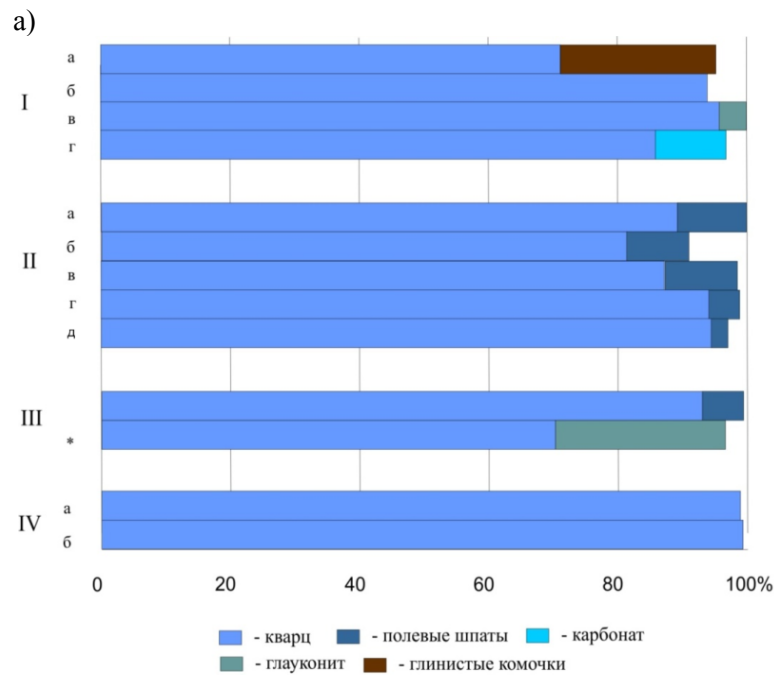
Опорный разрез № 12 (прил. 9) вскрыт на левобережье р. Проня, недалеко от с. Бестужево, где в стенках карьера с абсолютными отметками кровли 140 м на высоте 2,8 м от дна снизу вверх наблюдаются (мощность в м):

1. Пески светло-серые, белые, мелко- и среднезернистые кварцевые, слюдистые хорошо сортированные; граница с вышележащим слоем четкая, ровная 0,4
2. Косослоистая толща преимущественно песков светло-серых тонкозернистых кварцевых хорошо сортированных, глинистых с прослоями (1–3 мм) ожелезненных песков и глин; граница с вышележащим слоем четкая, ровная 0,35
3. Пески палевые тонкозернистые кварцевые, слюдистые хорошо сортированные, глинистые с косой слоистостью, с прослоем (2 см) глин в кровле; граница с вышележащим слоем четкая, ровная 0,52
4. Пески желтые тонкозернистые кварцевые хорошо сортированные глинистые с косой слоистостью; граница с вышележащим слоем четкая, ровная 0,32
5. Пески желтые мелкозернистые кварцевые хорошо сортированные с косой однонаправленной слоистостью; граница с вышележащим слоем четкая, ровная 0,35
6. Пески желтые мелко- и среднезернистые кварцевые хорошо сортированные глинистые с косой слоистостью, в подошве – ожелезненные; граница с вышележащим слоем четкая, ровная 0,30
7. Пески светло-серые мелко- и среднезернистые кварцевые хорошо сортированные глинистые с косой слоистостью, в подошве – ожелезненные; граница с вышележащим слоем четкая, ровная 0,85
8. Толща песков светло-серых с зеленым оттенком и темно-коричневых слюдистых хорошо сортированных глинистых с косой однонаправленной слоистостью (мощность прослоев 1–2 мм); граница с вышележащим слоем четкая, ровная 0,3
9. Толща песков желтых тонкозернистых кварцевых, слюдистых хорошо сортированных и песков темно-коричневых тонкозернистых слюдистых, иногда глинистых, хорошо сортированных параллельнослоистых, мощность прослоев – 2–7 мм; граница с вышележащим слоем четкая, ровная 0,35
10. Пески, аналогичные нижележащим, с косой однонаправленной слоистостью под углом 70°; граница с вышележащим слоем четкая, ровная 0,2
11. Толща песков светло-серых тонкозернистых кварцевых, слюдистых хорошо сортированных и песков темно-коричневых тонкозернистых слюдистых сортированных ожелезненных плотно сцементированных с косой однонаправленной слоистостью под углом 3–5°; граница с вышележащим слоем четкая 1,15

Видимая мощность разреза составляет 5 м, общая мощность свиты – 15–30 м.

В разрезе выделяются две толщи: нижняя, представленная преимущественно светло-серыми песками, и верхняя, состоящая из светло-коричневых песков с прослоями ожелезненных разностей. По данным минералогического анализа, в обеих толщах выход легкой фракции составляет 99,7 %, на долю кварца приходится более 98 % (рис. 8а), с незначительным количеством полевого шпата (табл. 1). Для толщ характерна ставролит-дистен-ильменитовая минералогическая ассоциация. Вверх по разрезу отмечается уменьшение содержания прозрачных минералов (с 60 до 45,8 %) [182], в том числе ставролита (с 16,3 до 8 %) и турмалина (с 8 до 4 %), циркона (с 2,8 до 0,8 %), силлиманита (с 2,3 до 0,5 %) и андалузита (с 1,8 до 0,5 %) (рис. 8б). Для прозрачных минералов обеих толщ характерна турмалин-ставролит-дистеновая минералогическая ассоциация. Минералогические ассоциации тихососновской и белогорской свит близки по составу, что свидетельствует об их общих питающих провинциях.

С песками тихососновской свиты связаны проявления песков формовочных – Ржевские Выселки и Романовское на междуречье Прони и Мечи, с глинами – проявление тугоплавких глин Ивкино на левобережье среднего течения р. Рака.

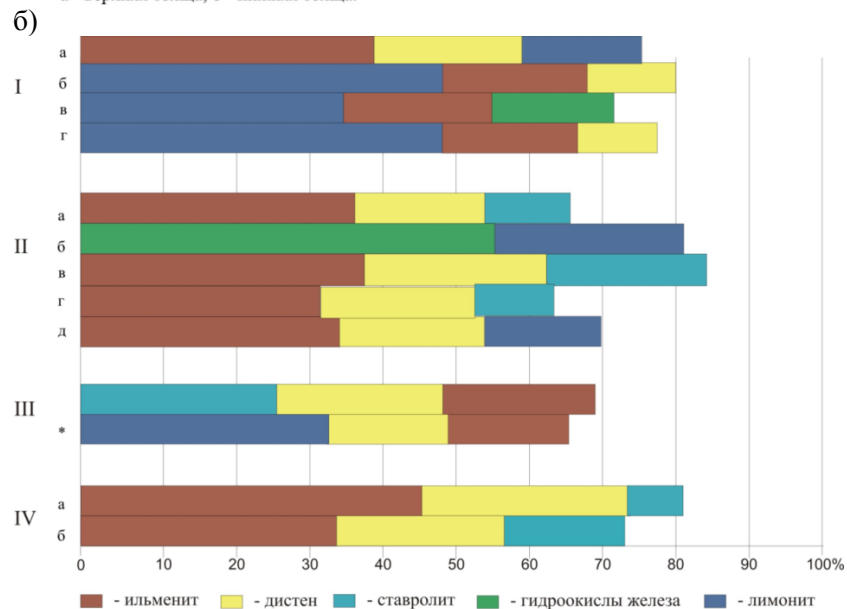


I Аллювиальные отложения р.Прони: поймы (а, б, в) а - старичная фация, б - пойменная фация, в - русловая фация, г - первой надпойменной террасы (русловая фация).

II Гляциальные и флювиогляциальные отложения донского оледенения: а - гляциофлювиальные флювиокамов и озов, б - гляциофлювиальные в составе конечной моренной гряды, в - ледниковые в составе конечной моренной гряды, г - основная морена, д - основная морена Новопанского разреза

III Гляциофлювиальные отложения времени отступления сетуньского и наступания донского ледника (* - Новопанский разрез).

IV Аллювиальные отложения кривоборской долины (тихососновская свита): а - верхняя толща, б - нижняя толща.



I Аллювиальные отложения р.Прони: поймы (а, б, в) а - старичная фация, б - пойменная фация, в - русловая фация, г - первой надпойменной террасы (русловая фация).

II Гляциальные и гляциофлювиальные отложения донского оледенения: а - гляциофлювиальные флювиокамов и озов, б - гляциофлювиальные в составе красной моренной гряды, в - ледниковые в составе краевой моренной гряды, г - основная морена, д - основная морена Новопанского разреза

III Гляциофлювиальные отложения ильинского (верхняя часть) - донского (нижняя часть) горизонтов (* - Новопанский разрез).

IV Аллювиальные отложения кривоборской палеодолины (тихососновская свита): а - верхняя толща, б - нижняя толща.

Рис. 8. Диаграммы минералогических ассоциаций легкой фракции шлихов (а) и минералогических ассоциаций тяжелой фракции шлихов (б) из рыхлых образований квартера.

Возраст свиты установлен по спорово-пыльцевому комплексу, определенному на территории, сопредельной с юга [152]. Господствующее положение занимает пыльца недревесных растений – 32,6–76 %, древесные составляют 16–42,7 %. Среди недревесных преобладают сложноцветные, отмечены лебедовые, полынь и др. В группе древесных присутствуют сосна и береза. Широколиственные единичны. В нижней части разреза отмечен спектр лесного типа (50–95 %), среди древесных преобладают сосна и береза, экзотические растения как среди древесных, так и травянистых пород, практически отсутствуют. Характерно увеличение количества папоротников и мхов до 10–20 %, иногда до 59 %. Спектр пыльцы позволяет определить возраст отложений как позднегелазский.

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Эоплейстоцен представлен аллювиальными образованиями **несмеяновского–петропавловского горизонтов** верхнего подраздела.

Аллювиальные образования (aEII) распространены в пределах долины пра-Оки. Вскрыты скв. 5 (прил. 9) на правом берегу р. Ока. Они представлены песками серыми, местами – темно-серыми, с коричневатым оттенком мелко- и среднезернистыми кварцевыми с прослоями серых глин. Абсолютные отметки подошвы аллювия – 90–100 м. Аллювий залегает на образованиях юры, перекрыт донской мореной. Мощность аллювия – до 20 м. По стратиграфическому положению в разрезе возраст условно принят как позднеэоплейстоценовый.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Неоплейстоцен выделен в объеме нижнего, среднего и верхнего звеньев. Они представлены различными генетическими типами, преимущественно ледниковыми, гляциофлювиальными образованиями озов и флювиокамов (средняя часть), гляциофлювиальными и гляциолимническими образованиями времени отступления ледника (верхняя часть).

Нижнее звено

Нижнее звено неоплейстоцена включает в себя ильинский (сетуньская свита) и донской горизонты.

Ильинский горизонт. Сетуньская свита (средняя часть) представлена *основной мореной* (glst²) сетуньского оледенения, сохранившейся на отдельных участках в погребенном состоянии в понижениях доледникового рельефа, где вскрыта скважинами. Она представлена суглинками от серых, зеленовато-серых до черных с включением дресвы, щебня, гравия, обломков, галек и валунов, с отторженцами дочетвертичных пород. Абсолютные отметки подошвы основной морены – 120–145 м. Залегает на породах мела и перекрыта гляциофлювиальными образованиями, отделяющими ее от морены донского оледенения.

Опорный разрез № 3 (прил. 9) морены вскрыт скв. 11 [182] в районе с. Новопанское, где был изучен снизу вверх (мощность в м):

1. Суглинки коричневые с прослоями бурых песчаных, с растительным детритом	1,6
2. Переслаивание песков тонкозернистых кварцево-полевошпатовых и суглинков серых и бурых	2,8
3. Суглинки и супеси темно-серые с буроватым оттенком с прослоями алевритистых разностей, с пятнами ожелезнения, с дресвой известняков, со щебнем кремней, известняков, изверженных и метаморфических пород	7,4
4. Пески серые с желтоватым оттенком тонкозернистые кварц-полевошпатовые, слабо слюдяные	3,7
5. Суглинки темно-серые до черных с обломками известняков, розовых кварцитов	1,0

Темно-серые суглинки, залегающие в низах разреза, отнесены к сетуньской морене на основании содержащихся в ней обломков экзотических пород. Мощность морены изменяется от первых метров до 10–16,5 м. По стратиграфическому положению в разрезе возраст определяется условно как раннеэоплейстоценовый.

Ильинский горизонт, сетуньская свита (верхняя часть)–донской (нижняя часть) горизонт представлены нерасчлененными *гляциофлювиальными и гляциолимническими образованиями* (f,lgst³–ds¹). Они залегают на породах карбона, юры, мела, в ряде мест – на сетуньской морене, перекрываются донской мореной. Гляциофлювиальные образования представлены полимиктовыми песками с гравием, с галькой, реже – с валунами, с прослоями супесей и суглинков. Пески ржаво-бурые, коричневые, коричневатожелтые, желтые, буровато-

желтовато серые разнозернистые (от грубозернистых до тонкозернистых, преобладают мелко- и среднезернистые) плохо сортированные глинистые. В толще отмечается грубая слоистость. Образования приурочены к ледниковым ложбинам и прослеживаются в бортах речных долин. Гипсометрические уровни залегания различны – от 90–120 м на правобережье р. Ока до 140–210 м – на остальной территории. Разрезы гляциофлювиальных и гляциолимнических образований вскрыты скв. 4, 5, 9, изучены в опорных разрезах № 1, 2, 3 в карьерах у сел Высокое, Захарово, Новопанское (прил. 9).

В опорном разрезе № 3 карьера у с. Новопанское образования вскрываются под основной мореной (3,6 м) донского оледенения, где изучен в обнажении снизу вверх (мощность в м):

1. Пески желтоватые с зеленым оттенком разнозернистые полимиктовые с гравием, обломками и гальками местных и экзотических пород	1,2
2. Пески светло-коричневые разнозернистые полимиктовые с гравием полевых шпатов; граница с нижележащим слоем четкая, ровная.....	0,8
3. Пески коричневые разнозернистые полимиктовые глинистые с грубой слоистостью; граница с нижележащим слоем четкая, неровная.....	2,5
4. Пески коричневые среднезернистые; граница с нижележащим слоем четкая, неровная.....	1,4

Мощность разреза – 3,9 м. Образования несогласно залегают на песках мела. В разрезе хорошо прослеживается верхняя песчаная толща (4,7 м) и нижняя с включением большого количества грубообломочного материала (1,2 м).

По данным минералогического анализа, свыше 99 % материала шлихов во гляциофлювиальных образованиях приходится на легкую фракцию, в которой 93 % составляет кварц, 6 % – полевые шпаты (рис. 8а), в небольшом количестве присутствует глауконит. Для образований характерна ильменит-дистен-ставролитовая минералогическая ассоциация. В незначительном количестве присутствуют рутил, циркон, турмалин, лейкоксен, гранат, минералы группы роговой обманки, менее 1 % составляют силлиманит и минералы группы эпидота (табл. 1).

Минералогический спектр шлихов из гляциофлювиальных образований нижней толщи Новопанского разреза значительно отличается по составу от других разрезов (табл. 1). В составе легкой фракции, на которую приходится около 99 %, отмечено большое количество зерен глауконита (24 %) и кварца (72,7 %), содержание полевых шпатов незначительно (рис. 8а). Для нижней толщи характерна ильменит-дистен-лимонитовая минералогическая ассоциация.

Петрографический анализ обломочного материала из нижней толщи Новопанского разреза показал большое количество привнесенных пород (58,6 %). Среди них преобладают шокшинские песчаники, граниты и кварциты. Местные породы представлены песчаниками, известняками, кремнями.

Гляциолимнические образования представлены суглинками буровато-серыми, иногда алевритистыми и глинами шоколадно-коричневыми жирными с присыпками светло-серого алеврита. Мощность гляциофлювиальных и гляциолимнических образований составляет 6,0 м, реже – 10 м.

С гляциофлювиальными и гляциолимническими образованиями связано Новопанское месторождение строительных песков на левобережье верхнего течения р. Проня.

По стратиграфическому положению в разрезе возраст гляциофлювиальных и гляциолимнических образований принимается условно как ранненеоплейстоценовый.

Донской горизонт представлен комплексом ледниковых образований донского оледенения: основной и краевой моренами, гляциофлювиальными образованиями озов и флювиокамов (средняя часть), гляциофлювиальными и гляциолимническими образованиями времени отступления ледника (верхняя часть).

Основная морена (g₀lds²) чехлом покрывает практически всю территорию, формируя холмисто-западинную равнину. Отсутствует в бортах современных речных долин, глубоко врезанных в дочетвертичные отложения или во гляциофлювиальные пески. Местами морена довольно низко спускалась в древние долины и поэтому сохранилась под аллювием третьей и второй надпойменных террас. Представлена суглинками от легких до тяжелых, редко – супесями с небольшим включением грубообломочного материала – дресвы, гравия, щебня, обломков, галек и валунов с линзами песка, с отторженцами четвертичных и дочетвертичных пород. Суглинки от бурых, оранжево-коричневых, светло-желтовато-коричневых до темно-коричневых, от серовато-коричневых до темно-серых с зеленоватым оттенком. Залегают основная донская морена в интервалах высот от 90 до 210 м на породах мела, гелазия, в ряде мест – на гляциофлювиальных образованиях времени отступления сетуньского ледника. На междуречьях повсеместно перекрывается покровными суглинками, на отдельных участках – более молодыми гляциофлювиальными образованиями, на речных террасах – аллювием.

Морена прослеживается в естественных обнажениях по долинам рек и балок, вскрыта карьерами на междуречьях у сел Высокое, Захарово, Новопанское, Бестужево – опорные разрезы № 1, 2, 3, 12 (прил. 9), пройдена шурфами в бассейне р. Проня.

Наиболее полный разрез № 3 изучен в стенке карьера у с. Новопанское, где снизу вверх вскрываются (мощность в м):

1. Суглинки коричневые легкие опесчаненные с грубой слоистостью, с включениями дресвы; граница с вышележащим слоем неясная, постепенная, неровная..... 1,1
2. Суглинки коричневые легкие опесчаненные плотные, на глубине 0,3 м – единичные включения обломков, небольших валунов и галек 2,3

Мощность разреза – 3,4 м, на территории она варьирует от 0,5 до 15 м, чаще составляет 3–6 м.

По данным предшественников [151], в гранулометрическом составе морены преобладают фракции 0,25–0,05 мм (39 %) и <0,019 мм (43 %).

Минералогический анализ шлихов (рис. 8а) из морены показал, что основная масса зерен в легкой фракции, на которую приходится 99,5 %, представлена кварцем (94,2 %). Здесь же встречаются полевые шпаты, карбонаты, глауконит, в единичных зернах – мусковит (табл. 1). Для тяжелой фракции характерна гидроокислы железа-дистен-ильменитовая минералогическая ассоциация (рис. 8б) со значительной долей ставролита и турмалина. В незначительном количестве встречаются рутил, циркон, гранат, лейкоксен, минералы группы эпидота, силлиманит, андалузит и минералы группы роговой обманки и пироксена (табл. 1).

В карьере у с. Новопанское для ледниковых суглинков характерна лимонит-дистен-ильменитовая минералогическая ассоциация. В составе фракции отмечены ставролит и турмалин, присутствует незначительное количество рутила, циркона, граната, эпидота, гидроокислов железа, единично встречены андалузит, хромшпинель, минералы группы роговой обманки (табл. 1).

В петрографическом составе обломочного материала основной морены, местные и экзотические породы составляют примерно одинаковое количество. Среди местных преобладают известняки и кремни. Экзотические породы представлены в основном кварцитами, метапесчаниками, шокшинскими песчаниками и гранитами.

По условиям залегания, стратиграфическому положению в разрезе и по сопоставлению с разрезами территорий, сопредельных с запада и юга, возраст донской морены определяется как ранненеоплейстоценовый.

Морена краевая выдавливания и напора ($g_{кв}$ lds²) представлена суглинками, редко – супесями с дресвой, гравием, щебнем, обломками, гальками и валунами, с линзами валунно-галечных образований, с отторженцами четвертичных и дочетвертичных пород. На рассматриваемой территории выделена впервые. Образования приурочены к ледниковой гряде, протягивающейся от правобережья р. Проня (западная рамка листа) на север до долины р. Ока. Залегают на породах мела, на гляциофлювиальных образованиях времени отступления сетуньского ледника. Морена вскрыта скважинами и карьерами [251].

Наиболее полный разрез № 10 (прил. 9) краевой морены, изученной снизу вверх, вскрыт в стенке карьера у с. Печерники, где она несогласно залегает на песках мела (мощность в м):

1. Глины белые с дресвой, обломками и глыбами (отторженец карбонатных пород); граница с вышележащим слоем четкая, неровная 0,4
2. Галечники, редкие валуны с гравийно-песчаным заполнителем (около 50 %) – песками светло-коричневыми разнозернистыми глинистыми несортированными плотными с грубой слоистостью; граница с вышележащим слоем четкая, неровная..... 0,6
3. Пески светло-коричневые разнозернистые кварцевые, глинистые с включением гравия, мелких галек, с грубой слоистостью; граница с вышележащим слоем четкая, неровная 0,4
4. Галечники, редкие валуны, обломки с гравийно-песчаным заполнителем (15–20 %), пески, серо-коричневые разнозернистые глинистые, толща очень плотная с грубой слоистостью; граница с вышележащим слоем четкая, неровная..... 0,9
5. Суглинки коричневые легкие с включением дресвы, щебня, мелких обломков; граница с вышележащим слоем постепенная 1,6
6. Супеси 0,6

Видимая мощность разреза составляет 4,5 м, на территории она не выдержана – от первых до первых десятков метров. По данным буровых скважин, в большинстве случаев мощность краевой морены составляет 8–17 м, максимальная – 21 м [251].

Минералогический анализ шлихов (рис. 8) из валунно-галечной толщи краевой морены в Печерниковском карьере показал преобладание легкой фракции (98,7 %), в которой на долю

кварца приходится 80,8 %, на полевые шпаты – 10 % (рис. 8а). В незначительном количестве присутствует карбонат и глауконит (табл. 1). Отмечены знаки мусковита. Для тяжелой фракции характерна дистен-лимонит-гидроокислы железа минералогическая ассоциация (рис. 8б). В незначительных количествах присутствуют минералы группы роговой обманки, ставролит, ильменит, циркон, турмалин и гранат. Менее одного процента составляют эпидот, рутил, хлоритоиды. Отмечены знаки силлиманита и сидерита (табл. 1).

В петрографическом составе обломочного материала на долю местных пород приходится 82 %, среди которых доминируют известняки среднего карбона. Это обусловлено присутствием в разрезе краевой морены отторженцев карбонатных пород. Экзотические породы представлены шокшинскими песчаниками, гранитами, кварцитами.

По данным минералогического анализа шлихов моренных суглинков, легкая фракция, на которую приходится 99,7 %, состоит из кварца (87 %) и полевых шпатов 11,2 % (рис. 8а). В незначительном количестве отмечен глауконит. В тяжелой фракции наблюдается ильменит-дистен-ставролитовая минералогическая ассоциация. Незначительно присутствуют турмалин, лейкоксен, рутил, гранат, циркон; менее одного процента составляют силлиманит, минералы группы эпидота и роговой обманки (табл. 1).

По стратиграфическому положению в разрезе, возраст краевой морены принимается как раннеплейстоценовый.

Гляциофлювиальные образования озов и флювиокамов (f,lgl^{ds2}) представлены песками, песчано-гравийными образованиями с редкой галькой и прослоями суглинков. Они наблюдаются в пределах ледниковой гряды, залегают на донской основной морене.

Опорный разрез № 8 (прил. 9) гляциофлювиальных образований озов и флювиокамов изучен в карьере у с. Фирюлевки, здесь снизу вверх вскрываются (мощность в м):

1. Пески кварцевые светло-коричневые среднезернистые сортированные с включением гравия кварца, полевых шпатов, с тонкими прослоями (до 0,5 см) коричневых суглинков мощностью до 0,15 см, с косою слоистостью 1,55

2. Пески светло-коричневые мелкозернистые слюдистые, слабо глинистые сортированные с включением галек; граница с вышележащим слоем нечеткая, переход постепенный 0,35

Видимая мощность разреза – 1,9 м, на территории она составляет 10 м.

В минералогическом спектре шлихов из песчаных отложений преобладает легкая фракция (99,3 %), основная масса зерен которой представлена кварцем (93,8 %) и полевыми шпатами (рис. 8а). Единично присутствуют глауконит, мусковит и гидроокислы железа. В тяжелой фракции значительное количество лейкоксена, минералов группы пироксена, лимонита и граната (рис. 8б). Содержания рутила, циркона, турмалина, эпидота не превышают 1–4 %. В небольших количествах присутствуют минералы группы роговой обманки, силлиманит (табл. 1). Для образований характерна ставролит-дистен-ильменитовая минералогическая ассоциация. По минералогическому составу гляциофлювиальные образования озов и флювиокамов хорошо сопоставляются с образованиями донской основной морены.

Гляциофлювиальные и гляциолимнические образования нерасчлененные времени отступления ледника (f,lgl^{ds3}) представлены песками с гравием, обломками и галькой, с прослоями супесей и суглинков. Они выделяются на правом берегу р. Ока, также на западе территории, где сформировались в ледниковых озерах, подпруженных краевой грядой. Пески желтые, ржаво-бурые, бурые, коричневые тонко- и мелкозернистые. Мощность их достигает 8 м.

Среднее звено

Среднее звено неоплейстоцена представлено аллювиальными образованиями **московского горизонта**.

Аллювиальные образования третьей надпойменной террасы (a³llms) развиты фрагментарно в долинах крупных рек Ока и Проня, где слагают цокольную террасу. Высота террасы над урезом 25–40 м. Аллювий представлен песками, песчано-гравийными образованиями, реже – суглинками. Пески желтые, буро-желтые разнозернистые, преимущественно мелкозернистые глинистые. Аллювий залегает с размывом на донской морене и на дочетвертичных отложениях, перекрывается покровными суглинками. Мощность аллювия варьирует от 2–3 до 5 м, в долине р. Ока достигает 8 м. За пределами территории аллювий террасы содержит фауну моллюсков и остатки мелких млекопитающих, представленных *Citellus* sp., *Arvicola* sp. и др. В овраге Бочаг на правом берегу р. Ока, ниже г. Рязань в отложениях найден обломок зуба мамонта *Elephas primigenius* Blum. [243]. Фауна характеризует степные холодные ландшафты среднего неоплейстоцена. По стратиграфическому положению в разрезе, возраст третьей надпойменной террасы

определяется как московский.

Верхнее звено

Верхнее звено неоплейстоцена включает **микулинский–калининский и ленинградский–осташковский горизонты нерасчлененные**, первые представлены аллювием второй надпойменной террасы, вторые выделены в объеме аллювия первой надпойменной террасы.

Аллювиальные образования второй надпойменной террасы (a¹lllmk-kl) прослеживаются в долинах крупных рек территории – Ока, Проня, Жрака, Вожа, Павловка. Терраса цокольная. Высота ее над урезом составляет от 12 до 20 м. Аллювий залегает на дочетвертичных образованиях, реже – на донской морене. Терраса сложена песками с гравием и галькой, супесями, суглинками. Пески серовато-желтые, желтые мелко- и среднезернистые глинистые с гравием кварца, галькой преимущественно местных пород. Мощность аллювия составляет 10 м, средняя мощность – 3–7 м. С этими образованиями связаны месторождения строительных песков Юраковское и Биркинское на левобережье р. Проня, ниже г. Новомичуринск. По стратиграфическому положению в разрезе и геоморфологическому положению, возраст второй надпойменной террасы устанавливается как поздненеоплейстоценовый.

Аллювиальные образования первой надпойменной террасы (a¹lllln-os) развиты в долинах крупных рек территории и вскрыты скв. 13 (прил. 9). Терраса аккумулятивная высотой до 10 м над урезом реки. Аллювий представлен песками с гравием и галькой, супесями, суглинками. Пески желтые, светло-коричневые, коричневые мелко- и среднезернистые, в основании разреза присутствует гравийно-галечный материал. Верхняя часть разреза часто представлена суглинками серовато-коричневыми пылеватыми. Мощность в долинах малых рек – 3 м, в долине р. Ока – 10 м. В минералогическом спектре шлихов из аллювия первой надпойменной террасы р. Локня преобладает легкая фракция (99,6 %), в которой 86 % составляет кварц, 11 % – карбонаты (рис. 8а). В малом количестве встречаются полевые шпаты, гидроокислы марганца (табл. 1). В тяжелой фракции почти половину составляет лимонит, значительное количество приходится на ставролит (рис. 8б). Для аллювия р. Локня характерна дистен-ильменит-лимонитовая минералогическая ассоциация. В незначительном количестве встречаются турмалин, лейкоксен, гранат, рутил, циркон, андалузит, минералы группы роговой обманки. С аллювием связаны месторождение песков: строительных – Борковское и формовочных – Дубровичи в долине р. Ока. По стратиграфическому положению в разрезе и по положению в рельефе возраст первой надпойменной террасы определяется как поздненеоплейстоценовый.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Верхнее звено неоплейстоцена–голоцен включают пролювиальные и делювиальные образования оврагов и балок, а также нерасчлененные аллювиальные образования в долинах малых водотоков.

Пролювиальные и делювиальные образования оврагов и балок (p,dlll-H) – «балочный аллювий» – широко распространены на территории. Они наблюдаются в днищах этих эрозионных форм. Представлены супесями, суглинками, реже – песками с гравием и галькой.

Разрез «балочного аллювия» описан у с. Печерниковские Выселки, здесь в обнажении низкой террасы балки снизу вверх вскрываются (мощность в м):

1. Глины темно-серые с включением органики; граница с вышележащим слоем четкая	0,29
2. Гравий разнозернистый; граница с вышележащим слоем четкая.....	0,02
3. Пески светло-коричневые разнозернистые кварцевые, глинистые сортированные с включением гравия и мелких галек, с тонкими прослоями суглинков темно-коричневых; граница с вышележащим слоем четкая	0,07
4. Суглинки темно-серые; граница с вышележащим слоем четкая	0,04
5. Гравий разнозернистый; граница с вышележащим слоем четкая.....	0,02
6. Пески светло-коричневые тонкозернистые кварцевые сортированные; граница с вышележащим слоем четкая	0,05
7. Гравий разнозернистый с дресвой и обломками кремня и карбонатных пород; граница с нижележащим слоем четкая	0,04
8. Пески светло-коричневые тонкозернистые кварцевые пылеватые сортированные, к низу – ожелезненные; граница с вышележащим слоем четкая, неровная.....	0,17
9. Почвенный слой.....	0,3

Чередование маломощных прослоев в разрезе связано с частыми изменениями гидрологических режимов во время отложения осадков. Видимая мощность разреза – 0,73 м, максимальная

мощность – 9 м.

Аллювиальные образования нерасчлененные (aIII–H) прослеживаются в долинах малых водотоков I–III порядков. Они слагают низкую и высокую поймы, первую и вторую надпойменные террасы. Сложены песками мелко-, средне- и крупнозернистыми с гравием и галькой, суглинками, супесями, реже – опесчаненными глинами. На геологической карте, по условиям масштаба, показаны как нерасчлененные образования. Мощность аллювия – 5 м.

ГОЛОЦЕН

К голоцену отнесены палюстрий, аллювиальные и техногенные образования.

Палюстрий (pIH) приурочен к поймам и надпойменным террасам рек и ручьев, наблюдается в подножьях выположенных склонов, отмечается в днищах оврагов и лощин, на междуречных пространствах. Площади распространения его незначительны. Образования представлены торфом, оторфованными суглинками, глинами. Торф по условиям формирования относится к верховому и низинному. В зависимости от типа и степени разложения цвет торфа варьирует от светло-желтого до темно-коричневого, темно-бурого (верховой) и от серо-коричневого до землисто-черного (низинный). Иногда отмечается чередование слоев от охристо-желтого цвета до землисто-серого, что свидетельствует об изменении условий накопления. Крупные залежи торфа верховых болот наблюдаются на левобережье р. Ока (болото Ратуга) в северо-восточной части территории, где расположена южная часть Мещерской низменности. Торф представлен как травянистым с плохо перегнившими растительными остатками, так и древесным с хорошо сохранившимися остатками стволов деревьев с корой. Мощность торфа колеблется от 0,5 до 4,5 м. Оторфованные суглинки прослеживаются в разрезах пойм и надпойменных террас в погребенном состоянии. С палюстрием связаны торфяные месторождения: Гнетово – на левобережье р. Ока, Ольшанка 1 и 2 – в верховьях р. Вязовка, Кривое и Моховище – в верховьях р. Казачья.

Аллювиальные образования поймы (aH) развиты по всем крупным рекам территории, где слагают низкие и высокие поймы и русла водотоков. Поймы в большинстве случаев аккумулятивные. В разрезах выделяются старичная, пойменная и русловая фации аллювия.

Старичная фация представлена суглинками тяжелыми с прослоями органики, песков, илами, глинами, оторфованных суглинками, торфом. В долине р. Ока в старичных образованиях встречаются фрагменты стволов деревьев, обычно дубов. Минералогический состав шлихов из старичной фации р. Проня (ниже впадения р. Жрака) состоит практически полностью из легкой фракции (99,9 %), где 71 % приходится на кварц, 24 % – на глинистые комочки. Отмечаются гидроокислы марганца, полевые шпаты и глауконит (табл. 1). Для тяжелой фракции характерна лимонит-дистен-ильменитовая минералогическая ассоциация. Отмечено значительное содержание гидроокислов железа, ставролита. Незначительное количество лейкоксена, рутила, турмалина, граната, циркона. Менее 1 % наблюдаются андалузит, минералы группы роговой обманки (рис. 8).

Пойменная фация состоит из супесей, глин, суглинков. Мощность аллювия поймы от 2–4 м в долинах малых рек, до 10 м – в долине р. Ока. В минералогическом спектре пойменной фации р. Проня в легкой фракции, на которую приходится 99,5 %, кварц составляет 93,5 %, полевые шпаты – 1,8 % (рис. 8а). Отмечаются глауконит, гидроокислы железа и марганца, органика. Для тяжелой фракции характерна дистен-ильменит-лимонитовая минералогическая ассоциация (рис. 8б). Присутствуют ставролит (5,8 %), турмалин (от 1 до 4 %), гранат, лейкоксен, минералы группы эпидота и роговой обманки, циркон, сидерит (табл. 1).

Русловая фация рек преимущественно песчаная. В русловом аллювии рек Ока, Проня и Локня встречается гравий и галька, последняя представлена, преимущественно, местными породами. Минералогический анализ из руслового аллювия р. Локня показал, что 99,7 % материала приходится на легкую фракцию, где на кварц приходится 95,8 %, на глауконит – 2,3 % (рис. 8а). Отмечены карбонаты и полевые шпаты (табл. 1). Для тяжелой фракции характерна ильменит-лимонитовая минералогическая ассоциация (рис. 8б). Присутствуют гидроокислы железа, значительное количество ставролита. Меньше присутствуют турмалин и минералы группы роговой обманки. Единично встречаются рутил, циркон, гранат, минералы группы эпидота, андалузит. Отмечены единичные знаки силлиманита, сфена, сидерита (табл. 1). В петрографическом составе руслового аллювия в приустьевой части р. Локня 98 % приходится на местные породы: песчаники, известняки, кремни и белемниты. Только 2 % составляют экзотические породы.

По положению в рельефе возраст аллювия определяется как голоценовый.

Техногенные образования (tH³) связаны с производственной деятельностью человека. Они

представлены культурными слоями, перемещенными грунтами, насыпями, отвалами, свалками промышленных и бытовых отходов. На геологической карте эти образования показаны на территориях, занятых городами: Рязанью, Новомичуринском и Михайловом. К техногенным образованиям относится золоотвал Новомичуринской ГРЭС на высокой террасе р. Проня. Мощность техногенных образований достигает 10 м.

Покровные суглинки на рассматриваемой территории развиты повсеместно, за исключением выходов дочетвертичных пород в бортах глубоко врезанных долин, отсутствуют на поверхностях первых надпойменных террас и пойм. Суглинки бурые, белесые, иногда с красноватым оттенком, коричневые (от светлых до темных), коричнево-желтые, рыжевато-желтые средние и легкие лёссовидные пористые с тонкими нитевидными известковыми прожилками и дресвой карбонатных пород. В разрезе отмечаются пятна гидроокислов железа, иногда обугленные растительные остатки. Мощность их колеблется от 0,2 до 10,6 м, на большей части территории не превышает 3,0 м. С покровными суглинками связаны месторождения глин керамзитовых – Мордасовское в междуречье рек Павловка и Листвянка и кирпичных суглинков – месторождение Михайловское на левобережье р. Проня, у г. Михайлов, Денежниковское и Синецкое в окрестностях г. Рязань, в междуречье рек Павловка и Листвянка.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

В геологическом строении территории листа N-37-XVI (Рязань) принимают участие магматические и метаморфические образования верхнего архея и нижнего протерозоя, слагающие кристаллический фундамент Восточно-Европейской платформы. Образования показаны на схеме геологического строения кристаллического фундамента ВЕП.

Верхнеархейские и нижнепротерозойские образования кристаллического фундамента ВЕП на рассматриваемой территории полностью скрыты под осадочными толщами платформенного чехла, изучались геофизическими методами. При ГДП-200/2 [182] для составления геофизической основы (ГФО-200) листа N-37-XVI была проведена интерпретация гравитационных и магнитных аномалий и их трансформант. Полученные материалы позволили охарактеризовать строение кристаллического фундамента ВЕП на рассматриваемой территории, при этом были также использованы региональные профили ГСЗ и КМПВ [113] и материалы структурных и параметрических скважин, вскрывших породы фундамента, пробуренных на территории (скв. 4), сопредельной с запада [112]. Кроме того, были привлечены материалы по опорному профилю МОГТ 1-ЕВ [11].

Выделенные в результате интерпретации геофизических данных аномальные зоны магнитного поля и поля силы тяжести в общих чертах отвечают схеме структурно-тектонического районирования территории, принятой в разработанной [113] модели глубинного строения Московской синеклизы масштаба 1 : 1 000 000. На рассматриваемой территории выделены три структурных элемента первого порядка: Волго-Уральский и Сарматский архейские коровые сегменты и разделяющий их Рязано-Саратовский (Торопец-Сердобский) сутурный пояс; пять структур второго порядка: Токмовский мегаблок в составе Волго-Уральского сегмента, Серпухов-Сердобская или Рязанская (Серпуховская) зона, Пересыпкинская зона и Калужская зеленокаменно-сланцевая зона в составе Рязано-Саратовского сутурного пояса и тульско-тамбовский вулcano-плутонический пояс и Тульский мегаблок в составе Сарматского сегмента.

ПОЗДНЕАРХЕЙСКИЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ И МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Токмовский гранулит-базитовый комплекс ($grAR_2t$) слагает фрагмент (шириной 4 км) Токмовского мегаблока Волго-Уральского архейского корового сегмента на северо-востоке территории. По геофизическим данным [182], мегаблок (Токмовская область) сложен высокоплотными ($2,90 \text{ г/см}^3$), высоконамагниченными породами, сопоставимыми с основными гранулитами: гранулитовые гнейсы основного состава и мигматиты. По имеющимся данным [11], в строении мегаблока на рассматриваемой территории принимают участие биотит-гиперстеновые, гиперстеновые, двупироксеновые плагиогнейсы и кристаллические сланцы. Возраст гранулитов по аналогии с другими гранулит-гнейсовыми комплексами Восточно-Европейской платформы считается архейским [16].

РАННЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ И МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

На юго-западе территории находится небольшой фрагмент крупного мегаблока, называемого Тульским мегаблоком Сарматского кратонного сегмента; фрагмент принадлежит входящей в этот мегаблок раннепротерозойской Тульско-Тамбовской структуре, которая, как считают авторы работы [11], является раннепротерозойским окраинно-континентальным вулcano-плутоническим поясом.

Тульский гранито-гнейсовый комплекс (gPR_1tl) образует Тульский мегаблок Сарматского

кратонного сегмента на юго-западе территории. Он заходит на рассматриваемую территорию северо-западным флангом, подразделяется на Тульский мегаблок и наложенный на него тульско-тамбовский вулканоплутонический пояс. Мегаблок имеет юго-восточное простирание, характеризуется линейными локальными положительными магнитными аномалиями шириной около 2 км. Аномалии имеют отчетливо выраженную северо-западную ориентировку и протяженность 20–30 км. В гравитационном поле выделяются локальные отрицательные аномалии средней интенсивности, вытянутые также в северо-западном направлении, на отдельных участках аномалии имеют изометричную морфологию с плотностью пород 2,60–2,67 г/см³ [182]. Гранито-гнейсовый комплекс представлен гранитогнейсами и мигматитами.

На исследуемой территории, по геофизическим данным, Тульский мегаблок представлен Рязанской зоной, которая в свою очередь подразделяется на три подзоны: Кердинскую, Рановскую и Речицкую [182]. Для всех трех зон характерны положительные локальные аномалии интенсивностью от 10 до 20 нТл, связанные с выходами на поверхность фундамента высокомагнитных пород (сланцы и амфиболиты?). Наиболее насыщена ими Рановская подзона.

Среди пород гранито-гнейсового комплекса на юго-западе территории, по геофизическим данным, выделяется протяженное интрузивное тело пород основного состава (vPR_1^{tl}). Они характеризуются положительными локальными аномалиями интенсивностью от 10 до 20 нТл, связываемые с выходами на поверхность фундамента высокомагнитных пород [182].

Большую часть рассматриваемой территории занимает Рязано-Саратовский (Торопец-Сердобский) раннепротерозойский сутурный пояс, протягивающийся с юго-востока на северо-запад. Пояс составляют три сменяющие друг друга с юга на север, вкрест простирания параллельные зоны (возможно, надвиговые пластины): Калужская, сложенная калужским зеленокаменным гнейсово-амфиболитовым комплексом, Пересыпкинская – пересыпкинским гранулитовым комплексом и Рязанская (Серпуховская) – рязанским гранито-гнейсовым комплексом; первые две зоны отвечают Тульско-Тамбовской активной окраине, выделенной М. В. Минцем [113, 182].

Калужский зеленокаменный гнейсово-амфиболитовый комплекс (aPR_1^k) слагает Калужскую зеленокаменно-сланцевую зону на юго-западе территории, которая характеризуется региональной отрицательной аномалией магнитного поля, на фоне которой наблюдается протягивающаяся вдоль простирания зоны цепочка локальных положительных аномалий относительно небольшой амплитуды. В аномальном поле силы тяжести по мере продвижения к юго-западу интенсивность плавно понижается; эффективная плотность пород, составляющая на северо-востоке 2,72 г/см³, к юго-западу меняется до 2,68–2,70 г/см³ [182]. По аналогии с территориями, где породы этой зоны вскрыты скважинами, считается, что в ней преобладают метатерригенные породы: сланцы, гнейсы. Локальные положительные аномалии намагниченности отвечают линзам вулканитов и мелким интрузивным телам основного состава. На рассматриваемой территории гнейсово-амфиболитовый комплекс представлен биотитовыми и биотит-амфиболовыми плагиогнейсами, амфиболитовыми сланцами и комагматичными им пластовыми и субпластовыми телами метаморфизованных пород основного состава.

Среди пород гнейсово-амфиболитового комплекса, по геофизическим данным, выделяются пластовые тела плутонических пород преимущественно основного состава (vPR_1^k), сосредоточенные в основном на северо-западе Калужской зоны. Они характеризуются положительными локальными аномалиями интенсивностью от 20 до 30 нТл [182].

Пересыпкинский гранулитовый комплекс ($grPR_1^p$) принимает участие в строении Пересыпкинского блока в центре территории, четко прослеживающейся по простиранию с юго-востока на северо-запад территории. Он характеризуется региональной положительной аномалией магнитного поля шириной минимум 15 км и серией линейных положительных аномалий поля силы тяжести. Достаточно плотные и высокомагнитные горные породы Пересыпкинской зоны отождествляются с гранулитами основного (2,80–2,85 г/см³, 14–15 тыс. ед. СИ) и кислого (2,60–2,70 г/см³, 6–8 тыс. ед. СИ) состава [182]. По имеющимся данным [12], гранулитовый комплекс представлен эндербитами, чарнокитами, возможно, мафитами и ультрамафитами, вмещающими интрузивные тела гранитоидов.

Гранитоиды (γPR_1^p), по геофизическим данным, образуют серию тел штокообразной формы среди пород гранулитового комплекса, протягивающиеся в виде полосы с юго-востока на северо-запад. Они характеризуются положительными локальными аномалиями интенсивностью от 20 до 100 нТл [182].

Рязанский гранито-гнейсовый комплекс (gPR_1^r) на северо-востоке территории, образует Рязанскую (Серпуховскую) зону, характеризующуюся вытянутыми в северо-западном направлении протяженными отрицательными аномалиями магнитного и гравитационного поля. Зона представляет собой сильно прогнутый в основании Пачелмского авлакогена участок фунда-

мента. Возможно, именно значительная мощность перекрывающих отложений чехла (в осевой зоне авлакогена – более 4 км) объясняются пониженные значения интенсивности аномальных магнитного поля и поля силы тяжести. Горные породы этой зоны по плотности (2,63–2,69 г/см³) и магнитной восприимчивости (12–16 тыс. ед. СИ) отвечают гранитогнейсам и мигматитам [182].

ТЕКТОНИКА

Территория листа N-37-XVI (Рязань) расположена в центре Восточно-Европейской платформы. В пределах изученной территории выделяются два структурных этажа, разделенные региональными несогласиями. Это нижний – дорифейский структурный этаж (архейско-раннепротерозойского возраста), соответствующий этапу формирования кристаллического фундамента, и верхний – позднепротерозойско-фанерозойский структурный этаж, охватывающий время формирования осадочного чехла и подразделяющийся на авлакогенную и плитную стадии.

АРХЕЙСКО-РАННЕПРОТЕРОЗОЙСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Архейско-раннепротерозойский структурный этаж представлен дислоцированными метаморфическими и ультраметаморфическими образованиями. По геофизическим данным, в пределах рассматриваемой территории в структурном этаже выделены следующие крупные тектонические элементы: Токмовский мегаблок Волго-Уральского архейского корового сегмента, Тульский мегаблок Сарматского корового сегмента фундамента и разделяющий их Рязано-Саратовский сутурный пояс.

Токмовский мегаблок Волго-Уральского сегмента, сложенный породами гранулит-базитового комплекса верхнего архея, заходит на территорию небольшим фрагментом на северо-востоке территории.

К юго-западу от него располагается занимающий большую часть территории фрагмент **Рязано-Саратовского (Торопец-Сердобского) сутурного пояса** [113], в котором выделяются структурные элементы второго порядка, сменяющие друг друга в направлении с северо-востока на юго-запад: *Рязанская (Серпуховская) зона, Пересыпкинский блок и Калужская зеленокаменная зона.*

На юго-западе территории расположен *Тульский мегаблок фундамента* и налегающий на него *тульско-тамбовский вулcano-плутонический пояс Сарматского сегмента.*

Рязанской (Серпуховской) зоне отвечает рязанский гранито-гнейсовый комплекс, Пересыпкинскому блоку – пересыпкинский гранулитовый комплекс, Калужской зеленокаменной зоне – калужский зеленокаменный гнейсово-амфиболитовый комплекс. В строении Тульского мегаблока принимают участие тульский гранито-гнейсовый комплекс и наложенный на него тульско-тамбовский вулcano-плутонический комплекс.

При переинтерпретации гравиметрических данных, в кристаллическом фундаменте установлены две преобладающие системы разломов: главные – северо-западного простирания и второстепенные – преимущественно северо-восточного и субширотного простираний. Главные разломы разделяют блоки и пояса, второстепенные – осложняют выделенные тектонические блоки. Разломы кристаллического фундамента отражаются и в структуре осадочного чехла в виде зон трещиноватости.

ПОЗДНЕПРОТЕРОЗОЙСКО-ФАНЕРОЗОЙСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

В структуре осадочного чехла образования позднепротерозойско-фанерозойского структурного этажа характеризуют платформенный этап развития Восточно-Европейской платформы и подразделяются, в свою очередь, на авлакогенную и плитную стадии. Авлакогенная стадия охватывает период развития от раннего рифея до раннего венда в объеме нижнебайкальского структурного яруса.

Плитная стадия подразделяется на пять структурных ярусов, которым отвечают пять структурно-вещественных комплексов: верхнебайкальский (верхневендский), нижнегерцинский

(верхнеэмско-нижневизейский), верхнегерцинский (верхневизейско-московский), киммерийский (верхнебайосско-среднеаптский) и альпийский (сеноманско-сантонский), связанный с альпийским этапом тектогенеза в окружающих Восточно-Европейскую платформу складчатых областях. Структурные ярусы разделяются между собой региональными стратиграфическими несогласиями.

АВЛАКОГЕННАЯ СТАДИЯ

НИЖНЕБАЙКАЛЬСКИЙ (НИЖНЕРИФЕЙСКО-НИЖНЕВЕНДСКИЙ) СТРУКТУРНЫЙ ЯРУС

С наступлением рифея начался деструктивный цикл развития Восточно-Европейской платформы, сопровождавшийся активной разломной тектоникой. К этому времени приурочено начало формирования **Пачелмского авлакогена**. В среднем и позднем рифее происходило его дальнейшее развитие, которое отразилось в формировании мощной континентальной терригенной красноцветной формации [133]. Пачелмский авлакоген протягивается на 240 км от Коломенского до Морсовского субмеридиональных разломов [113]. На территории листа он имеет протяженность около 70 км при ширине около 40 км (рис. 9).

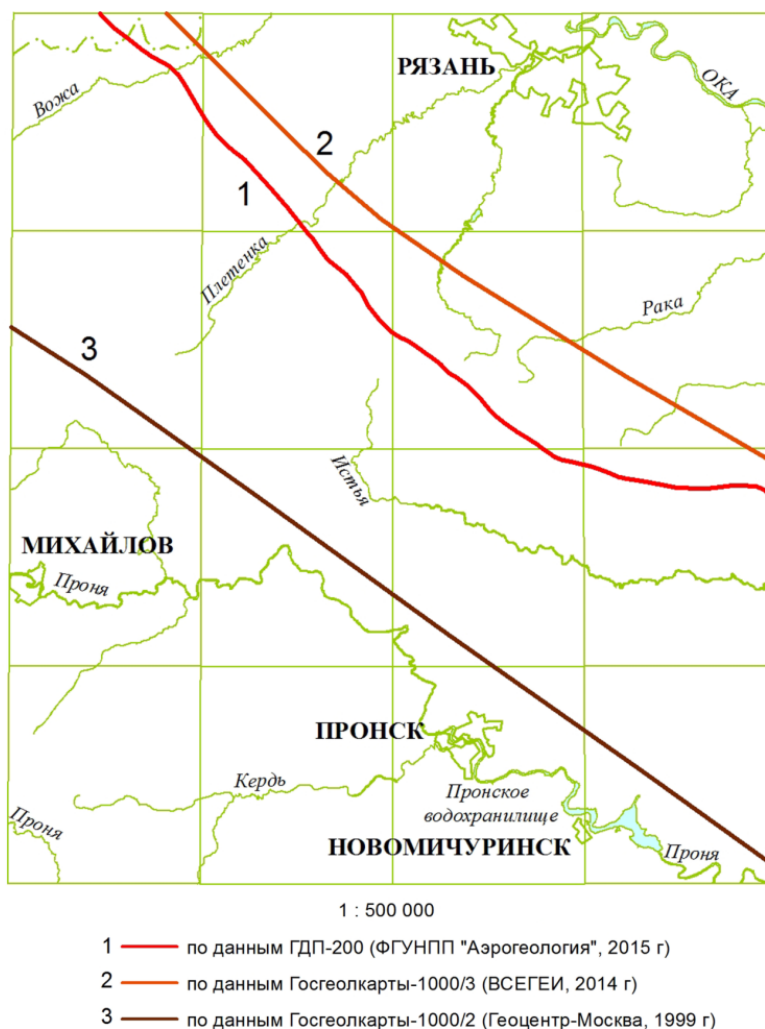


Рис. 9. Положение юго-западной границы Пачелмского авлакогена, установленное в пределах листа N-37-XVI по результатам ГДП-200 (1) и ГК-1000 (2, 3).

Глубина залегания кристаллического фундамента относительно поверхности современного рельефа меняется от -900 м на юго-западе территории до $-4\ 500$ м – на северо-востоке, причем в районе скв. 14 (Захаровская, № Р-30), где проходит глубинный Зарайско-Сердобский разлом, разделяющий Рязанскую зону и Пересыпкинский блок, наблюдается резкий перепад глубин: от $-1\ 110$ до $-3\ 400$ м. Таким образом, амплитуда смещения составляет $2\ 300$ м. По данным

ГДП-200/2, в значительной степени уточнено положение этой зоны разлома (рис. 9). К северо-востоку от этого разлома глубины залегания кровли фундамента постепенно увеличиваются до 4 500 м [182].

ПЛИТНАЯ СТАДИЯ

ВЕРХНЕБАЙКАЛЬСКИЙ (ВЕРХНЕВЕНДСКИЙ) СТРУКТУРНЫЙ ЯРУС

Верхневендский структурный ярус, образованный морской терригенной сероцветной формацией, трансгрессивно с несогласием перекрывает рифейскую континентальную терригенную красноцветную формацию, развитую в пределах **Пачелмского авлакогена**, и занимает северо-восточную часть территории. Область распространения формации вендского яруса существенно шире рифейской – она выходит далеко на юго-запад за пределы авлакогена. Терригенные формации венда вскрыты скв. 14 (Захаровская, № Р-30) и 12 (Рязанская, № 4), расположенные в пределах верхнепротерозойской структуры **Московской синеклизы** [221, 222]. Формация яруса залегает в целом моноклинально с падением на северо-восток, с углом большим, нежели вышележащие. Более подробных данных на настоящий момент привести невозможно, из-за слабой изученности этого комплекса. Мощность верхневендский сероцветной формации увеличивается от крайнего юго-запада листа, где она полностью размыта в раннем палеозое, до 200 м на северо-востоке.

НИЖНЕГЕРЦИНСКИЙ (ВЕРХНЕЭССКО-НИЖНЕВИЗЕЙСКИЙ) СТРУКТУРНЫЙ ЯРУС

Нижнегерцинский (верхнеэсско-нижневизейский) структурный ярус со стратиграфическим и структурным несогласием залегает в основном на терригенных формациях верхневендского структурного яруса, а на крайнем юго-западе – на архейско-нижнепротерозойском структурном этаже в пределах Тульского блока фундамента.

Предшествующий началу формирования этого структурного яруса длительный перерыв сопровождался существенной перестройкой структурного плана региона, определившей преобразование на Восточно-Европейской платформе тектонических структур, к числу которых относятся, в частности, **Московская (Псковско-Верхневожская) синеклиза*** – структура I порядка, заходящая на рассматриваемую территорию своим юго-восточным крылом и определяющая характер залегания и распределение мощностей девонско-нижнетурнейских образований. На большей части территории мощность структурного яруса колеблется от 700 м на юго-западе до 900 м – на северо-востоке, увеличиваясь до 1 000 м над районом погребенного **Пачелмского авлакогена**. В составе структурно-формационного комплекса (СФК) верхнеэсско-нижневизейского структурного яруса выделяются верхнеэсско-тиманский и саргаевско-нижневизейский структурно-формационные подкомплексы (СФПК).

Верхнеэсско-тиманский СФПК, соответствующий началу герцинского тектогенеза, на сопредельных территориях со значительным структурным и стратиграфическим несогласием залегает на более древних формациях вендского структурного яруса и на архейско-нижнепротерозойском структурном этаже. Вертикальный ряд формаций, слагающих подкомплекс (терригенные сероцветные и сульфатно-карбонатная формации), отражает условия осадконакопления, отвечающие трансгрессирующему морю на фоне медленного тектонического погружения территории. Мощность пород, слагающих СФПК, колеблется от 300 до 350 м, увеличиваясь в северо-восточном направлении.

Саргаевско-нижневизейский СФПК однороден по набору формаций, которые отвечают осадконакоплению в условиях открытого, временами пересыхающего моря (глинисто-карбонатная формация саргаевско-воронежского времени, карбонатная и сульфатно-карбонатная – евлановско-гумеровского, вновь глинисто-карбонатная малёвско-упинского и континентальная угленосная бобриковского времени). Мощность слагающих СФПК отложений колеблется от 400 до 500 м, в целом имея тенденцию к увеличению в направлении на северо-восток и регрессии по мере осадконакопления.

Крайнюю северо-восточную часть территории занимает *Мещерская (Тумская) инверсионная терраса* (I.1). Сформировалась она на юго-западном фланге позднепротерозойского Токмовского мегаблока (Тумско-Шатурского выступа) и в зоне влияния Коломенского разлома.

На севере территории в девонской структуре проявляет себя *Зарайско-Бучальский вал* (I.3),

* Здесь и далее названия приводятся по Легенде Московской серии Госгеолкарты-200, в скобках – названия по легенде ГК-1000/3.

представляющий собой положительную структуру II порядка, которая начала формироваться еще в венде на месте активной мобильной межблоковой зоны, разграничивающей Тульский и Волго-Уральский блоки фундамента. В современной структуре осадочного чехла этот вал прослеживается к юго-западу от г. Рязань в направлении с юго-востока на северо-запад на расстояние около 100 км, имея вертикальную амплитуду 25–30 м и ширину 10–15 км. Он располагается в зоне Зарайско-Сердобского разлома, ограничивающего с юго-запада Пачелмский авлакоген. Вал имеет асимметричное строение, падение девонских слоев на его северо-восточном крыле составляет 5–10 м/км, на юго-западном – 20–25 м/км.

Отмечается отсутствие в его пределах купавнинских, малёвских и упинских отложений, что свидетельствует о том, что в турнейское время на фоне нисходящих эпейрогенических движений происходило локальное поднятие осевой зоны вала, в результате чего поверхность этой зоны выходила из-под уровня моря, а породы подвергались интенсивной денудации. О том же свидетельствует огибание осевой зоны вала бобриковскими палеодолинами, которые на эмерсионной стадии четко обозначили впадины палеорельефа, обусловленные тектоническими депрессиями [183]. К таким структурам, например, относится *Ромодановская депрессия* (I.6) – структура II порядка, примыкающая к Зарайско-Бучальскому валу с юго-запада. Амплитуда прогиба по отношению к сводовым частям вала здесь составляет 50–70 м, падение слоев верхнеэмско-нижневизейских пород достигает 30 м/км.

Кроме Зарайско-Бучальского вала, в пределах верхнеэмско-нижневизейского структурного яруса по результатам бурения выявляется еще одно поднятие – *Пронское* (I.5), очертания которого отражают сочетание линейных структур северо-западного и меридионального простираний.

Картирование поверхности девонских отложений обнаруживает на изученной территории листа в верхнеэмско-нижневизейском структурном ярусе деформации как диагональной, так и ортогональной систем [183].

ВЕРХНЕГЕРЦИНСКИЙ (ВЕРХНЕВИЗЕЙСКО-МОСКОВСКИЙ) СТРУКТУРНЫЙ ЯРУС

Формированию структурного яруса предшествовала перестройка структурного плана Русской плиты и образование новой структурной формы на южном крыле Московской синеклизы – **Волго-Камской моноклизы** [10].

Верхневизейско-московский (верхнегерцинский) структурный ярус залегает на нижнегерцинском со стратиграфическим несогласием с выпадением части отложений части нижнего визе. Локально на территории работ объем стратиграфического несогласия перед эмерсионной стадией (выпадение черепецких, липкинских и радаевских отложений) существенно превышает объем несогласия между этапами герцинского тектогенеза, на рисунке 10 приведена мощность формаций верхневизейско-серпуховского диапозона, включая эмерсионные бобриковские. Объединение формаций яруса с бобриковской терригенно-угленосной сделано еще и потому, что границу между тульскими и бобриковскими отложениями вне районов угледобычи (и отбора спорово-пыльцевых спектров) закартировать невозможно.

Ярус сложен различающимися по условиям образования формациями, свидетельствующими о характерной для верхневизейско-московского этапа нестабильности условий осадконакопления, когда континентальные и морские обстановки неоднократно сменяли друг друга с преобладанием трансгрессии. Следствием этого стали многочисленные перерывы в осадконакоплении и локальные несогласия в разрезах формаций.

Суммарная мощность сохранившейся от размыва части верхневизейско-московского структурного яруса (структурно-формационного комплекса) составляет до 200–240 м с бобриковскими отложениями (рис. 10). В его составе выделяются верхневизейско-серпуховский, башкирский и московский структурно-формационные подкомплексы.

Верхневизейско-серпуховский СФПК, залегающий в основании верхневизейско-московского структурного яруса, сложен формациями двух типов: это морская терригенная формация тульского времени, угленосная в основании и существенно карбонатизированная – в верхней части, и сменяющая ее вверх по разрезу и карбонатная формация, накапливавшаяся в прибрежно-морских и морских условиях, господствовавших на территории вплоть до конца раннего карбона (рис. 11).

Башкирский СФПК представлен локально развитой континентальной сероцветной терригенной формацией, сформировавшейся в озерно-аллювиальных условиях и врезанной в нижнекаменноугольные и верхнедевонские отложения Азовской палеодолины. Мощность формации достигает 135 м.

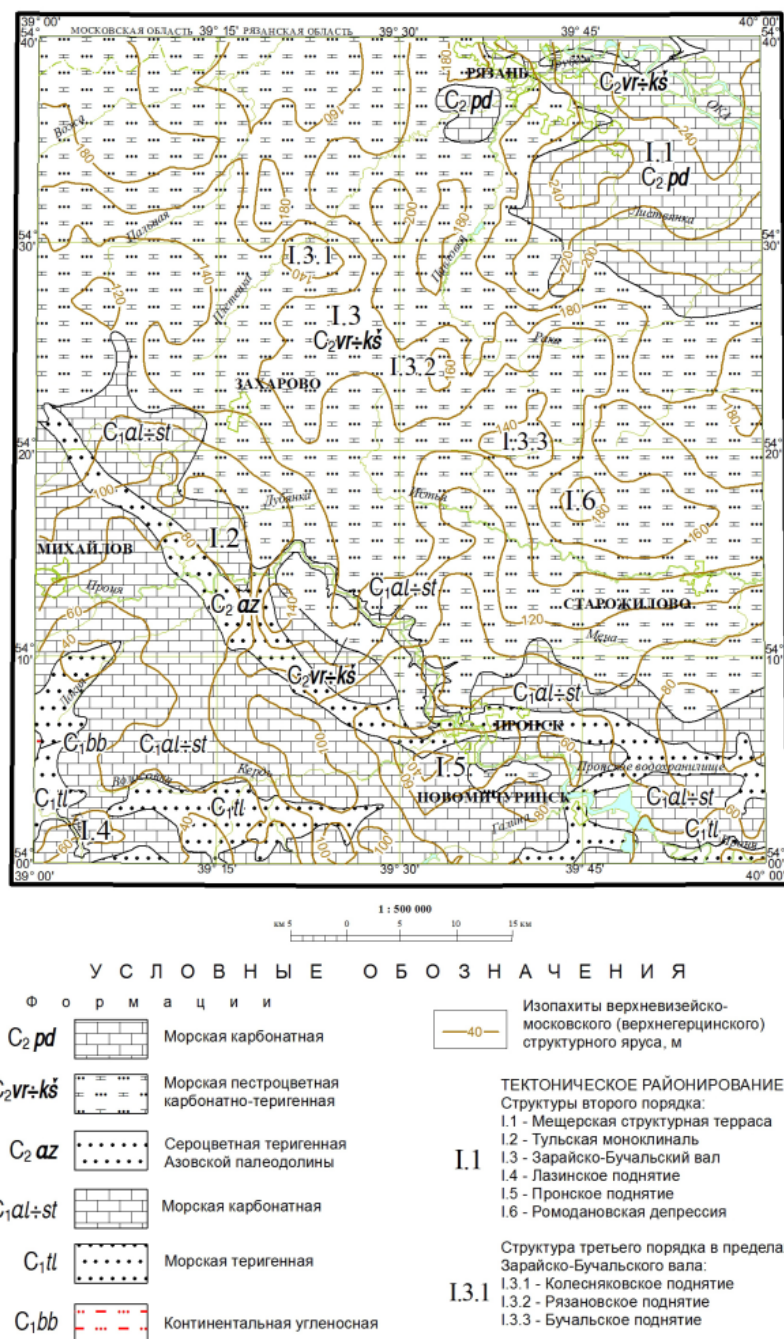


Рис. 10. Структурно-формационная схема верхнегерцинского (верхневизейско-московского) структурного яруса масштаба 1 : 500 000.

Московский СФПК с разрывом залегает на верхневизейско-серпуховском, реже – башкирском подкомплексах. Его составляют морская пестроцветная карбонатно-терригенная и терригенно-карбонатная формации прибрежно-морского генезиса, маркирующие главную на площади трансгрессию каменноугольного моря каширско-верейского времени, сменяющаяся вверх по разрезу карбонатной формацией подольского времени. Их суммарная мощность достигает 150 м (рис. 12).

Тектоническое строение южного крыла единственной на изученной территории структуры первого порядка – Московской синеклизы (Волго-Камской моноклизы) – иллюстрируют отстроенные по данным ГДП-200/2 [182] схемы рельефа подошвы маркирующих горизонтов нижнего и среднего карбона – карбонатной части алексинской свиты (рис. 6) и кровли глиен верейской серии (рис. 11). Поверхность верейского маркирующего горизонта на рассматриваемой территории листа погружается с юго-запада на северо-восток от отметок 120 до –30 м, характеризуясь сложным изрезанным рельефом. Поверхность алексинского маркирующего горизонта, с еще более сложным и изрезанным рельефом, погружается в том же направлении от 180 до –120 м. Погружение неравномерно из-за развития ряда локальных тектонических структур.

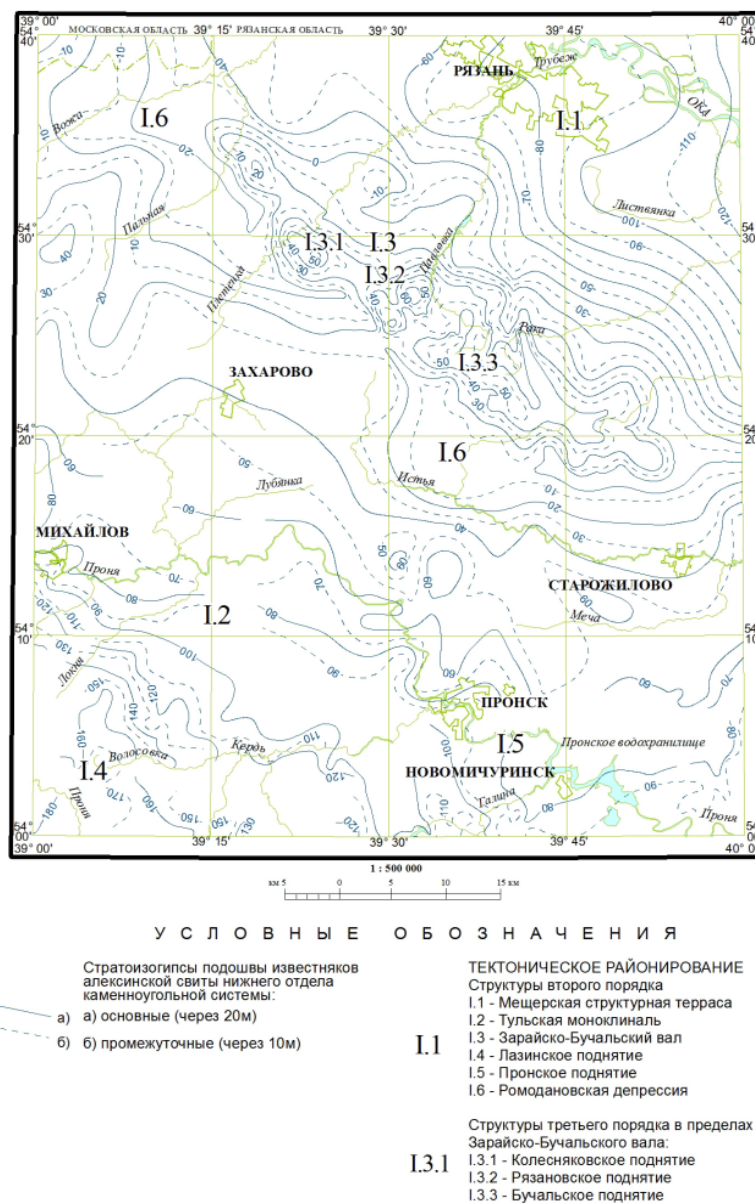


Рис. 11. Схема рельефа подошвы известняков алексинской свиты в изогипсах масштаба 1 : 500 000.

На рисунках 10, 11 и 12 хорошо видна главная структура второго порядка – *Зарайско-Бучальского вала* (I.3). В пределах прогибов, его обрамляющих, резко, с 40–50 до 70–80 м, возрастает мощность верхневизейских отложений (окского регионального надгоризонта). Это связано с тем, что в конце тульского времени территория вала в результате кратковременного поднятия была выведена выше поверхности уровня моря, что привело к размыву части тульских отложений, которые были снесены в эрозионные понижения, заполнившиеся осадками в начале алексинского времени. Относительно девонских (плавских) отложений свод поднятия, начиная с поздневизейского времени, был смещен к северо-востоку на расстояние до 1 км [183, 222]. Падение каменноугольных слоев на крыльях колеблется от 8 до 20 м/км. Амплитуда Зарайско-Бучальского вала в период формирования верхневизейско-московского структурного яруса меньше, чем в верхнеэмско-нижневизейское время – около 30–40 м (относительно 50–70 м в нижележащем ярусе). За верхневизейско-московское время вал поднялся на 20–30 м.

Зарайско-Бучальский вал в поздневизейско-московское время осложнен рядом брахиантиклинальных структур (рис. 10, 11, 12), одна из которых – *Рязанское поднятие* III порядка (I.3.2) – вытянута в северо-западном направлении и осложнена более мелкими куполами. Амплитуда этих куполов по отношению к разделяющим их седловинам достигает 30 м, а общая амплитуда поднятия превышает 50 м. Падение слоев этого яруса на крыльях составляет на отдельных участках 40–50 м/км (около 3°).

С северо-запада к Рязанскому поднятию примыкает *Колесняковское поднятие* III порядка

(I.3.1), сходное с ним по форме, а с юго-востока – более вытянутое *Бучальское поднятие* III порядка (I.3.3); амплитуда последнего не превышает 40 м, а падение пород на крыльях составляет 20 м/км.

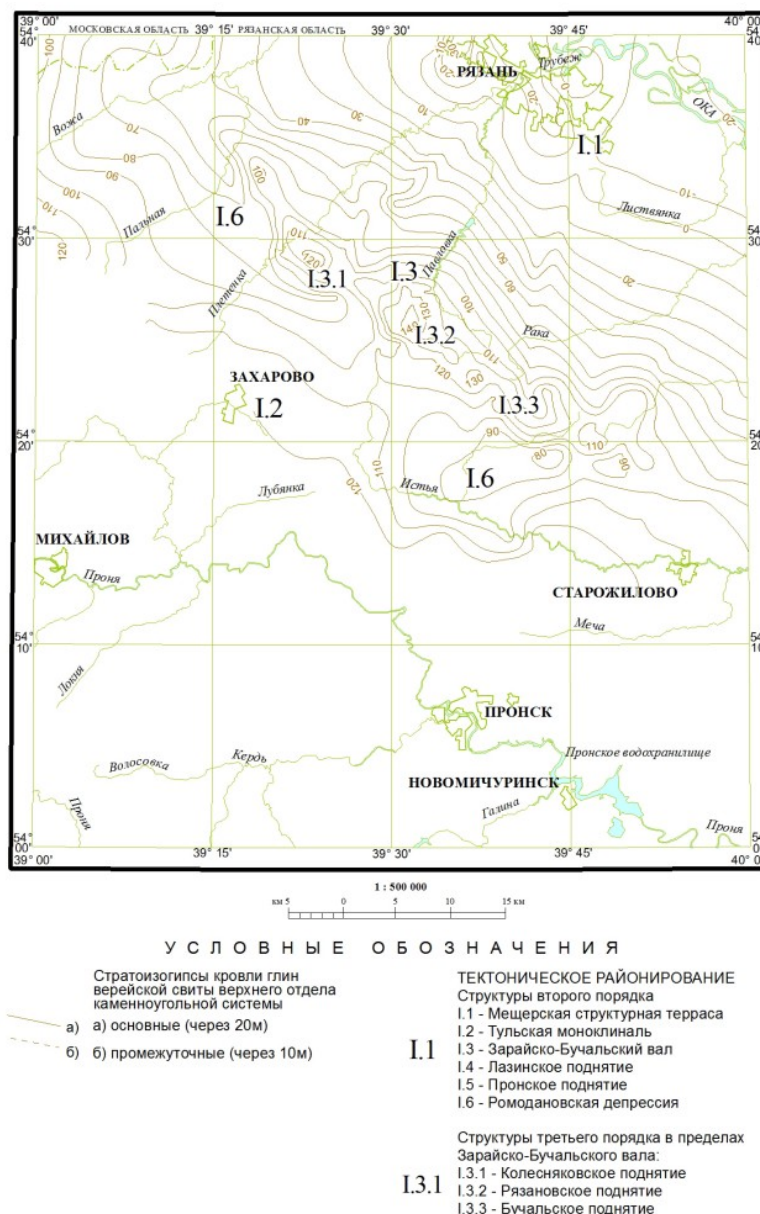


Рис. 12. Схема рельефа кровли глин верейской серии в изогипсах масштаба 1 : 500 000.

С юга к Зарайско-Бучальскому валу примыкает зона узких, довольно глубоких депрессий, также вытянутых в северо-западном направлении – *Ромодановская* II порядка (I.6), состоящая из более мелких Истьянской и Борисовской депрессий. Амплитуда депрессий достигает 40–50 м при ширине не более 5 км. Так как в этих депрессиях заметно возрастает мощность верхневизейских, особенно алексинских, отложений (до 70–80 м вместо обычных 40–50 м), депрессии, хорошо вырисовывающиеся на схеме рельефа подошвы алексинских известняков (рис. 10), на уровне среднекаменноугольной верейской свиты заметно сглажены (рис. 11).

Прочие структуры второго порядка выражены слабее. В западной части изученной территории, южнее Ромодановской депрессии, находится *Тульская моноκлираль* (I.2), уходящая за ее западную границу; ее амплитуда достигает 25 м, и она характеризуется значительно более пологим (не более 1–2 м/км) общим наклоном каменноугольных слоев. Мелкие структурные выступы и поднятия, осложняющие Тульскую моноκлираль, обычно имеют субмеридиональное простирание, амплитуда по отношению к разделяющим их прогибам составляет 27–50 м, ширина – около 5–8 м, углы падения пород – до 30' (5–10 м на 1 км).

На юго-западе исследуемой территории выделяется зона довольно крутого падения ниже-

каменноугольных отложений (до 10 м/км), проходящая несколько южнее г. Михайлов – *Лазинское поднятие* (I.4), тоже имеющее северо-западное простирание.

Юго-западная часть рассматриваемой территории находится в пределах северного склона *Пронского поднятия* (I.5).

Мещерская структурная терраса (I.1), занимающая крайний северо-восток листа, на схемах кровли верейских глин и подошвы алексинских известняков представляет собой практически моноклираль, а южным ее ограничением является тот же Зарайско-Бучальский вал.

Все перечисленные структуры II порядка осложнены мелкими структурами III порядка; обычно они асимметричные, их крутые крылья обращены преимущественно на юго-запад. Отмечается постепенное снижение интенсивности тектонических деформаций по мере удаления от Зарайско-Бучальского вала.

В верхневизейско-московском структурном ярусе проявлены зоны трещиноватости, связанные с глубинным разломом, над зоной которого расположен Зарайско-Бучальский вал. Так, широкое развитие зон трещиноватости (повышенной проницаемости) отмечено в отдельных участках Зарайско-Бучальского вала, где проявляется широкими (до 50 м) зонами ожелезнения, а также утечками газа при попытке обустройства газохранилищ [224].

В течение верхневизейско-московского тектонического этапа изменений структурного плана территории почти не происходило. Тульские и азовские долины в разных своих частях наследуют и диагональные, и ортогональные структуры III порядка, осложняющие Тульскую моноклираль и Мещерскую структурную террасу; в южном направлении роль ортогональных структур возрастает. Сопоставление линейных структур, выявленных на разновозрастных поверхностях, в том числе и отстроенных в ходе предшествующих работ [183], позволяет выделить среди ортогональных структур наиболее отчетливо проявленные субмеридиональные зоны Тульской моноклинали такие, как флексура к северо-востоку от Лазинского поднятия или валообразное поднятие к северу от Пронского. К диагональным можно отнести Азовскую палеодолину, параллельную Зарайско-Бучальскому валу (рис. 10), заложившуюся между ним с северо-востока, и Лазинским и Пронским поднятиями – с юго-запада.

КИММЕРИЙСКИЙ (ВЕРХНЕБАЙОССКО-СРЕДНЕАПТСКИЙ) СТРУКТУРНЫЙ ЯРУС

Киммерийский (верхнебайосско-среднеаптский) структурный ярус, залегающий на верхнегерцинском, слагают средне-верхнеюрские и меловые отложения от байосского яруса средней юры до нижнего подъяруса аптского яруса нижнего мела. В основании толщи в глинах содержатся угловатые обломки кремней, кварца и известняков, в том числе из отложений, в настоящее время на территории отсутствующих. Так, на юге территории в скважинах предшественников [251] был обнаружен валун и гальки известняка с отпечатками раковин нижнепермских (ассельских) швагерин, а в Пронском карьере, по данным ГДП-200/2 [182], в основании кудиновской толщи отобраны пробы с переотложенными спорами триасово-раннеюрского возраста. Таким образом, в основании этого структурного яруса отмечается весьма значительное стратиграфическое несогласие, охватывающее объем от подошвы верхнего карбона до нижнебайосского подъяруса средней юры включительно. Во время перерыва в осадконакоплении, соответствующего части этого несогласия, были размыты пермские и верхнекаменноугольные и пермские отложения, вследствие чего сформировался довольно расчлененный рельеф. Структурные формы, образовавшиеся на этом этапе тектонического развития территории, выделяются на основе сопоставительного анализа положения подошв доюрского, донеогенового и дочетвертичного рельефа (рис. 13). В составе структурного яруса, развитого на изученной площади повсеместно, выделяются среднеюрско-кимериджский и титонско-нижнемеловой СФПК.

Среднеюрско-кимериджский СФПК сложен двумя терригенными формациями, маркирующими трансгрессивные условия: байос-нижнекелловейской (алпатьевской) сероцветной терригенной формацией, формировавшейся в континентальных озерно-болотных, озерно-лагунных и лагунных обстановках осадконакопления, и фосфоритоносной келловей-кимериджской, формировавшейся в условиях мелководного шельфа, время от времени сменявшегося островной сушей, что говорит о периодических тектонических движениях в районе вала, об этом же свидетельствует залегание в районе Зарайско-Бучальского вала среднеоксфордских отложений непосредственно на палеозойских. Мощность пород подкомплекса достигает 80 м (рис. 14).

Титонско-нижнемеловой СФПК сложен морской сероцветной терригенной формацией с постепенной регрессией по времени накопления и к юго-западу. Мощность сохранившихся от размыва отложений подкомплекса достигает 60 м.



Рис. 13. Схема рельефа подошвы юрских отложений в изогипсах масштаба 1 : 500 000.

Структуры верхнебайосско-среднеаптского структурного яруса унаследованы от тектонического плана верхневизейско-московского яруса (рис. 13, 14), при этом это касается структур не только второго, но и третьего порядка, таких как поднятия Колесняковское (I.3.1), Рязанское (I.3.2) и Бучальское (I.3.3). Однако относительно девонских (плавских) отложений своды последних были смещены, как и в нижележащем структурном ярусе [183, 222].

Начиная с позднебайосско-батского времени наибольшей амплитудой тектонических движений отличаются субмеридиональные структуры), представляющие собой малоамплитудные (15–20 м по подошве рязанской серии) флексуры, с которыми часто совпадают юрские аллювиально-лимнические и ингрессивные долины. В верхнебайосско-среднеаптский этап они играют заметную роль на востоке площади (там же, где и неогеновые), где суммарный перепад абсолютных отметок подошвы рязанской серии достигает 25 м. Смещения в пределах флексур северо-западного простирания имеют заметно меньшие амплитуды (5–7 м), которые соизмеримы с неотектоническими.

АЛЬПИЙСКИЙ (СЕНОМАНСКО-САНТОНСКИЙ) СТРУКТУРНЫЙ ЯРУС

Альпийский (сеноманско-сантонский) структурный ярус на площади слагает, отдельные останцы на северо-западе территории, сложенные верхнемеловыми морскими формациями.

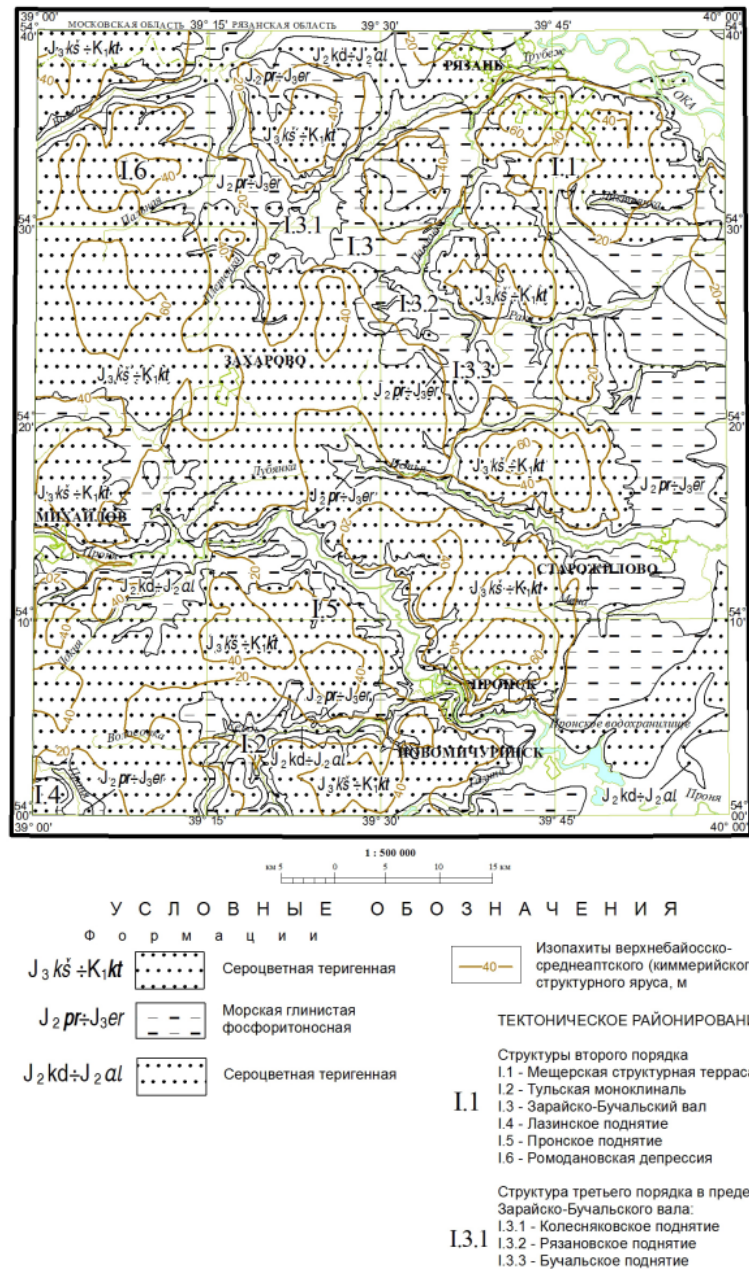


Рис. 14. Структурно-формационная схема киммерийского (верхнебайосско-среднеаптского) структурного яруса масштаба 1 : 500 000.

Верхнемеловой СФПК. К этому подкомплексу относится морская песчаная формация сенман-сантонского возраста мощностью до 30 м. СФПК сохранился лишь в локальных останцах на северо-западе территории, на поверхностях выравнивания – донеогеновой, а затем – дочетвертичной. Мощность подкомплекса – до 50 м (рис. 15).

НЕОТЕКТОНИЧЕСКИЙ (ВЕРХЕСАРМАТСКО-ГОЛОЦЕНОВЫЙ) СТРУКТУРНЫЙ ЯРУС

Структурный ярус на площади слагает неогеновые и эоплейстоценовые континентальные формации Кривоборской палеодолины, а также четвертичные образования.

Верхнесарматско-голоценовый СФК. Сложно построенный комплекс этих континентальных образований развит повсеместно; залегают на сформированных на неотектоническом этапе структурно-эрозионных поверхностях выравнивания – донеогеновой, а затем – дочетвертичной. Мощность подкомплекса – до 50 м (рис. 15).

Мощность и распределение верхнесарматско-голоценовых образований, а также степень расчлененности современного рельефа, увеличивающаяся в юго-западном направлении, свидетельствуют о том, что западной и центральной части изученной территории, у северных границ

современной **Среднерусской возвышенности**, в верхнесарматско-голоценовое время господствовали восходящие движения. В северной и восточной частях территории в то же время движения были в основном нисходящими. Верховье палео-Дона (восточная часть листа), которым является погребенная **Кривоборская палеодолина**, в миоцене, плиоцене и эоплейстоцене заполнявшаяся аллювиальной формацией, сформировалось в условиях преобладающих нисходящих движений (рис. 15).

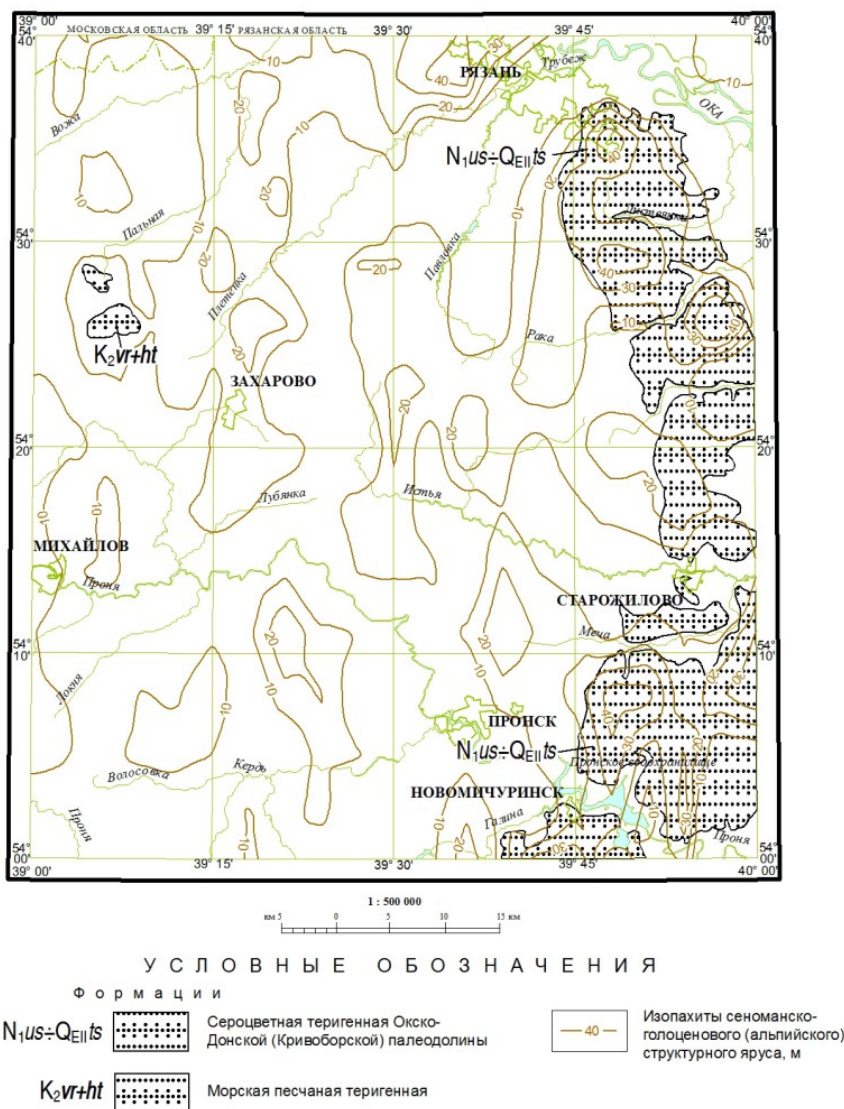
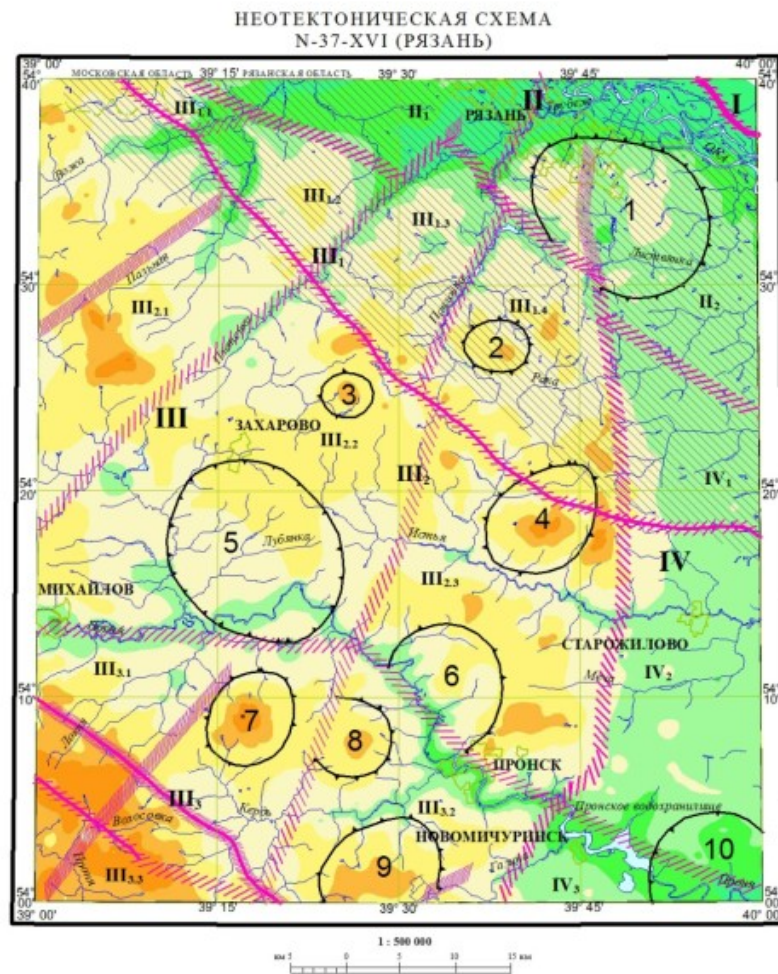


Рис. 15. Структурно-формационная схема альпийского и неотектонического структурных ярусов масштаба 1 : 500 000.

Мещерская структурная терраса – структура второго порядка, выделявшаяся в структурно-тектоническом плане территории и в палеозое, и в мезозое, на неотектоническом этапе не претерпела существенных изменений, но площадь ее на юго-западном фланге несколько сократилась (рис. 15, 16). В отличие от других структур, расположенных юго-западнее Мещерской террасы, в ее пределах погружение, маркируемое заложением долины Оки, началось с наступлением плейстоцена; в пределах ее ступеней сформировались Заокский и Рязанский неотектонические блоки. Примечательно возникновение Реткинського поднятия (1) на месте слабо выраженного поднятия, осложнявшего террасу в палеозое.

На основе комплексного анализа результатов дешифрирования, морфологии современного рельефа и дочетвертичной поверхности, а также карт суммарных мощностей четвертичных образований в пределах территории выделены три блока второго порядка, испытавших на неотектоническом этапе относительное дифференцированное опускание: *Заокский* (I), *Рязанский* (II), *Старожилловский* (IV), и один блок, претерпевший относительное дифференцированное поднятие, – *Михайловский* (III).



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Неотектонические элементы, выделенные по результатам дешифрирования МАКС, анализа современного и позднемиоценового рельефа

Порядок структур	Блоки (цифра на схеме соответствует описанию в тексте)	Линеаменты (разделы блоков)	Локальные структуры (цифра на схеме соответствует описанию в тексте)
Второй	II	Линейные зоны трещиноватости, являющиеся границами блоков второго порядка	
Третий	III ₁	третьего и четвертого порядков	Отвечающие поднятиям Отвечающие прогибам
Четвертый	III _{1.1}	Внутриблоковые	
Проявления новейших движений			
Дифференцированные движения неотектонических блоков		Линеаменты различных порядков, отвечающие зонам влияния долгонущих разрывных нарушений кристаллического фундамента	По результатам анализа современного рельефа: 97431 Центробежный рисунок долинной сети Дуговые элементы долинной сети Изомеричные локальные поднятия в рельефе поверхности выравнивания позднемиоценового возраста
Относительная интенсивность	Градации рельефа поверхности выравнивания позднемиоценового возраста, м		
Поднятый	Высокая	210 - 230	
	Средняя	190 - 210	
Опускаемый	Низкая	150 - 170	
	Средняя	130 - 150	
	Низкая	110 - 130	
	Средняя	70 - 90	

Неотектонические структуры

Блочные структуры			Локальные структуры		
II порядка	III порядка	IV порядка	Поднятия	Прогибы	
Блочные структуры относительного опускания					
I Заволжский					
II Рязанский	II ₁ Алешинский II ₂ Вешневский		1 Репинское		
IV Старожилковский	IV ₁ Буринский IV ₂ Сохский IV ₃ Южно-Мичуринский			10 Равский	
Блочные структуры относительного поднятия					
III Михайловский	III ₁ Подлесное-Щегрово	III _{1.1} Печерниковский			
		III _{1.2} Подлесненский			
		III _{1.3} Ахдильинский			
	III ₂ Пронский	III _{2.1} Равовский	2 Щегрово		
		III _{2.2} Яляинский	3 Бельчиное	5 Лубянский	
		III _{2.3} Захаровский	4 Никитинское, 6 Елино		
III ₃ Щегловский	III _{3.1} Лужавский	7 Мишино			
	III _{3.2} Слободский	8 Березово, 9 Сить			
	III _{3.3} Орловский				
		III _{3.4} Рязанское			

Рис. 16. Неотектоническая схема листа N-37-XVI масштаба 1 : 500 000.

Блоки, характеризующиеся относительным опусканием, расположены в северной и восточной частях территории. Они отличаются низкой и средней интенсивностью движений. Рельеф поверхности выравнивания позднемиоценового возраста аккумулятивный, выровнен за счет накопления позднемиоценовых отложений. Их мощность – от 30 до 45 м. Абсолютные отметки рельефа позднемиоценового возраста составляют от 70–90 м в тальвегах до 110–130 м – на водоразделах. Современный рельеф в пределах блоков выровнен и представляет собой аккумулятивную флювиогляциальную и аллювиальную слаборасчлененную равнину среденечетвертичного–голоценового возраста. Абсолютные отметки водоразделов современного рельефа в Заокском блоке (I) составляют 100 м, в Рязанском (II) – 150–170 м, в Старожилковском (IV) – 140–160 м. Относительное поднятие испытал Михайловский блок (III), занимающий более двух третей территории листа, исключая узкие полосы вдоль его северной и восточной рамок. Поверхность выравнивания позднемиоценового возраста на северо-востоке блока имеет отметки от 150–170 м, а к юго-западу ступенчато повышается, в верховьях р. Проня достигая 190–210 м. Мощности позднемиоцен-четвертичных образований в пределах блоков не превышают 15–20 м, при этом они увеличиваются с юго-запада на северо-восток. В том же направлении увеличивается степень горизонтальной и вертикальной расчлененности современного рельефа блока. Абсолютные отметки водоразделов меняются в этом направлении с 230 до 150 м.

Блоки второго порядка ограничены линейными зонами шириной до 2–3 км, протягивающимися на расстояние до 20–30 км. Эти зоны выделяются на основе анализа дочетвертичного и современного рельефа, прослеживаются на МАКС и на отдельных участках находят отражение в морфологии структурных поверхностей палеозойских и мезозойских образований, а также в структуре геофизических полей, связанных со свойствами кристаллического фундамента. В северной части территории эти зоны имеют северо-западное простирание, которое соответствует простиранию структур западной части Пачелмского авлакогена.

В пределах блоков второго порядка выделяются блоки третьего порядка. В зонах относительных опусканий большая часть блоков третьего порядка характеризуется низкой интенсивностью дифференцированных движений.

Рязанский блок II порядка делится на два блока третьего порядка. В северо-западной части выделяется Алешненский (II₁), а в юго-восточной части – Вешневский (II₂) блоки. Первый характеризуется большей интенсивностью относительных опусканий; абсолютные отметки позднемиоценовой поверхности выравнивания составляют 70–90 м. Во втором блоке отметки более высокие – 90–110 м. Кроме того, в пределах блока отмечается Реткинское локальное поднятие (1), которое отражается в деформациях поверхности выравнивания позднемиоценового возраста и морфологии современного рельефа. Неотектоническое поднятие несколько вытянуто в северо-западном направлении, совпадающем с генеральным направлением Пачелмского авлакогена.

В *Старожилковском блоке II* порядка выделяются три блока третьего порядка: в северной части – Буркинский (IV₁), в центральной – Сохский (IV₂), а в южной – Южно-Мичуринский (IV₃). Северный и южный блоки характеризуются средней интенсивностью относительных опусканий (до 90–100 м), а центральный – низкой (до 100–130 м).

В *Заокском блоке II* порядка блоков более низкого порядка не выделяется. Наблюдаемая часть Заокского блока характеризуется тенденцией к опусканию средней интенсивности. Современный рельеф в его пределах представляет собой аккумулятивную равнину, созданную аллювиальными и водно-ледниковыми образованиями. Абсолютные отметки современного рельефа – 90–100 м. Юго-западная граница блока представляет собой линейный элемент, прослеживающийся за пределы территории листа, где, по данным предыдущих исследователей, он находит отражение в структуре геофизических полей и сопоставляется с разломами фундамента и чехла.

В *Михайловском блоке II* порядка, испытывающем преимущественно поднятие, блоки третьего и четвертого порядков характеризуются значительной дифференцированностью движений. Выделяющийся в северной части Михайловского блока блок третьего порядка – Подлесное-Щегрово (III₁) – представляет собой ступень северо-западного простирания шириной 15–20 км, длиной 45–50 км, в целом отвечающую юго-западному борту Пачелмского авлакогена. Эта ступень разбита на четыре блока четвертого порядка: Печерниковский (III_{1.1}), Подлесненский (III_{1.2}), Аксиньинский (III_{1.3}), Раковский (III_{1.4}). Они разделены блокоразделами третьего порядка северо-восточного простирания и осложнены большим количеством внутриблоковых линейных элементов северо-восточного простирания зоны влияния Пачелмского авлакогена. Абсолютные отметки позднемиоценовой поверхности выравнивания в пределах ступени Подлесное-Щегрово – 150–190 м, но в восточной части ступени на отдельных участках они составляют 180–190 м. В центральной части Раковского блока (III_{1.4}) отмечается локальное поднятие

Щегрово (2), фиксирующееся по рисунку долинной сети и по рельефу поверхности выравнивания позднемиоценового возраста. В современном рельефе локальному поднятию отвечает водораздел с абсолютными высотами 200–210 м, а ступени соответствует эрозионно-аккумулятивная равнина, образованная высокими аллювиальными террасами и участкам водно-ледниковой аккумуляции.

Юго-западной границей ступени Подлесное-Щегрово является линеамент северо-западного простирания, на большем своем протяжении совпадающий с Зарайско-Сердобским разломом фундамента, который является границей **Пачелмского авлакогена** (рис. 6) и находящий свое отражение в деформациях структурных поверхностей палеозоя и мезозоя.

Сильная расчлененность водораздела Оки и Прони, на площади которого отложения донского оледенения в значительной степени уничтожены эрозионными процессами, свидетельствует о восходящих тектонических движениях уже в последонское время. Этот участок приблизительно совпадает с описанной выше зоной поднятий *Зарайско-Бучальского вала* (рис. 14). Зарайско-Бучальский вал не так сильно проявлен в амплитудах современного рельефа, как в палеозойском или мезозойском срезках, при этом сильно увеличившись в ширину. Тем не менее, реки третьего порядка в подавляющем большинстве находятся в полном соответствии со структурным планом района и стекают в направлении падения слоев, огибая относительно приподнятые участки. Так, реки Тысья и Гремячка текут в различных направлениях с Зарайско-Бучальского вала, соответствующего Пронскому блоку и блоку Подлесное-Щегрово. Некоторое исключение составляют истоки реки Павловки и правый приток реки Плетенки, секущие сводовую часть поднятий. Но в обоих случаях долины этих рек имеют очень крутые обрывистые склоны.

Ограничивающая зону вала с юго-востока долгоживущая *Ромодановская депрессия* в неотектоническом плане практически не проявлена, участки максимального прогибания в ее пределах унаследованы реками Вожа на северо-западе и Истья – на востоке листа.

В центральной части Михайловского блока второго порядка выделяется блок третьего порядка Пронский (III_2), участвующий в общем поднятии, но при этом характеризующийся дифференцированными движениями различной интенсивности. Блоки четвертого порядка – Лялинский ($\text{III}_{2,1}$), Лужковский ($\text{III}_{2,3}$), Слободской ($\text{III}_{3,1}$), Орловский ($\text{III}_{3,2}$), расположенные по периферии Пронского блока, в его западной, восточной и южной части, в позднемиоцен-четвертичное время характеризовались движениями средней и высокой интенсивности. Абсолютные отметки поверхности выравнивания в пределах локальных поднятий достигают 210–230 м.

В центральной части Пронского блока выделяется Захаровский блок ($\text{III}_{2,2}$) четвертого порядка, характеризуемый низкой интенсивностью поднятий позднемиоцен-четвертичного времени. Абсолютные отметки поверхности выравнивания составляют 150–170 м и только на отдельных участках превышают 180–190 м. Его центральная часть наиболее опущена. Здесь, на левом борту долины р. Проня, отмечается участок центростремительного рисунка долинной сети, которому отвечает Лубянский локальный прогиб (5).

Современный рельеф в пределах блоков, расположенных по периферии Пронского блока, эрозионно-денудационный с врезанными долинами рек и оврагов. Абсолютные отметки основных водоразделов составляют 180–200 м. В дочетвертичном рельефе отмечаются останцы, возвышающиеся над общим фоном на 30–40 м. Дочетвертичный рельеф хорошо коррелируется с современной поверхностью. Рельеф центрального блока представляет собой обширную плоскую невысокую равнину, которая образует междуречье Прони, притоков Оки (Плетенки, Павловки, Раки) и Истья. Абсолютные отметки современного рельефа в пределах этого блока – 160–190 м.

На юго-западе территории, в верховьях реки Проня и ее притоков, находится наиболее приподнятая часть Михайловского блока – Щеголевский блок (III_3) третьего порядка. В пределах листа отмечается только его северо-восточная часть. Блок характеризуется высокой интенсивностью новейших движений, поверхность выравнивания в его пределах имеет отметки 180–200 м. Необходимо отметить, что высокая интенсивность движений характерна для всей площади Щеголевского блока, что проявляется в резкой границе его с сопредельными блоками третьего и четвертого порядков. Современный рельеф территории представляет собой эрозионно-денудационную равнину с плоскими водоразделами абсолютной высотой 200–225 м и расчлененными склонами. Рисунок долинной сети центростремительный, основное направление рек – северное и северо-восточное. Щеголевский блок – единственная на территории структура, полностью, без перестройки даже структур IV порядка, унаследовавшая древнее поднятие, проявлявшее себя еще на палеозойских этапах тектонического развития, – Лазинское. Щеголевский блок ограничен с северо-востока блокоразделом, который на всем протяжении совпадает с разломом фундамента и границами геофизических полей.

Пронское поднятие палеозойского времени на неотектоническом этапе проявлено лишь фрагментарно, однако на участке, отвечающем его западному склону, на месте мелких поднятий III порядка сформировались поднятия Березово (8) и Синь (9).

В восточной части Михайловского блока отмечается ряд локальных поднятий, которые образуют субмеридиональную структурную зону. Она объединяет блоки IV порядка как в пределах восточной части блока Подлесное-Щегрово, так и в восточной части Пронского блока. Эта структурная зона прослеживается по простиранию на север и на юг, за пределы территории листа N-37-XVI. Уже в палеозое она имела субмеридиональное направление, то есть направление, отвечающее общему простиранию главного неотектонического шва территории, – Липецко-Двуреченской зоны, окончательно оформившейся в байос-батское и современное время. Блокоразделы III и IV порядков в центральной части Михайловского блока имеют преимущественно северо-восточное, реже – северо-западное и субширотное простирание.

Амплитуды неотектонических движений, устанавливаемые по поверхностям выравнивания, на площади листа сравнительно невелики; в большинстве случаев они наследуют знаки движений киммерийского структурного яруса. Погружающиеся и поднимающиеся блоки ограничены флексурами, которые были проявлены и в нижележащих ярусах, например, в подошве баррема (верхнебайосско-среднеаптский ярус) [204], однако на неотектоническом этапе степень выраженности этих структур часто становится заметно меньшей.

С направлениями высокоамплитудных разломов фундамента большинство флексур не совпадает. Это может означать, что либо движения по разломам, контролирующим флексуры неотектонического этапа, не связаны с движениями блоков фундамента, и заложение их диктуется не унаследованным, а полностью независимым тектоническим планом альпийского этапа, либо малоамплитудные неотектонические движения в принципе несопоставимы с движениями блоков фундамента, представляющими собой явления иной природы и иного масштаба.

Так, Липецко-Двуреченская зона, пересекающая в субмеридиональном направлении территорию листов N-37-XVI, XXII и выделяемая рядом исследователей как разрывная структура [113, 165], однако совершенно не проявлена в геофизических полях. Тем не менее, на неотектоническом этапе это крупная структура, контролирующая западную границу распространения байос-батских и неоген-эоплейстоценовых долин. Однако, как можно видеть на геологической карте, в отложениях чехла вся амплитуда смещений по ней не превышает 40 м. Даже если предположить, что в фундаменте она втрое больше (не менее 100 м), для нижнего структурного этажа это соответствует всего лишь крайне незначительной дизъюнктивной структуре типа ослабленной зоны малых смещений.



ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

История геологического развития территории включает две крупнейшие эпохи: в течение первой, охватывавшей архей и ранний протерозой, сформировался кристаллический фундамент, в течение второй (позднепротерозойско-фанерозойской) – платформенный осадочный чехол.

АРХЕЙСКО-РАННЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭПОХА

На начальной стадии геологического развития территории, в архее, происходило формирование гранулитовых комплексов Тульского блока Сарматского сегмента и Токмовского мегаблока Волго-Уральского сегмента фундамента, а также разделяющего эти структуры Рязано-Саратовского сутурного пояса. На поздней стадии этой эпохи, в раннем протерозое, интенсивные тектонические процессы сопровождались активной вулканической и интрузивной деятельностью, в результате чего непосредственно над погружающимися в южном направлении тектоническими пластинами Рязано-Саратовского сутурного пояса был сформирован тульско-тамбовский вулcano-плутонический пояс. На рисунке 17, иллюстрирующем взаимоотношения этих крупных докембрийских структур, показаны результаты интерпретации сейсмических данных опорного профиля МОГТ 1-ЕВ, проходящего непосредственно к западу от района работ и пересекающего те же структурно-тектонические элементы, что и выделенные на территории листа N-37-XVI [11].

ПОЗДНЕПРОТЕРОЗОЙСКО-ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭПОХА

С наступлением позднего протерозоя началась собственно платформенная эпоха развития Восточно-Европейской платформы, подразделяющаяся на авлакогенную и плитную стадии.

АВЛАКОГЕННАЯ СТАДИЯ

РАННЕБАЙКАЛЬСКИЙ (РАННЕРИФЕЙСКО-РАННЕВЕНДСКИЙ) ЭТАП

В середине рифея тектонические движения блоков фундамента в зонах повышенной подвижности привели к формированию серии рифтов; на территории листа N-37-XVI этап рифтогенеза ознаменовался заложением Пачелмского авлакогена. Этот этап положил начало процессу осадконакопления и образования осадочного чехла. В позднем рифее происходило расширение авлакогена в северо-восточном и юго-западном направлениях, а также его углубление, сопровождавшееся накоплением мощных осадочных терригенных толщ континентального генезиса.

ПЛИТНАЯ СТАДИЯ

ПОЗДНЕБАЙКАЛЬСКИЙ (ПОЗДНЕВЕНДСКИЙ) ЭТАП

В венде в результате трансгрессии моря с северо-западного направления установился режим эпиконтинентального морского бассейна. По-видимому, в результате эвстатических колебаний, морской режим неоднократно сменялся на прибрежно-морской, либо происходило кратковременное осушение территории, сопровождавшееся денудационными процессами, о которых свидетельствуют перерывы в осадконакоплении.

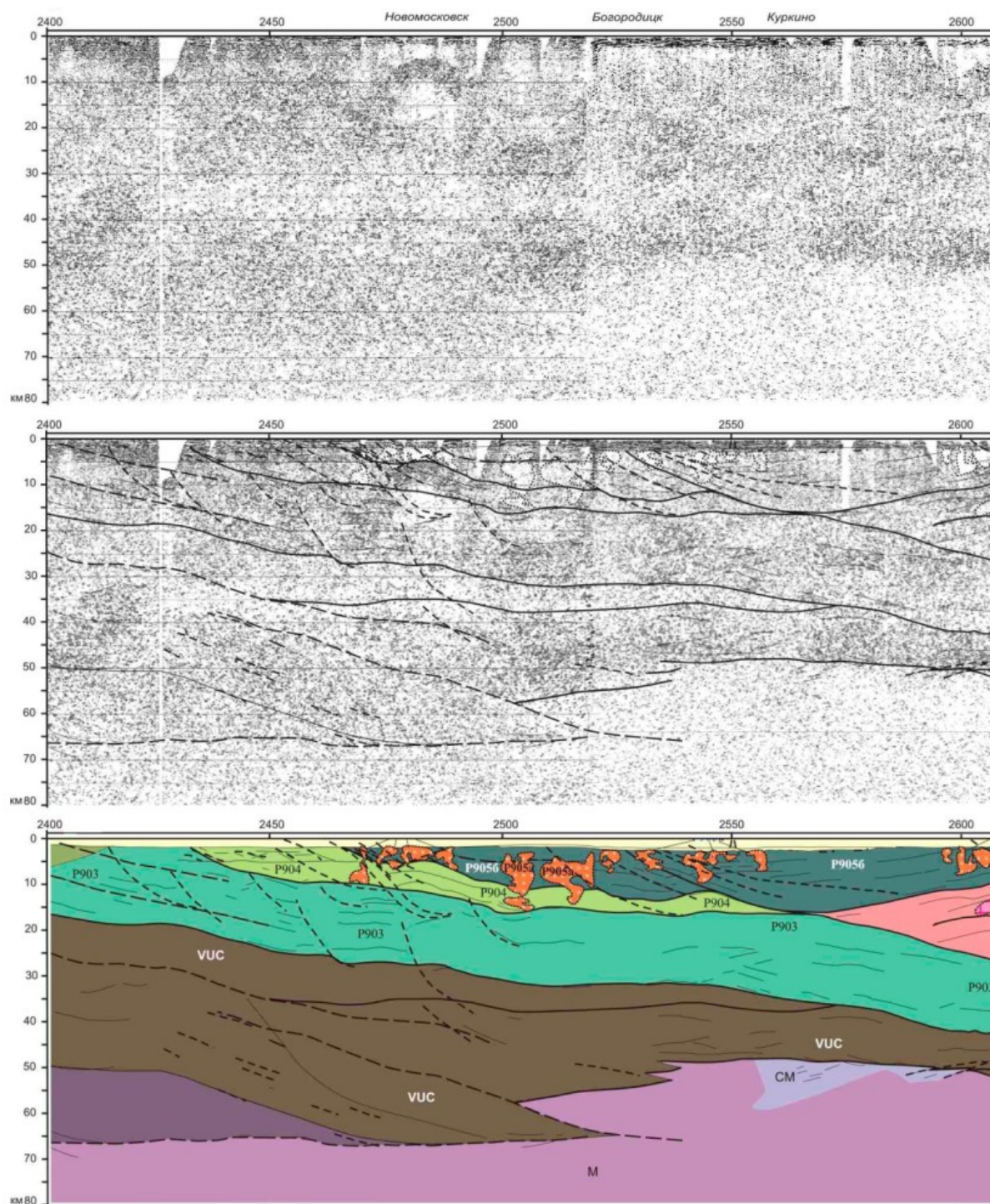


Рис. 17. Фрагмент опорного сейсмического профиля 1-ЕВ в районе пикетов 2 400–2 600 км и его интерпретация по [11].

Направление профиля на приведенном отрезке – север-северо-запад-юг-юго-восток.

P9056 – тульско-тамбовский вулcano-плутонический пояс; P904 – Калужская зеленокаменно-сланцевая зона; P903 – Рязано-Саратовский сутурный пояс; ниже – пакеты пластин нижней части коры.

РАНЕГЕРЦИНСКИЙ (ПОЗДНЕЭМССКО-РАНЕВИЗЕЙСКИЙ) ЭТАП

Позднеэмсская (ряжская) трансгрессия дала начало длительному существованию в регионе морского бассейна [69]. Это был относительно мелководный бассейн с неустойчивым солевым режимом, где накапливались морские, прибрежно-морские и лагунные преимущественно терригенные осадки. В раннем эйфеле (дорогобужское время) осадконакопление происходило в условиях лагун с повышенной соленостью, формировались сульфатно-доломитовые осадки значительной мощности. Затем, в начале позднего эйфеля (клинцовское и мосоловское время)

трансгрессия достигла максимума – шло накопление глин и карбонатных осадков с остатками разнообразной морской фауны. В конце позднего эйфеля (черноярское время) начинается регрессия моря с обмелением его и дальнейшим кратковременным осушением. Мелководно-морские и прибрежно-морские условия с накоплением песчано-глинистых отложений с редкой и бедной фауной сохранялись и далее, в течение живецкого века и до конца раннефранского времени [69].

Время от среднефранского до раннефаменского может характеризоваться как инундационная стадия развития; ей свойственна тектоническая стабилизация и максимально широкое за всю историю формирования осадочного чехла распространение бассейнов осадконакопления. Эта стадия ознаменована резким сокращением, особенно в среднефранское время, привнесом обломочного материала и преобладанием карбоната накопления с немалой примесью глинистого материала [9].

В среднефранское–раннефаменское время (от саргаевского до елецкого) регион охватила обширная морская трансгрессия (незначительное осушение имело место лишь в конце франского века). Морской бассейн характеризовался нормальной соленостью, был достаточно теплым и мелководным. Происходило накопление карбонатных осадков с обильной и разнообразной фауной кораллов, брахиопод, рыб и фораминифер. В начале среднего фамена (лебедянское и оптуховское время) возрастает соленость морской воды, повышается магниальность осадков и сокращается обилие и разнообразие биоты. В конце среднего и начале позднего фамена (плавское и озерское время) при общем сокращении площади и обмелении моря, в условиях сухого жаркого климата и лагуны с повышенной соленостью воды отлагаются характерные для этих условий осадки: доломиты с прослоями гипсов, почти полностью лишенные терригенного материала. В начале позднего фамена (в озерское время) периодически создавались условия, благоприятные для накопления органического вещества и образования прослоев угледоломитов. Бассейн углублялся в северо-восточном направлении, и мощности озерских отложений тоже слегка возрастали в этом направлении. В середине позднего фамена (хованское время) произошло некоторое понижение солености бассейна: наряду с известковистыми доломитами появились доломитизированные известняки.

Позднедевонская эпоха и значительный цикл осадконакопления, начавшийся саргаевской трансгрессией, завершились тектоническим поднятием территории и частичным размывом ранее накопившихся отложений. Так, на территории полностью отсутствуют терминальные фаменские (зиганские), а также частично размывы нижележащие хованские отложения, однако девонские брахиоподы – спирифериды и особенно продуктиды, а так же двустворчатые моллюски продолжали развиваться и в карбоне.

Все это свидетельствует о том, что перерыв осадконакопления с наступлением каменноугольного периода был непродолжительным и фиксируется на незначительных площадях.

Начало раннего турне (купавинское время) ознаменовалось опусканием территории и новой трансгрессией: лагуну с повышенной соленостью воды сменило достаточно глубоководное открытое море нормальной солености. Постепенно бассейн мелел, глубоководные глинистые осадки конца раннего турне (малёвские), с угнетенной фауной брахиопод, сменились чистыми морскими известковыми илами с фауной остракод и брахиопод.

Раннекаменноугольная трансгрессия перед бобриковским временем была прервана новым и продолжительным поднятием, которое в позднетурнейское время привело к установлению длительного, до конца раннего визе, континентального режима и к широкому развитию денудационных процессов. Осадки упинской и малёвской свит, достигающие максимальной мощности 70 м в районах городов Калуги и Тулы, подверглись существенному размыву; а местами были размывы и более древние, верхнефаменские отложения. Анализ данных по сопредельным регионам показывает, что в предвизейское время относительно погруженной была область к северо-востоку от рассматриваемой территории, относительно приподнятой – к юго-западу от нее. Так, к северо-востоку от территории работ, на листе N-37-XVII, известны наиболее ранние визейские осадки (глубоковские), отсутствующие на листе N-37-XVI. В юго-западе территории, напротив, в континентальных условиях сформировались положительные карстовые формы рельефа останцов типа «моготе». Таким образом, локально, на территории работ объем стратиграфического несогласия перед эмерсионной стадией (выпадение черепаечных, липкинских и радаевских отложений) существенно превышает объем несогласия между подэтапами герцинского этапа. Однако наличие радаевских отложений глубоковской свиты и к западу и к востоку от участка работ позволяет предполагать что это результат эрозионных процессов.

В эмерсионную стадию, завершающую раннегерцинский этап развития, соответствующий этапу активизации сопредельных территорий (в первую очередь, Днепровско-Донецкой впадины), в конце раннего визе (бобриковское время) поднятие и размыв сменились погружением с

преобладанием процессов аккумуляции. Погружение, вначале медленное, привело к образованию обширной сильно заболоченной прибрежной аллювиально-озерной равнины, которую прорезали широкие долины рек с плоскими заболоченными берегами, покрытыми обильной теплолюбивой болотной растительностью. В этих условиях шло накопление органогенно-глинисто-песчаных озерно-болотных и аллювиальных осадков. Основным источником терригенного материала была площадь Воронежского кристаллического массива, где находились истоки рек. Накопление осадков с обильными остатками растительного материала происходило в условиях гумидного климата в периодически затопляемых заболоченных старичных руслах, о чем свидетельствует наличие, иногда в значительных количествах, рассеянного в углях терригенного материала и присутствие в разрезе бобриковских отложений двух–трех ритмично построенных песчано-глинистых комплексов.

ПОЗДНЕГЕРЦИНСКИЙ (ПОЗДНЕВИЗЕЙСКО-МОСКОВСКИЙ) ЭТАП

На рубеже раннего и позднего визе (в предтульское время) новый подъем местности приводит к оживлению эрозионных процессов, в результате которых бобриковские отложения местами подверглись значительному размыву.

Последовавшее опускание в начале позднего визе (тульского времени) привело к трансгрессии, что вызвало заполнение эрозионных врезов мощной толщей песков, сгладившей неровности рельефа; вновь возникли условия, близкие условиям конца ранневизейского (бобриковского) времени, благоприятные для процессов накопления органогенных отложений. Однако близость береговой линии и преобладание опусканий над поднятиями начиная с позднетульского времени часто приводили к затоплению территории, вследствие чего процессы накопления органогенных отложений прерывались, сменяясь осаждением песчано-глинистого материала с сидеритом, а затем – отложением известковых илов. Прибрежные и озерно-болотные осадки на коротком расстоянии сменялись прибрежно-морскими. В конце тульского времени произошло кратковременное поднятие суши, что, вследствие усилившихся денудационных процессов, привело к размыву местами верхней части тульских отложений и образованию эрозионных понижений в долинах, заполнившихся осадками в начале алексинского времени. Особенно заметно эти процессы проявились на юго-западных склонах Рязанского поднятия Зарайско-Бучальского вала.

Особенность осадконакопления в этот этап формирования осадочного чехла состояла в том, что морские условия иногда сменялись континентальными, что вызывало перерывы в седиментации различной продолжительности.

Выделяются поздневизейско-серпуховский и московский циклы морского осадконакопления. Поздневизейская (среднетульская) морская трансгрессия, обусловленная активным прогибанием, охватившим площадь к северо-востоку от территории, положила начало существованию здесь мелкого моря с периодическими колебаниями уровня. Морские условия господствовали до конца серпуховского века. Максимум поздневизейская трансгрессия достигла на рубеже позднего визе и раннего серпухова (алексинско-тарусское время), когда установился устойчивый режим моря с нормальной соленостью, что привело к накоплению мощной толщи известняков. Море было неглубоким, часто регрессировало, прибрежные его части как минимум трижды зарастали мангropодобной растительностью. Наибольшая регрессия относится к началу михайловского времени, о чем свидетельствует наличие прослоев стигмариевых известняков и довольно мощной толщи терригенных пород, залегающей в основании михайловской свиты. Известняки верхней части нижнесерпуховского подъяруса с относительно обедненным комплексом фауны отражают тиховодную обстановку регрессирующего моря.

С конца раннесерпуховского до конца позднебашкирского времени территория представляла собой сушу. За это время произошла пенеппенизация поверхности, при которой существенному размыву, особенно на юго-западе территории, подверглись нижнекаменноугольные отложения, вплоть до почти полного уничтожения на юго-западной половине территории осадков верхней части нижнесерпуховского подъяруса – стешевской и тарусской свит. В конце позднебашкирского времени вдоль региональной тектонически ослабленной зоны была заложена крупная Азовская ложбина как речная система, аккумулирующая продукты выветривания, сносимые боковыми притоками. Образование долины происходило на фоне общего поднятия территории и понижения базиса эрозии. К концу башкирского века, в мелекесское или несколько более раннее время, она начала заполняться континентальными песчано-глинистыми образованиями, причем можно наблюдать как минимум два, а возможно и три цикла развития долины: сначала двухстадийное вревание, а на последнем – заполнение ингрессионными прибрежно-морскими отложениями уже в верейское время.

Второй цикл каменноугольного осадконакопления, связанный со среднекаменноугольной трансгрессией моря с востока, начинается отложением в начале раннемосковского (верейского) времени в условиях жаркого и сухого климата пестроцветных терригенных осадков. Местами ингрессия прошла непосредственно по Азовской долине, наращивая ее разрез, о чем свидетельствуют палиноспектры из верхней части Азовской палеодолины, которые близки к палиноспектрам верейского горизонта Волгоградского Поволжья, то есть могут иметь раннемосковский возраст [251]. В действительности положение границы между башкирским и московским ярусами в разрезах Московской синеклизы до сих пор не определено. Накопление верейских отложений происходило в мелководных морских, прибрежно-морских и лагунных бассейнах, при неоднократном их обмелении и осушении, за счет сноса терригенного материала с прибрежной суши. Конец среднекаменноугольной эпохи знаменовался частыми изменениями уровня моря и условий осадконакопления, отчего в накопленных толщах морских осадков наблюдается чередование карбонатных и существенно глинистых, преимущественно красноцветных образований. Так, в толще, относящейся к концу раннемосковского (каширского) времени, наблюдалось четырехкратное повторение циклов из глинистых и известково-доломитовых осадков.

Заканчивается среднекаменноугольный цикл осадконакопления морскими осадками начала позднемосковского (подольского) возраста, которые сохранились в настоящий момент только в наиболее глубоко погруженных частях Мещерской структурной террасы. О характере осадконакопления в позднекаменноугольное время можно судить только по сопредельным территориям, так как на площади работ они были полностью смыты. Смена морского режима континентальным произошла в раннепермское время, когда территория испытала существенное поднятие. О морском режиме на территории до начала перми говорят обломки ассельских известняков с остатками швагерин в базальных горизонтах среднеюрских долин.

КИММЕРИЙСКИЙ (ПОЗДНЕБАЙОССКО-СРЕДНЕАПТСКИЙ) ЭТАП

Континентальный цикл развития характеризовался существенной пенеппенизацией территории, сопровождавшейся значительным размывом палеозойских отложений. О континентальных условиях в это время свидетельствуют найденные в глинах континентальной верхнебайосской кудиновской толщи переотложенные споры и пыльца триасово-раннеюрского возраста. В позднем же байосе, в начале мещерского времени, повышение уровня грунтовых вод, связанное с эвстатическим повышением уровня мирового океана, вызвало активизацию процессов карстообразования в карбонатных породах. В результате эрозии этих пород возник характерный расчлененный рельеф, понижения которого использовались юрскими водотоками.

Континентальный режим существовал на территории вплоть до конца позднебайосского времени средней юры, когда на территорию отдельными языками с востока начало проникать море. Региональная позднебайосская трансгрессия, охватила всю восточную часть Восточно-Европейской платформы к востоку от листов N-37-XVI, но на их площадь она проникла предположительно только отдельными узкими заливами к северу от Рязанской группы поднятий, в первую очередь – Бучальского. На остальной территории в байосе, среднем и позднем бате и до начала раннекелловейских ингрессии и трансгрессии, в континентальных лагунных и озерно-лагунных условиях и по долинам рек накапливались лишь песчано-глинистые осадки с растительными остатками и линзами бурого угля и железняка. В карровых полостях сформировались заполнявшиеся озерными осадками котловины, впоследствии (в позднем бате) – заболоченные.

В позднебайосское время продукты выветривания каменноугольных пород, ранее равномерно распределенные по поверхностям водоразделов, были ремобилизованы и сгружены в понижения палеорельефа. В процессе перемещения они были контаминированы спорово-пыльцевыми комплексами триасово-раннеюрского возраста. Тот факт, что содержащиеся триасово-раннеюрские споры и пыльцу отложения кудиновской толщи, условно считающиеся позднебайосскими, состоят из многократно переотложенного материала, убедительно подтверждают встречающиеся в них обломки кремней. Сравнение кремней, слагающих эти обломки, и кремней, присутствующих в виде конкреций гипсометрически выше, в разрезе каменноугольных известняков, показывает, что эти кремни совершенно идентичны.

Сложная система извилистых среднеюрских долин была врезана в выровненное карбонатное плато. Местами они унаследовали отдельные участки позднебашкирской Азовской долины, ранее врезанной в карбонатные толщи и представлявшей к этому времени понижение (ложбину) в рельефе. Примечательно, что Пронское поднятие, не служившее ранее преградой для Азовской долины, стало одним из главных водоразделов для позднебайосских–раннекелло-

вейских водотоков. К основным водотокам примыкали частично сохранившиеся долины-притоки нескольких порядков. Долины обладали умеренным продольным уклоном русла (приблизительно 4–10 м/км) и крутыми бортами с относительным превышением водоразделов над руслом 25–50 м. Аллювиальные, аллювиально-пролювиальные и озерно-болотные отложения позднего бата (москворецкой толщи) являются собственными осадочными образованиями мещерского регионального горизонта.

В раннем келловее континентальный режим сменился морским в ходе достаточно быстрой клифовой ингрессии, следы которой можно наблюдать на кровле палеозойских карбонатных толщ в карьерах. Морской режим просуществовал до палеогена. Изначально море наступало с востока и севера; раннекелловейские (алпатьяевские) отложения весьма неоднородны: от песков со стеблями болотной растительности до алевроитов с аммонитами. Лишь в среднеоксфордское время трансгрессия стала повсеместной. Среднекелловейское и раннеоксфордское море представляло собой открытый бассейн с нормальной соленостью, с обильной и разнообразной фауной. О существовании в этом море островов свидетельствуют сохранившиеся в пределах Рязанского поднятия Зарайско-Бучальского вала участки, где среднеоксфордские отложения залегают на палеозойских. Морской бассейн с частыми кратковременными регрессиями, в результате которых локально размывалась часть ранее отложившихся юрских осадков, просуществовал до конца кимериджского века.

В предпозднетитонское время произошло поднятие региона, сопровождавшееся частичным размывом отложений кимериджа, а также нижнего и среднего титона. Во время позднетитонской трансгрессии накапливались мелководные фосфоритоносные осадки костромской свиты, мневниковской серии и нижние слои лыткаринской серии.

Крупная трансгрессия, начавшаяся севернее на Восточно-Европейской платформе в титоне, окончательно охватила рассматриваемую территорию только к началу раннемеловой эпохи. До этого господствовал режим периодических погружений и поднятий с амплитудами последних, увеличивавшимися в юго-западном направлении.

К началу раннего мела на территории, сопредельной с юга, на крайнем ее юго-западе были полностью эродированы все средне-верхнеюрские отложения. Факт их изначального присутствия подтверждается обнаружением в некоторых карстовых воронках фауны кимериджского века, как, например, в районе р. Дон. В берриасское, валанжинское и раннеготеривское время с востока территории сюда проникло мелкое море, в котором накапливались песчано-глинистые осадки и фосфориты, относящиеся к рязанской серии берриаса и печорскому горизонту валанжина. Последующие колебания уровня моря приводили к локальным размывам ранее накопившихся осадков и частичному выпадению из разреза отложений берриаса, нескольких толщ и свит валанжина и готерива; локальные поднятия этого времени снова с максимальной амплитудой проявились на крайнем юго-западе, в районе Данковской группы поднятий. В барремский и аптский века отлагались прибрежно-морские мелководные осадки – пески, алевроиты с линзами и прослоями глин; климат был жарким аридным, о чем свидетельствуют споропыльцевые спектры. В результате колебания уровня моря в раннемеловое время были частично размывы отдельные слои и пачки барремского и аптского возрастов.

АЛЬПИЙСКИЙ (СЕНОМАНСКО-САНТОНСКИЙ) ЭТАП

В конце раннего–начале позднего мела произошел подъем территории – трансгрессия моря с востока, которая охватила весь север рассматриваемой территории.

Связанный с ней новый (альпийский) цикл осадконакопления продолжался, по-видимому, до начала палеогена. Постоянные колебания уровня моря различной интенсивности привели к размывам ранее накопившихся отложений альба и турона. В сенманский, коньякский и сантонский века на севере территории отлагались прибрежно-морские мелководные осадки – пески, алевроиты, глины, сменяющиеся вверх по разрезу осадками более холодного моря, в котором формировались опоковидные глины, слабо обогащенные алевроитовым материалом.

Общее поднятие территории, пик которого пришелся на палеогеновый период, сопровождавшееся почти полным размывом верхнемеловых отложений, сменилось в миоцен-эоценовое время преимущественно нисходящими движениями, охватившими большой регион, включающий и описываемую площадь. Были заложены миоценовые и плиоценовые палеодолины. В палеодолинах накапливались аллювиальные, реже – озерно-болотные, в основном песчаные, иногда глинистые и песчано-глинистые осадки.

НЕОТЕКТОНИЧЕСКИЙ (ПОЗДНЕСАРМАТСКО-ГОЛОЦЕНОВЫЙ) ЭТАП

Начавшая формирование в миоцене–плиоцене Окско-Донская (Кривоборская) долина, пересекающая территорию на востоке и имеющая сток на юг, продолжила формирование и в эоплейстоцене. Результаты палеоботанических исследований и литологические особенности отложений свидетельствуют о том, что в неогене, в позднесарматское время, а затем и в эоплейстоцене имело место чередование аридного и гумидного климата с выветриванием накопившихся ранее отложений. Так, на севере изученной территории, где в мэотическое и понтическое (раннеусманское) время ложем для речной сети являлись юрские глины, в раннеплиоценовое время, в условиях гумидного климата, характеризовавшегося увеличением водообильности, произошел разрыв юрского водоупора и врезание речной сети до палеозойских (тульских) глин, вследствие чего позднеусманские (антиповские) террасы заняли гипсометрическое положение на 30 м ниже раннеусманских.

Аллювиальные толщи многократно перемывались, из-за чего в эоплейстоценовой (гелазской части) разреза Кривоборской палеодолины (белогорской свиты) наблюдаются практически только чистые кварцевые пески. Глубоко врезанная и имеющая мощность до 80 м палеодолина, выполненная разновозрастными отложениями, сформировала рельеф Окско-Донской равнины, а ее притоки начали формирование современной речной сети. Накопление аллювиальных отложений в речных долинах бассейна Кривоборской палеодолины продолжалось до конца эоплейстоцена.

Неоплейстоценовое время ознаменовалось интенсивным поднятием территории и прекращением существования Кривоборской палеодолины. Решающим фактором в формировании современного рельефа явилась эрозионная деятельность ледников и аккумулятивная – связанных с ними талых вод. Неоплейстоцен был отмечен чередованием холодных (ледниковых) и теплых (межледниковых) периодов и двукратным распространением в пределах территории листов ледниковых покровов, оставивших после себя сложно построенный комплекс отложений и преобразивших рельеф. В селунское время ледник покрыл большую часть изученной площади, но позже его отложения подверглись значительной экзарации и сохранились главным образом в понижениях дочетвертичного рельефа под более молодыми ледниковыми образованиями.

В донское время ледник имел максимальную площадь распространения. После стаивания ледников в понижениях рельефа накапливались озерные отложения; на больших территориях, соответствующих современным заболоченным участкам, формировалась речная сеть и сложно построенный комплекс аллювиальных отложений. Последонской, соответствующий по времени московскому оледенению, аллювий образует лестницу надпойменных террас. На водоразделах в ледниковые эпохи за счет эолового переноса материала накапливались лёссовидные суглинки, а в межледниковые – формировались почвы, сохранившиеся местами в ископаемом состоянии. Возникла разветвленная овражно-балочная сеть, под воздействием эрозионных процессов образовался комплекс современных форм рельефа.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория располагается на стыке трех геоморфологических районов: **Мещерской низменности (I)**, **Окско-Донской равнины (II)** и **Среднерусской возвышенности (III)**. По р. Ока проходит южная граница Мещерской низменности, таким образом, на территории на левобережье реки располагается лишь незначительная часть низменности. Отроги Среднерусской возвышенности подходят к территории с юго-запада. На территорию заходит западная периферия Окско-Донской равнины. Территория в пределах Среднерусской возвышенности и Окско-Донской равнины отличается абсолютным преобладанием по площади вторичной ледниковой равнины. Для ее рельефа характерно морфологическое сходство современных и перекрытых ледниковыми образованиями междуречий и в целом унаследованная с доледникового времени речная сеть. Отличительной чертой также являются пониженные мощности четвертичных образований, в частности, ледниковых, залегание последних на междуречьях на поверхности коренных пород и наличие на междуречьях и поверхностях высоких террас сплошного чехла покровных суглинков.

По преобладающим процессам на территории выделяются два основных типа рельефа: денудационный и аккумулятивный. Кроме того, выделяются формы рельефа, связанные с проявлениями экзогенных геологических процессов – эрозионных, оползневых, карстовых, суффозионных и эоловых.

ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Наблюдается на Среднерусской возвышенности и Окско-Донской равнине.

Процессы денудации широко развиты на коренных *склонах речных долин и овражно-балочной сети, созданных в результате комплексного проявления процессов денудации, глубинной и боковой эрозии (1)*. Они формируют склоны крутизной от 5–10° до 20–30° на четвертичных и дочетвертичных образованиях. Как правило, склоны задернованы, редко в подмывах рек наблюдаются коренные обнажения. При повышенной крутизне склонов их сочленение с пологими участками междуречий выражено морфологически четко, в верхних, наименее врезанных звеньях речной сети, наблюдается плавный переход склонов без видимого увеличения крутизны поверхности. Возраст среднелепистоцен-голоценовый.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Рельеф представлен тремя генетическими типами – флювиальным, ледниковым и гляциофлювиальным.

ФЛЮВИАЛЬНЫЙ РЕЛЬЕФ

К нему относятся долинный комплекс, в который входят поймы и аллювиальные надпойменные террасы, рельеф овражно-балочной сети.

На территории преобладает долинно-балочный эрозионный тип, на который приходится 62 % общей протяженности флювиальных форм. На долины постоянных водотоков приходится 37 %. Овраги склонового типа длиной до 200 м составляют менее 1 %. Густота эрозионной сети на территории в среднем 0,65 км/км², на относительно пониженных участках уменьшается до 0,4–0,5 км/км².

Речная сеть относится к бассейну р. Оки. В долинах рек прослеживается низкая и высокая поймы, первая, вторая и третья надпойменные террасы.

Пойма голоценового возраста (2) наблюдается по всем водотокам. Ее ширина в долинах рек Вожа, Плетенка, Павловка, Рака, Истья и Проня – от 0,5 до 1,5 км, в расширении долины р. Проня у г. Михайлова – до 2 км. В долине р. Ока достигает 6 км. Пойма практически повсеместно аккумулятивная. Выделяются два ее уровня: низкая пойма высотой от 0,3 до 2,5 м (р. Ока) и высокая – от 3 до 9 м (р. Ока). На поверхности высокой поймы отмечаются проточные и старичные понижения, иногда заполненные водой. На пойме р. Оки старичные и проточные ложбины имеют большую протяженность и ширину до нескольких сот метров. Иногда на месте старичных озер формируются западины до 500 м в поперечнике. Глубина таких эрозионных форм – от 0,5 до 2,0 м. Высокая пойма р. Оки в излучинах имеет сегментно-гривистую поверхность. Как правило, более древние гривы с относительной высотой над межгривными понижениями в 0,5–1,5 м более сглажены. Более молодые высотой до 3–5 м и шириной от 50 до 200 м выражены четко. Крутизна склонов таких грив – от 8 до 30°.

Первая надпойменная терраса ленинградско-осташковского возраста (3) широко распространена в долинах рек. Терраса часто аккумулятивная. Высота – от 5–7 до 10–12 м (р. Ока). Ширина – от первых сот метров до нескольких километров (р. Ока). Поверхность террасы часто ровная, плоская, иногда слабо наклонена к реке. Хорошо выраженный уступ террасы опирается на поверхность поймы. Бровка уступа сглажена. На левобережье р. Оки поверхность террасы осложнена песчаными грядами высотой до 1,5 м и шириной до 30–40 м, аналогичным гривам на пойме, и ложбинами расплывчатых очертаний, фиксирующих положение бывших проток и старичных понижений.

Вторая надпойменная терраса микулинско-калининского возраста (4) развита на всей площади, в долинах крупных рек – Вожа, Павловка, Истья и Проня. Терраса цокольная. Ее высота – от 8–12 до 18 м (р. Ока). Ширина – от первых сот метров до 1,5 км (р. Проня). Поверхность ровная. Терраса имеет хорошо выраженный уступ со сглаженной бровкой, часто опирающийся на поверхность первой надпойменной террасы. Сочленение с бортом долины выражено не четко, тыловые швы затянуты шлейфом склоновых отложений.

Третья надпойменная терраса московского возраста (5) прослеживается по правому борту р. Проня, на юго-востоке территории. Высота террасы – 25 м. Терраса цокольная. Ширина поверхности достигает 1,5–1,8 км. Сочленение террасы с коренным берегом плавное, без видимого перегиба.

Балочный рельеф, широко развитый на территории и образующий разветвленные с древовидным рисунком балочные системы, включает в себя два вида балок – балки-лога, составляющие верхние звенья балочной сети, и балки-долины.

Балки-лога представлены эрозионными формами первого порядка небольшой в сотни метров протяженности и глубиной от 2 до 5 м. Ширина их слабоогнутых сухих днищ колеблется от 5 до 20 м. Крутизна склонов составляет от 8 до 40°, обычно 15–20°.

Балки-долины представляют собой формы более высоких порядков. Протяженность их несколько километров, глубина достигает 10–25 м, иногда и более. Днища балок плоские, шириной в десятки метров, с сухими или местами заполненными водой руслами шириной от 0,5 до 5,0 м и глубиной до 1,0 м. Нередко такие балки врезаны до уровня грунтовых вод и дренируют их. Это так называемые «сырые» балки, по днищам которых сочится вода или при значительном повышении уровня грунтовых вод осуществляется русловой сток. Примером может служить Тарасова балка на правобережье р. Раки выше д. Ялино. Нередко балки-долины террасированы.

Балочные террасы сегментные, шириной в десятки метров и протяженностью до сотен метров. Относительная высота – от 1,5 до 5,0 м. Склоны часто асимметричны. У балок субширотного простирания склоны южной экспозиции чаще более крутые (до 45°) и соответственно более короткие. Склоны северной экспозиции имеют длину до 50–70 м, крутизну не более 8° и плавно сочленяются с пологонаклонными участками междуречий.

На территории отмечены участки *речных перехватов*. Они наблюдаются в верховьях рек Листвянки и Раки, перехвативших соответственно верхние участки долин Шумки и Казаря. Для перехваченных участков характерны довольно широкие днища долин с разноуровненными террасовыми поверхностями. В местах перехватов долины сужаются, отмечается глубинный врез. Речные перехваты связаны с повышенной ледниковой аккумуляцией на междуречьях в верховьях этих рек.

ЛЕДНИКОВЫЙ РЕЛЬЕФ

Этот рельеф был создан покровным донским оледенением, в послеледниковое время переработан эрозионно-денудационными процессами. На территории выделены следующие типы

ледникового рельефа: ледниковая равнина, созданная основной мореной, и холмистый рельеф краевых ледниковых аккумулятивных образований.

Рельеф *ледниковой равнины, созданной основной мореной донского оледенения* (6), наследует доледниковый рельеф. Так, в междуречьях рек Вожа, Плетенка, Истья и Проня наблюдаются пологоувалистые и холмисто-увалистые ледниковые равнины с абсолютными отметками водоразделов от 140 до 200 м. На приводораздельных участках междуречные пространства, как правило, плоские, имеют наклон менее 1° , практически не дренированы. На придолинных участках, где наклон поверхности составляет от 1 до 6° , образуются балки, местами – овраги. Холмы редкие пологосклонные высотой до 10–20 м, протяженностью до 1,0–1,5 км. На востоке территории ледниковая равнина основной морены полосой шириной 15–20 км, протягивающаяся от р. Оки до р. Прони, имеет пологоволнистый вид и по абсолютным отметкам высот (140–160 м) гораздо ниже, чем на остальной территории. Это связано с тем, что маломощный чехол моренных суглинков залегает здесь на уже выровненном рельефе погребенной Кривоборской палеодолины, выполненной неогеновыми и эоплейстоценовыми осадками. Для рельефа характерно слабое эрозионное расчленение.

Холмистый (грядовый) рельеф краевых ледниковых аккумулятивных образований прослеживается от юго-западной границы территории (междуречье рек Кердя и Проня) через всю территорию к долине р. Ока перпендикулярно движения донского ледника, двигавшегося с северо-запада. Этот рельеф имеет продолжение на соседнем листе N-37-XV. Ширина краевых образований – от 10 до 15 км, протяженность – около 70–80 км. Абсолютные отметки наиболее возвышенных участков – 180–230 м. Отдельные холмы имеют 1–2 км в поперечнике и высоту до 15 м. Холмистый рельеф гряды характеризуется глубоким и густым эрозионным расчленением долинной и овражно-балочной сетью. Разрез отложений сложный. Наряду с моренными суглинками отмечаются валунно-галечные слои и линзы, отторженцы коренных пород. В пределах гряды мощность морены от первых до десятков метров. Наряду с холмистыми возвышенностями в строении наблюдаются небольшие гряды. При пересечении холмистых краевых ледниковых образований изменяется морфология речных долин. Это хорошо видно на примере р. Проня. В долине реки выделяются три участка. Верхний участок – где река протекает в субширотном направлении от г. Михайлова до резкого поворота реки на юго-восток. Здесь прослеживается хорошо разработанная долина с широкой с многочисленными старицами поймой и надпойменными террасами. Второй наблюдается на отрезке пересечения р. Проня и краевой гряды. В пределах гряды долина резко, в два раза сужается, террасы прослеживаются фрагментарно, преимущественно по правому борту. На третьем участке, от пгт. Проньск до границы территории пойма узкая, отмечается лестница хорошо выраженных террас. Возраст нижне-эоплейстоценовый.

ГЛЯЦИОФЛЮВИАЛЬНЫЙ РЕЛЬЕФ

Гляциофлювиальные потоки, связанные с донским оледенением, сформировали на территории гляциофлювиальные равнины, озы и флювиокамы, на месте ледниковых озер сформировались плоские поверхности.

Поверхности, созданные гляциофлювиальными потоками донского покровного оледенения (7), наблюдаются на правом берегу р. Оки, в междуречье рек Вожа и Плетенка. Здесь отмечается практически нерасчлененный пологоволнистый рельеф. Небольшие гляциофлювиальные поверхности (зандры) наблюдаются у внешнего края моренной гряды на междуречье рек Керды и Прони.

К ледниковой гряде приурочены наблюдаемые на этом же междуречье *озы и флювиокамы* (8). Для форм – небольших гряд и холмов – характерна относительная высота около 15 м. Диаметр флювиокамов достигает 150 м. Возраст нижнеэоплейстоценовый.

На западе территории отмечаются *поверхности, созданные гляциолимническими образованиями времени отступления донского ледника*. Это фрагменты днищ спущенных ледниковых озер, возникших в результате подпруживания краевой ледниковой грядой, прослеживающейся на территории, сопредельной с запада. Поверхности ровные, слабо расчлененные, сложены песками. Возраст нижнеэоплейстоценовый.

ТЕХНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

На исследуемой территории техногенный рельеф распространен незначительно. Он включает *положительные и отрицательные формы рельефа, созданные техногенной деятельностью*

(9). К ним относятся культурные слои, насыпи, отвалы, свалки промышленных и бытовых отходов, золоотвалы, карьеры. Этот рельеф приурочен к территориям городов Рязани и Новомичуринска, расположенных на изученной территории. Возраст верхнеголоценовый.

ФОРМЫ РЕЛЬЕФА, СФОРМИРОВАННЫЕ ЭКЗОГЕННЫМИ ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

К ним относятся формы, связанные с проявлением эрозионных, оползневых, карстовых, суффозионных и эоловых процессов.

Широко развитые на территории эрозионные процессы способствуют формированию оврагов. *Овражная эрозия* возникает при наклоне поверхности в 4–6°. На начальном этапе формируются линейные рытвины длиной от 4 до 20 м и глубиной до 0,4 м. В последующем они могут трансформироваться в крупные овраги длиной до 200 м и глубиной до 15 м. Как правило, такие овраги проникают в пределы междуречий. Короткие овраги, менее 50 м, отмечаются на участках долин на поверхностях террас.

Участки *боковой эрозии* наблюдаются на локальных участках в излучинах рек Ока, Проня и других. Ввиду наибольшей устойчивости подмыв берегов, сложенных коренными породами происходит менее интенсивно, чем на берегах, сложенных рыхлыми отложениями. Наиболее активно боковая эрозия проявляется во время весенних паводков.

Оползни формируются на участках, где склоны опираются на днища долин и в их пределах происходит разгрузка грунтовых вод. Часто оползни встречаются на участках неглубокого залегания юрских глин, служащих водоупором. Отмечаются мелко-крупноблоковые оползни объемом от первых десятков кубометров до сотен кубометров. Оползневые процессы на склоне балки продолжают развиваться, видна стенка отрыва более молодого оползня в подножье задернованного старого оползневого тела. Сами тела задернованы, отсутствие свежих оползней свидетельствует о замедлении оползневых процессов на этом участке. На задернованных участках крутизной от 15 до 45° при поверхностном переувлажнении грунтов формируются оползни-сплывы площадью до нескольких десятков м² с глубиной захвата до 0,6–0,8 м. В целом, оползнями поражены до 40 % склонов речных долин, опирающихся на пойму и периодически подмываемых водой.

Карст на территории пользуется сравнительно ограниченным распространением и проявляется там, где обнажены или приближены к поверхности известняки нижнего и среднего карбона. При неглубоком залегании (первые метры) коренных пород происходят карстовые процессы с образованием воронок от 4–6 до 20–30 м в поперечнике и глубиной до 5 м. На участках, где долины врезаны в толщи известняков, в пойме и русле формируются *карстовые воронки*. Такие явления наблюдаются в бассейне р. Проня и ее притоков.

Процессы суффозии отмечаются на приводораздельных участках междуречий, сопровождаются формированием неглубоких (до 1,5 м) блюдцеобразных западин диаметром от нескольких десятков до 150 м (междуречья Раки и Истья, Истья и Прони, верховья Павловки и Плетенки).

Дюны, сформированные процессами дефляции, встречаются на левобережье р. Оки на поверхности первой надпойменной террасы на участках, сложенных песками (район с. Шумашь). Это песчаные бугры относительной высотой до 3 м и разделяющие их котловины шириной до нескольких десятков метров.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

На протяжении всего континентального развития рельефа основным рельефообразующим фактором территории являлись тектонические колебательные движения Русской равнины и сопредельных территорий. В раннем неоплейстоцене важнейшее влияние оказывали древнейшие оледенения.

На рубеже раннего и позднего эоплейстоцена происходит поднятие территории и в связи с этим формирование основных крупных черт рельефа.

В раннем эоплейстоцене рисунок речной сети резко отличался от современного. Сток шел на юг в меридиональном направлении по Кривоборской палеодолине.

К началу позднего эоплейстоцена был сформирован близкий по положению к современному флювиальный рельеф. Произошло разделение основных речных бассейнов. Заложилась долина р. Оки, произошло обособление ее от бассейна р. Дон.

В раннем неоплейстоцене во время сетуньского оледенения территория полностью или час-

тично покрывалась льдом, оставившем после себя маломощные моренные образования в долинных впадинах. После отступления селунского ледника возобновилась деятельность рек, унаследовавших местоположения раннечетвертичных долин.

Донской ледник полностью покрывал изученную территорию, заполнив льдом долины рек, существовавших до ледникового периода. Таяние ледника привело к формированию ледниковой равнины и ее крупных ледниковых форм, в частности, краевой моренной гряды. С образованием последней связаны частичные перестройки на территории речной сети.

На протяжении среднего неоплейстоцена–голоцена продолжал развиваться флювиальный рельеф, формировались надпойменные террасы. В это же время шло преобразование внешнего облика под воздействием эрозионно-денудационных процессов ледникового рельефа донского оледенения.

В голоцене активно развивались экзогенные геологические процессы, приведшие к образованию на территории оползней, карста, суффозионных форм, овражно-балочной сети.

На территории современной Рязанской области появление первобытного человека произошло в ледниковую эпоху, около 150 тысяч лет назад, когда более трети Северного полушария Европы была скована льдами. На границе ледника, в условиях, сходных с современной приполярной тундрой, сложился особый животный мир. Здесь обитали мамонты, бизоны, гигантские олени, песцы. Они служили источником выживания первобытных людей.

В окрестностях Рязани стоянки людей эпохи палеолита пока не открыты. Но археологами обнаружены останки древних животных, на которых охотились первобытные люди. Неподалеку от Сыроева, Канищева, пристани на реке Оке, Троицкого монастыря (напротив современного Торгового дома «Барс») обнаружены скопления костей мамонта. Вблизи Дядькова, кроме костей мамонта, ученые нашли череп шерстистого носорога. Рядом с Борками был найден череп гигантского оленя. Находки скоплений костей позволяют предположить о наличии в окрестностях Рязани поселений эпохи палеолита.

Помимо останков древних животных на территории Рязанской области в Спасском и Шацком районах (неподалеку от сел Шатрище, Ясаково, Верхние Подсосенки, Польное Ялтуново) были найдены древние орудия труда. При раскопках найдены кремневые скребки, резцы, пластины, а также многочисленные кости мамонта, гигантского оленя, шерстистого носорога. Неподалеку от Рязани, у с. Дубровичи, найдено кремневое рубило, изготовленное человеком по мнению ученых около 80 тыс. лет назад. Это самый древний вещественный памятник истории человечества, найденный в окрестностях как Рязани, так и Рязанского края.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Месторождения, выявленные на площади листа N-37-XVI (Рязань), связаны с отложениями платформенного чехла. К верхнедевонским отложениям приурочены проявления гипса, к каменноугольным – бурый уголь, известняки и легкоплавкие глины, с юрскими и меловыми отложениями связаны залежи фосфоритов, а с четвертичными – торф, глины кирпичные, пески строительные, глины для производства керамзита. Подземные питьевые воды связаны, главным образом, с водоносными горизонтами каменноугольной системы.

Состояние минерально-сырьевой базы (МСБ) территории отражено на КЧО и КПИ, где показаны месторождения полезных ископаемых, проявления и пункты минерализации.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

УГОЛЬ БУРЫЙ

В пределах изученной территории выделено 9 малых месторождений, участков и площадей: *Восточно-Михайловские участки (линза I–3) (I-1-3) [207, 214]; Малинковское, западная залежь (уч. Северо-Малинковские I–3) (III-1-6) [213]; Малинковское, восточная залежь (уч. Южно-Малинковские I–3) (IV-1-3) [206]; Биркинское (уч. 7, 22, 23) (IV-4-2) [148]; Ларинская площадь (III-2-5) [164, 212, 228, 229]; Восточно-Гагаринский участок (IV-1-1) [135, 168, 208, 209, 211]; Львовское (северная часть, уч. 8–9) (IV-1-7) [110, 210]; Пронская угленосная площадь (IV-2-7); Панкинское (IV-4-1) [128, 129].*

Месторождения бурого угля в нижнекаменноугольных отложениях на юго-востоке территории листа N-37-XVI были обнаружены в XIX в. близ сел Старое Киркино, Бестужево и у ст. Биркино. Плановые геологоразведочные работы на уголь начались в 30-е годы и в 40–80-е годы XX в., в ходе геологоразведочных работ были выявлены месторождения и проявления бурого угля, расположенные в пределах Подмосковского буроугольного бассейна. Последние поисковые работы на уголь на территории выполнены в конце 80-х годов XX в. [228, 229].

Промышленные пласты приурочены к угленосным отложениям бобриковской и тульской свит визейского яруса нижнего карбона, относящихся к угольно-глинисто-песчаной прибрежно-морской формации. Промышленное значение имеют пласты мощностью более 1,3 м. В разрезе бобриковской свиты установлено 11 угольных пластов. В разрезе тульской свиты присутствует до 10 пластов, но лишь 1 из них имеет рабочую мощность – это VI угольный пласт. Рабочую мощность более 1,3 м имеют V и I пласты бобриковских отложений.

Угли месторождений гумусовые (дюрены – 50 % и дюрено-кларены – 40 %) и сапропелевые. Стадия метаморфизма углей – 02. Угли относятся к технологической группе Б2. Влажность – от 3–5 до 20–30 %, зольность в среднем составляет 26 %, но иногда достигает 40 %, содержание серы – 3–7 %, выход летучих веществ (V^{daf}) – в среднем 46 %; удельная теплота сгорания (Q^{daf}) – 27 МДж/кг. Минеральные примеси представлены каолининовой глиной, кварцевым песком, серным колчеданом. Наиболее минерализованы, а соответственно и более зольные угли в краевых частях залежей.

Все выявленные месторождения, площади и участки относятся к Михайловскому и Кораблинскому угленосным районам [82]. Запасы по месторождениям, находящиеся на Государственном балансе [21], по состоянию на 01.01.2014 г. составляют: на Северо-Малинковском (уч. 1, 2) по категории В+С₁ – 27 905 тыс. т и забалансовых – 582 тыс. т; Южно-Малинковском (уч. 1–3) по категории В+С₁ – 12 873 тыс. т и забалансовых – 9 499 тыс. т; Биркинском (уч. 22, 23) по категории В+С₁ – 11 375 тыс. т и забалансовые – 11 609 тыс. т; Биркинском (уч. 7) в целике под железной дорогой по категории В+С₁ – 1 327 тыс. т; на Ларинской площади учтены

забалансовые запасы в количестве 54 016 тыс. т. Суммарные запасы бурого угля по категории В+С₁ по территории листа составляют 129 186 тыс. т и забалансовые – 77 033 тыс. т, что составляет около 35 % от запасов, числящихся на балансе Рязанской области.

Условия эксплуатации буроугольных месторождений умеренно сложные, они характеризуются значительной глубиной залегания промышленных пластов, наличием напорных вод и пльвунов. По мере углубления кровли угленосной толщи, в направлении с юго-запада на северо-восток, условия отработки месторождений становятся все менее благоприятными. Напор окского водоносного горизонта на угольный пласт возрастает с 30–50 м на юго-западе Подмосковского буроугольного бассейна до 150–170 м – у северной границы угленосного бассейна, северо-восточнее р. Проня. В том же направлении увеличивается и приток вод: от 600–800 до 2 500 м³/ч.

Месторождения рассматриваемого района не эксплуатируются и в ближайшее время не будут осваиваться по причине низкого качества угля и сложных горнотехнических условий добычи. По результатам геолого-экономической переоценки, проведенной ВНИГРИУголь [132], все запасы месторождений нераспределенного фонда отнесены к неэффективным для освоения.

ТОРФ

Заторфованность территории листа незначительна (менее 0,5 %). Выявлено 8 малых месторождений торфа, 6 из них находятся на Государственном балансе: *Гнетово* (I-4-9), *Ольшаник-I* (II-1-4), *Ольшаник-II* (II-1-5), *Победа* (II-1-6), *Кривое* (II-3-16), *Моховище* (III-3-2) [125, 184, 191]. По двум месторождениям – *Казачье* (III-1-9), *Локня* (IV-1-9) – запасы не учтены Государственным балансом [125]. Характеристика месторождений торфа приведена в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика месторождений торфа

Название месторождения	Площадь, га	Назначение (Т – топливо, У – удобрение)	Тип месторождения	Качественные показатели, %					Запасы, тыс. т
				Степень разложения	Зольность	Влажность	Пнистость	Мощность, м	
Гнетово (I-4-9)	85	ТУ	НВ	54	12,9	83,5	-	1,32	171 (С ₁)
Ольшаник-I (II-1-4)	92	ТУ	Н	45	15	80,1	0,1	1,46	210 (А+В)
Ольшаник-II (II-1-5)	85	ТУ	Н	41	30,8	84,9	-	2,37	168 (С ₁)
Победа (II-1-6)	44	ТУ	Н	47	36,7	88,8	-	1,95	42 (С ₂)
Кривое (II-3-16)	16	ТУ	Н	53	36,1	83	-	2,57	45 (С ₂)
Моховище (III-3-2)	15	ТУ	Н	52	35,2	83,1	-	1,28	22 (С ₁)

Месторождение Гнетово расположено в пределах поймы и первой надпойменной террасы долины р. Оки и относится к смешанному типу, в его пределах установлены залежи торфа низинного и верхового типов. Аналогичные сложнопостроенные залежи отмечаются и в пределах первой надпойменной террасы крупных рек, вблизи ее тылового шва. В торфяных залежах смешанного типа снизу вверх наблюдается смена торфа низинного на переходный, а затем на верховой. Месторождения, расположенные вне долины р. Ока и ее притоков, в пределах водоразделов, относятся к низинному типу. Они приурочены к озерным западинам, расположенным на поверхности морены донского оледенения.

В пределах выявленных месторождений мощность торфа изменяется от 1,32 до 2,57 м, зольность находится в пределах 12,9–36,7 %. Естественная влажность торфа варьирует от 80,1 до 88,8 %. Степень разложения торфа высокая и составляет для низинного типа 41–54 %. Торф содержит 20–40 % гуминифицированных органических веществ, 3–5 % азота, 1–2 % фосфора и других микроэлементов. В торфе встречаются прослои вивианита, порошковатых гидроокислов железа и охристого бурого железняка. Пнистость залежей невысокая, до 0,1 %. Для всех видов торфа теплотворная способность – от 4 430 до 5 540 ккал/кг.

Под низинным торфом залегает слой сапропеля, иногда, имеющий мощность до 2 м. Наиболее часто он встречается под торфом, который сформировался в пределах остаточных озер на поверхности моренной равнины.

Торф месторождений оценен как топливо, но обрабатывается сельскохозяйственными предприятиями как природное органоминеральное удобрение. Он содержит в благоприятных для

усвоения растениями форм азот, фосфор и калий и, кроме того, имеет в своем составе необходимые для растений органические вещества.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ТИТАН, ЦИРКОНИЙ

Титан-циркониевые россыпи на рассматриваемой территории не выявлены [71]. На карту полезных ископаемых вынесено 7 пунктов минерализации с повышенным содержанием минералов титана и циркония по результатам минералогического анализа, выполненного в ходе работ предшественников и собственных исследований: *Печерники* (IV-1-2), *Костыли* (IV-2-3), *Фирюлевка* (IV-2-4), *Пронск* (IV-3-2) [144], *Лялино* (II-1-1), *Субботино* (II-1-3), *Горностаевка* (III-2-1).

Основными источниками информации при обобщении материала по титан-циркониевым россыпям являлись фондовые материалы по поискам россыпей в пределах Рязанской области, выполненные в середине 80-х годов XX в., а также результаты опробования продуктивных толщ при проведении ГДП-200/2 [170, 232]. Опробование потенциально продуктивных на титан-циркониевые россыпи отложений проведено крайне неравномерно. При поисковых работах учитывались результаты минералогического и иммерсионного метода изучения минералов фракции 0,25–0,05 мм палеозойских, юрских, меловых, неогеновых и четвертичных отложений. Общее количество проб, отобранных в пределах площади листа, составило более 650. Значительных содержаний россыпных минералов не выявлено. Мощности горизонтов, характеризующихся повышенным содержанием россыпных минералов, не превышают 0,2–0,5 м и по площади не прослеживаются.

Все известные пункты минерализации титана и циркония находятся в пределах Ярославско-Рязано-Чебоксарской минерагенической зоны фосфоритовой и титан-циркониевой специализации и относятся к рудной формации титановых и титан-циркониевых россыпей прибрежно-морского генезиса. Продуктивными на титан-циркониевые россыпи являются отложения песчано-глинистой морской, песчаной морской формаций владимирской и котловской серий нижнего мела. Содержания полезных компонентов в пробах различно по результатам минералогического и иммерсионного анализов. На карте показаны пункты минерализации с содержанием россыпных минералов не менее 5 кг/м³, при этом содержание для Zr – более 2 кг/м³, а Ti, Zr – более 10 кг/м³.

При проведении ГДП-200/2 [182] минеральный состав потенциально продуктивных отложений в пределах листа изучен по данным опробования песков владимирской серии в пункте минерализации в районе с. Лялино. Содержание тяжелой фракции составляет от 10–13 до 48,9 кг/м³, минералов титана (рутил+ильменит) – от 2 до 16,56 кг/м³, в среднем – не более 5–7 кг/м³, циркона – от 0,7 до 5 кг/м³, в среднем – не более 1,5–2 кг/м³. Кроме рутила, ильменита и циркона в тяжелой фракции установлены турмалин (0,3–1,8 кг/м³), альмандин (знаки), ставролит (0,36–0,7 кг/м³), дистен (0,5–0,9 кг/м³), лейкоксен (0,9–2,3 кг/м³).

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

УРАН

На территории листа выявлено 3 проявления урана: *Алексеевское* (II-3-8) [183, 229], *Рязанское* (II-3-13) [221, 254], *Юраковское* (IV-4-4) [186]; одна радиогеохимическая аномалия – *Серебряно-Прудская* (I-1-1) [218] и 18 пунктов минерализации.

Алексеевское проявление урана (II-3-8) расположено на р. Казарь, в 5 км к северу от с. Малинищи Пронского района. Аномальные интервалы зафиксированы в скважине в диапазоне глубин 65,0–68,4 м, главным образом, в отложениях алексинской и михайловской свит. Большинство выявленных урановорудных интервалов локализуется вблизи подошвы алексинской свиты в маломощных прослоях глин, реже аномалии приурочены непосредственно к известнякам, обогащенным углистым детритом. По данным каротажа интенсивность аномалий изменяется в пределах от 50 до 170 мкР/ч. Максимальные содержания урана – 0,0135 %. В этом же интервале отмечены и повышенные концентрации молибдена (до 0,02 %). Интервалы повышенной активности (50–120 мкР/ч) связаны также с прослоями глин, залегающими в кровле тульской и верейской свит. Вмещающие оруденение известняки интенсивно тектонически переработаны:

пронизаны сетью трещин, выполненных кальцитом, кварцем, пиритом и интенсивно пропитаны гидроокислами железа. На стенках трещин наблюдались пылевидные присыпки рудного минерала, обладающего высокой радиоактивностью. Этот факт указывает на наложенный, эпигенетический характер урановой минерализации.

Рязанское проявление (II-3-13) расположено в 3 км юго-западнее Алексеевского проявления. Аномальные интервалы зафиксированы в скважине в диапазоне глубин 177–262 м, где они приурочены как к песчано-глинистым породам бобриковского и тульского горизонтов, так и к известнякам, доломитам и глинам добобриковского фундамента позднедевонского возраста и при интенсивности до 170 мкР/ч достигают мощности более 200 м. Суммарная продуктивная мощность составляет более 0,33 м.

Юраковское проявление (IV-4-4) состоит из двух радиоактивных аномалий интенсивностью от 36–160 мкР/ч по ГК до 360 мкР/ч по ПК. Они приурочены к контакту глинисто-алевритовых отложений, обогащенных углистым детритом верхней части азовской свиты башкирского яруса среднего карбона, которые представлены пестроцветными алевритами, песчаниками и песками, и отложений бобриковской свиты нижнего карбона, представленных углистыми глинами и углями. Западная часть Юраковского рудопроявления на площади 1,3×0,7 км изучена наиболее детально по сети 100×100 м. Здесь пробурено 48 скважин, из них 39 характеризуются аномальными значениями радиоактивности, в 7 выявлены содержания урана от 0,01 до 0,03 %, а в 12 – от 0,03 до 0,05 %. Мощности аномальных интервалов невысокие и составляют от 0,1 до 0,4 м, редко – до 1,0–2,8 м. Рудные тела располагаются на различных гипсометрических уровнях и плохо увязываются по латерали. Среди песчаников, характеризующихся максимальными содержаниями, наблюдаются прослой гумусового вещества мощностью 3–4 мм с содержаниями урана до нескольких десятков процентов [233].

В пределы района заходит юго-восточная часть радиогеохимической *Серебряно-Прудской аномалии* (I-1-1), имеющей радоновую специализацию. Интенсивность аномалий радона составляет от 130 до 447 эман, содержания урана в воде составляют $(3,4-11,2) \cdot 10^{\circ}\text{г/л}$.

Кроме аномалий и проявлений, имеющих площадной характер, при геологосъемочных, геологоразведочных работах на уголь и уран выявлены 18 пунктов минерализации урана в отложениях озерской и хованской свит верхнего девона, бобриковских, тульских и алексинских – нижнего карбона и азовских отложениях – среднего карбона. Пункты имеют преимущественно урановую природу.

Два пункта минерализации (II-3-15; IV-3-6) приурочены к карбонатным отложениям озерской и хованской свит верхнего девона, мощность рудных интервалов – от 3 до 5 м. Здесь по данным каротажа, фиксируются аномалии от 100 до 153 мкР/ч, содержание урана – до 0,00425 %.

Семь пунктов минерализации (II-2-1; II-3-2, 5, 11, 12; IV-2-1, 2) связаны с песчано-углистыми отложениями бобриковской свиты, мощность рудных интервалов в них составляет от 0,1 до 1,1 м. В их пределах по данным каротажа фиксируются аномалии от 60 до 228 мкР/ч, а содержание урана – от 0,0025 до 0,014 %.

Пять пунктов минерализации (II-3-4, 6, 7, 14; IV-3-3) выявлено в терригенных отложениях тульской свиты с мощностью рудных интервалов от 1,0 до 6,7 м. По данным каротажа фиксируются аномалии от 60 до 200 мкР/ч, а содержание урана – от 0,0021 до 0,0125 %.

Три пункта минерализации (I-1-2; II-3-9, 10) выявлены в терригенно-карбонатных отложениях алексинской свиты, где мощность рудных интервалов достигает 5,5 м. По данным каротажа в пределах этих интервалов фиксируются аномалии от 80 до 170 мкР/ч, содержание урана по данным опробования – от 0,005 до 0,0155 %.

Один пункт минерализации (IV-4-3) отмечается в отложениях азовской серии. Мощность рудного интервала составляет 0,1 м, по данным каротажа фиксируется аномалия интенсивностью 160 мкР/ч.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

УРАН, РЕНИЙ, МОЛИБДЕН

На рассматриваемой территории выявлено 1 комплексное молибден-рений-урановое проявление – *Северо-Алексеевское* (II-3-1) [182, 229].

Северо-Алексеевское проявление (II-3-1), расположенное в 9 км к северо-западу от Алексеевского проявления, по структурному положению является его аналогом. Размеры Северо-Алексеевского проявления в плане составляют 3,5×2,0 км. Повышенные содержания металлов встречены в шести скважинах в диапазоне глубин от 78,0 до 187,0 м и приурочены к верей-

ским, венёвским, михайловским, алексинским, тульским и бобриковским отложениям. Наибольшие содержания полиметалльного молибден-рений-уранового оруденения приурочены к бобриковским отложениям, которые представляют собой пропластки глин с углистым детритом, залегающие среди темно-серых песков, обогащенных органикой. Мощность рудных разрезов в них по отдельным горизонтам – от 0,15 до 0,95 м при содержании урана от 0,003 до 0,254 %. В вышележащих тульских отложениях высоких концентраций урана не выявлено (содержания U по пробам не превышают 0,008 %), причем, максимальные концентрации приурочены к известнякам, залегающим в кровле горизонта. Урановая минерализация в большей части выявленных рудных интервалов сопровождается ореолами рения, молибдена и селена. Ореолы рения сопряжены как с урановорудными интервалами, так и оторваны от них. Средневзвешенное содержание рения в ореоле – 1,8 г/т. В отдельных пробах концентрации рения достигают 30–50 г/т, что сопоставимо с богатыми рениевыми рудами Брикетно-Желтухинского месторождения, расположенного непосредственно к югу от изучаемого района. В повышенных концентрациях в Северо-Алексеевском проявлении присутствуют также молибден и селен, приуроченные к тем же интервалам, что и уран-рениевое оруденение. Содержания молибдена по пробам из скважин – до 0,20 % на мощность 0,1–0,5 м. Содержания селена достигают 83 г/т. Комплексное молибден-рений-урановое оруденение на Северо-Алексеевской аномальной площади встречается также в михайловских и алексинских известняках, обогащенных углистым детритом и пиритом. Содержания урана в известняках составляют до 0,02–0,03 %, рения – от 0,5 до 1,5 г/т, а также молибдена – 0,005–0,04 %.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

ФОСФОРИТ

На территории выявлено и разведано 1 малое месторождение – *Лубянское* (III-2-2) [170] и 3 проявления: *Дядьковское* (I-4-2) [139], *Новоселковское* (I-4-5) [139], *Свистовское* (III-1-3) [126, 143, 153, 161, 171, 173, 174]. Кроме месторождения и проявлений на территории в ходе опробования скважин, пробуренных при геологосъемочных работах, выявлено 7 пунктов минерализации: *Студенец* (III-2-4), *Киндяково* (IV-1-6), *Пронск* (IV-3-1) [251], *Кораблино* (I-4-4), *Рачатники* (III-1-5) [173], *Александрово* (IV-1-8), *Печерниковские Выселки* (III-1-7).

Конкреции и гальки фосфоритов встречаются в различных горизонтах юрской и меловой систем, но промышленная фосфоритоносность связана с отложениями рязанской серии и пещорского горизонта валанжинского яруса нижнего мела, в которых наблюдаются несколько прослоев глауконит-кварцевых песков, обогащенных желваковыми фосфоритами, которые связаны с песчаной и песчано-глинистой прибрежно-морскими формациями и относятся к фосфоритовой терригенной желваковой рудной формации. Желваковые фосфоритовые руды содержат конкреции (желваки) неправильной формы, гальку, фосфоритизированные ядра моллюсков. Размер желваков – от 2,5–5 до 10–15 см. Насыщенность пород конкрециями колеблется от 15–20 до 50–70 %. Местами конкреции срастаются с образованием крепкой плиты. Мощность рудных горизонтов варьирует в пределах от 0,25 до 2,0 м. Глубина залегания – от 5 до 70 м. В разрезе полезной толщи наблюдается чередование пород, обогащенных и обедненных желваками фосфоритов; они образуют так называемую фосфоритовую серию, в составе которой могут быть один–два и более рудных горизонтов, имеющих форму пластообразных или линзовидных тел протяженностью до десятков километров и площадью 500 и более квадратных километров.

Лубянское месторождение (III-2-2) малое, фосфоритоносный горизонт относится к рязанской серии нижнего мела и не имеет сплошного распространения, распадается на ряд участков или полей, таких как Лубянское поле, Ижеславльское поле и поле Хавертово. Промышленный фосфоритовый горизонт сложен глауконит-кварцевыми песками с фосфоритовыми гальками и желваками, которые местами образуют фосфоритовую плиту. Мощность фосфоритового слоя – 0,3–0,65 м, его продуктивность составляет в среднем около 1 400 кг/м³, содержание P₂O₅ – около 12 %. Продуктивный горизонт залегает на глубине от 0,8 до 4,25 м. Вскрышей являются четвертичные и более молодые меловые отложения. Выявленные запасы месторождений предварительно оценены в авторском варианте. Гидрогеологические условия Лубянского малого месторождения благоприятны. Суммарные запасы месторождения в авторском варианте составляют 11 млн т.

Дядьковское проявление (I-4-2) находится восточнее с. Дядьково. Площадь проявления со-

ставляет 53 га. В строении полезной толщи участвуют нижнемеловые отложения рязанской серии, а вскрыша представлена ледниковыми четвертичными образованиями. Породы вскрыши имеют мощность 4,5–6 м. Полезная толща состоит из переслаивающихся зеленовато-серых, местами – черных, глауконит-кварцевых песков и темно-серых глин с желваками фосфоритов. Мощность продуктивного горизонта составляет 0,3 м. Содержание P_2O_5 – от 8,4 до 20 %, в среднем – 12,5 %. Прогнозные ресурсы фосфоритов оценены в 58,2 тыс. т.

Новоселковское проявление (I-4-5) расположено к северо-западу от пос. Новоселки, его площадь составляет 20 га. Полезная толща включает переслаивающиеся зеленовато-серые, местами – черные, кварц-глауконитовые пески и темно-серые глины рязанской серии с включением желваков фосфоритов. По данным бурения мощность полезной толщи – 0,12–1,04 м, а мощность вскрыши – 2,5–8,2 м.

Свистовское проявление (III-1-3) расположено на левом берегу р. Прони, близ с. Большое Свистово. В пределах проявления выделяется Коробьинское поле, расположенное к востоку от с. Большое Свистово, и Венецкое поле – к западу от села. Наиболее перспективным, по данным геологоразведки, является Венецкое поле [173]; его площадь составляет 41,4 га. Породы вскрыши – четвертичные делювиальные суглинки мощностью 2,5–5 м. Полезную толщу слагают зеленовато-серые пески, в основании которых залегает фосфоритоносный слой, представленный фосфорито-глауконитовым песчаником и конгломератом (фосфоритовой плитой) мощностью 0,5 м. По данным бурения прогнозные ресурсы составляют 42 тыс. т.

Пункт минерализации Студенец (III-2-4) расположен близ д. Студенец. На глубине 21,45 м вскрыты пески рязанского горизонта с галькой и желваками фосфоритов. Мощность полезной толщи составляет 0,2 м при мощности вскрыши 21,5 м. Вскрыша представлена четвертичными суглинками и нижнемеловыми песками. Содержание P_2O_5 по единичным пробам – 21,36 %.

Пункт минерализации Киндяково (IV-1-6) расположен в 1,5 км к востоку от д. Киндяково. Здесь в скважине в интервале глубин 27,5–28,5 и 28,5–30,5 м вскрыты два фосфоритовых горизонта, представленных гальками и конкрециями фосфоритов рязанского горизонта нижнего мела. Содержание P_2O_5 по пробам составляет 11,85 % в нижнем и 7,62 % – в верхнем горизонте.

Пункт минерализации Пронск (IV-3-1) выявлен в 2,5 км к востоку от пгт. Пронск. В интервале глубин 44,4–48,8 м установлен песчаный горизонт верхней части рязанской серии и отчасти печорского горизонта, обогащенный конкрециями фосфоритов. Содержание P_2O_5 по единичным пробам составляет 7,26 %.

Пункт минерализации Александрово (IV-1-8) выявлен при ГДП-200 у с. Александрово. Мощности фосфоритоносных горизонтов нижнего мела и юры не превышает 0,2–0,5 м. Они сложены глауконит-кварцевыми песками с редкими небольшими по размеру желваками и конкрециями фосфоритов. Содержание P_2O_5 по отдельным пробам составляет 2,5–6,8 %. Наиболее высокие содержания установлены в отложениях подмосковной свиты оксфордского яруса верхней юры. Мощность фосфоритоносного горизонта не превышает 0,1–0,2 м, глубина залегания его – 33,2–33,4 м.

Желваковые фосфориты, как сырье для производства минеральных удобрений, в настоящее время не используются и не добываются. Сельскохозяйственные предприятия Рязанской области в перспективе могут обрабатывать малые месторождения фосфоритов, характеризующиеся небольшими запасами, невысокими содержаниями P_2O_5 , а также незначительной мощностью продуктивного горизонта и малой мощностью вскрыши для получения фосфоритовой муки.

КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

ГЛИНЫ ТУГОПЛАВКИЕ

Глины с огнеупорностью выше 1 350 °С являются ценным минеральным сырьем, применяемым в производстве изделий грубой керамики (кислотоупорных плиток для пола, клинкерных и лицевых кирпичей и т. д.), а также в качестве добавок в шихту при производстве изделий тонкой керамики. В настоящее время на изученной территории месторождений тугоплавких глин не выявлено, но перспективными на их обнаружение является бутовская толща владимирской серии нижнего мела, а также глины миоцена. В ходе работ выявлено два проявления тугоплавких глин: *Лялино* (II-1-2) и *Ивкино* (II-4-1).

Проявление Лялино (II-1-2) связано с глинами бутовской толщи владимирской серии нижнего мела. В кустарном придорожном карьере опробованы глины серые с сиреневатым оттенком, жирные на ощупь, мощностью 4,5 м. Породы вскрыши – пески варавинской серии верхнего

мела и четвертичные суглинки общей мощностью до 6 м. Минеральный состав глин: каолинит с примесью гидрослюда. Глины низкодисперсные (содержание частиц <0,001 мм – от 43 до 57,8 %, в среднем – 53 %), умереннопластичные (число пластичности – 5,6–12,5). Химический состав (%): SiO₂ – 49,8; Al₂O₃ – 22,61; Fe₂O₃ – 2,5; TiO₂ – 1,0; CaO – 1,0; MgO – 0,3; Na₂O – 0,1; K₂O – 0,9; SO₃ – 0,02; п. п. п. – 11,9. Огнеупорность выше 1 350 °С. При обжиге дают серый с коричневатым оттенком черепок [182].

Проявление Ивкино (II-4-1) в 6,5 км к юго-востоку от д. Ивкино. В образованиях тихосоновской свиты нижнего эоплейстоцена выявлены тугоплавкие глины с температурой плавления выше 1 350 °С. Глины некарбонатные серые, жирные на ощупь, плотные неяснослоистые. Мощность глин по результатам бурения колонковой скважиной составляет 4,8 м, глубина залегания – 12,5 м. Химический состав глин (%): SiO₂ – 65,58; Al₂O₃ – 32,45; Fe₂O₃ – 0,17; TiO₂ – 0,19; S_{общ} – 0,5 [232]. По данным рентгеноструктурного анализа, глины миоцена в пределах изучаемой территории характеризуются каолинит-монтмориллонитовым, гидрослюдисто-монтмориллонит-каолинитовым и хлорит-каолинитовым составом [182].

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

ИЗВЕСТНЯК

Пригодными для производства щебня, бута и извести, являются чистые по составу и механически прочные известняки визейского яруса нижнего карбона. Они имеют широкое распространение и являются одним из ведущих видов полезных ископаемых изученной площади. Участки, доступные к отработке по горнотехническим условиям, расположены в южной части территории работ вдоль наиболее крупных речных долин и их притоков, где четвертичной эрозией денудирована большая часть отложений мезозоя, образующих вскрышу.

На изученной территории выявлено, разведано и поставлено на баланс 5 месторождений [197] и участков **известняков для производства строительных материалов**: *Погорелово-Галинское*, состоящее из *Галинского (IV-4-5)* и *Погореловского (Денисовское) (IV-3-4)* участков [115, 117, 138, 142, 197, 245]; *Биркинское (IV-4-8)* [167]; *Бестужевское (IV-4-10)* [134]; *Дурновское (Октябрьское) (IV-2-5)* [102, 166]. Известняки полезной толщи месторождений относятся к алексинской, михайловской, а также к тульской свите визейского яруса нижнего карбона. Запасы месторождений приведены в таблице 3.

Таблица 3

Запасы месторождений известняков для производства щебня

Название месторождения	Категория запасов	Запасы, тыс. м ³	Освоенность	Возраст отложений полезной толщи
Погорелово-Галинское (Погореловский и Галинский уч.) (IV-3-4; IV-4-5)	A+B+C ₁	78000	Осв.	C ₁ al-vn
Биркинское (IV-4-8)	A+B+C ₁	3000	Не осв.	C ₁ al-mh
Бестужевское (IV-4-10)	A+B+C ₁	1161	Не осв.	C ₁ tl-al
Дурновское (Октябрьское) (IV-2-5)	A+C ₁	2700	Не осв.	C ₁ al

Известняки полезной толщи мелкозернистые кавернозные, в разной степени трещиноватые, с прослоями доломитизированных известняков, мергелей и глин, с линзами кремней. В известняках отмечаются карстовые полости, выполненные как четвертичными, так и мезозойскими глинистыми образованиями, а верхняя часть полезной толщи часто разрушена до состояния муки.

Породы вскрыши месторождений представлены образованиями квартера – покровными суглинками, мореной донского возраста, среднезернистыми водно-ледниковыми песками, а также мелкозернистыми песками и глинами юрского и мелового возраста. Четвертичные пески вскрыши оценены в качестве строительных материалов и их добывают попутно для отсыпки дорог, а также сырья для штукатурных растворов.

Эксплуатируемые в настоящее время месторождения известняков находятся на юге территории, в долине р. Проня и ее притоков. Наиболее крупное из них – *Погорелово-Галинское* [197]. Полезная толща месторождения сложена мелкозернистыми известняками алексинской, михайловской и венёвской свит общей мощностью 25–35 м. Суммарные запасы участков *Погорелово-Галинского* месторождения по результатам последней переоценки составляют 78 млн м³.

По данным лабораторных испытаний, выполненных при геологоразведочных работах, химический состав известняков (%): CaO – 50,4–56,0; MgO – следы–1,35; SiO₂ – 0,6–4,7; Al₂O₃ – следы–2,0; Fe₂O₃ – 0,02–0,9; SO₃ – следы–0,8; п. п. п. – 27,0–44,5. Объемный вес известняков – 1,83–2,73 т/м³, водопоглощение – 0,3–10,9 %, пористость – 0,7–21,9 %; сопротивление сжатию в сухом состоянии – 400–1 900 кг/см², слабые разности – до 100–200 кг/см²; потери прочности в водонасыщенном состоянии и после замораживания – 10–15 %. Марки: по дробимости – «200»–«600», реже – «800»; по сопротивлению удару на копре ПМ – «У50»–«У150»; по истираемости – «II»–«IV», по износу в барабане – 3,0–10,4 %, коэффициент размягчения – до 0,81–1,36, морозостойкость – от «МР315» до «МР350». Выход крепких разностей – 47–93 %.

Щебень, получаемый из известняков, используется в качестве наполнителя бетона (ГОСТ 8267-93) и асфальтобетона, в автодорожном строительстве и в других строительных целях, а также для производства известняковой муки (ГОСТ 14050-93). Щебень автотранспортом вывозится в Тамбовскую, Московскую и Липецкую области.

Эксплуатацию месторождений строительного камня производят: ОАО «Пронский карьер» (Погореловский уч. Погорелово-Галинского месторождения) – 360 тыс. м³ в год; ООО «Пронские карьеры» (Галинский уч. Погорелово-Галинского месторождения) – 350 тыс. м³ в год.

Месторождений известняков для производства цемента на изученной территории в настоящее время не выявлено. По результатам опробования известняков, проведенных при геологоразведочных работах, по месторождениям строительного камня и заброшенным карьерам условно выделено 3 малых месторождений карбонатного сырья, химический состав которого в основном удовлетворяет требованиям цементной промышленности: *Альтютовское* (III-3-1) [202], *Дурновское (Октябрьское)* (IV-2-5) [251], *Кердь* (IV-2-6) [182], кроме того, проявления известняков, пригодных для производства цемента установлены в пределах Погорелово-Галинского месторождения известняков для производства щебня.

Вблизи г. Михайлов, непосредственно к западу от рамки листа, группой карьеров отрабатываются визейские известняки для производства щебня и в качестве цементного сырья. Усредненный химический состав этих известняков (%): SiO₂ – 1,0–7,1; Al₂O₃ – 0,1–1,3, редко – до 6,0; Fe₂O₃ – 0,02–1,0, редко – 1,3–2,3; CaO – 50,0–56,0, редко – 37,7–44,0; MgO – следы–3,0; SO₃ – следы–0,2, редко – до 0,6; K₂O+Na₂O – 0,0–0,3; редко P₂O₅ – 0,03–0,06; п. п. п. – 27,6–47,0. Силикатный модуль – 1,91–3,2; глиноземный модуль – 1,77–2,70. Объемный вес – 1,68–2,69 т/м³. Сырье одного из месторождений – Серебрянского – используется не только для выпуска щебня для строительства дорог и производства тяжелого бетона, но и для производства цемента. На цементных заводах применяется как мокрый способ шихтования, так и сухой. Существующие вблизи г. Михайлов цементные предприятия обеспечены сырьем, имеется и резервная база (Виленское месторождение).

Химический состав известняков, отрабатываемых на щебень, изучен при проведении ГДП-200/2 [182]. Так, в районе с. Октябрьское (IV-2-5), по данным опробования известняков михайловской свиты нижнего карбона химический состав следующий (%) [251]: SiO₂ – 0,56–2,25; Al₂O₃ – 0,12–0,69; Fe₂O₃ – 0,27–1,11; CaO – 51,66–54,55; MgO – 0,27–0,86; SO₃ – 0,4; п. п. п. – 41,91–43,44. Усредненный химический состав известняков михайловской свиты Погорелово-Галинского месторождения (IV-3-4; IV-4-5) по данным разведочных работ [197] (%): CaO – 50,4–56,0; MgO – следы–1,35; SiO₂ – 0,6–4,7; Al₂O₃ – следы–2,0; Fe₂O₃ – 0,02–0,9; SO₃ – следы–0,8; п. п. п. – 27,0–44,5. По данным опробования известняков михайловской свиты, вскрывающихся на правом берегу р. Кердь (IV-2-6), химический состав следующий (в %): SiO₂ – 2,1–3,17; Al₂O₃ – 0,01; Fe₂O₃ – 0,42–0,44; CaO – 53,75–54,14; MgO – 0,37–0,83; S_{общ} – 0,35–0,66; п. п. п. – 41,4–42,6.

Таким образом, химический состав известняков визейского яруса, эксплуатируемых как сырье для производства щебня, отвечает основным требованиям к сырью для производства цемента, что свидетельствует о широкой сырьевой базе цементной промышленности.

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

На территории широко представлены гончарные глины и суглинки, также пригодные для производства кирпича и керамзита. Они приурочены к гляциофлювиальным и аллювиальным образованиям квартера и каширской свиты среднего карбона.

ГЛИНЫ, СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ, ЧЕРЕПИЧНЫЕ И ГОНЧАРНЫЕ

Территориальным балансом [190, 227] на рассматриваемой территории учтено 4 месторождения покровных суглинков, пригодных для производства керамического кирпича: *Денежни-*

ковское (I-3-9) [176, 248], Синецкое (I-4-14) [177], Захаровское (II-2-2) [199], Михайловское-III (III-1-10) [249]; и 1 месторождение глин каширского возраста – Высокое (I-2-1) [198]. Запасы этих месторождений приведены в таблице 4.

Таблица 4

Запасы месторождений глин и суглинков для производства грубой керамики (кирпич марки «75»–«150»)

Название месторождения	Категория запасов	Запасы, тыс. м ³	Степень освоённости	Возраст отложений полезной толщи
Денежниковское (I-3-9)	C ₁ +C ₂	6867	Разр.	pr,dl-III
Синецкое (I-4-14)	A+B+C ₁	4151	Разр.	pr,dl-III
Захаровское (II-2-2)	A	352	Не осв.	pr,dl-III
Михайловское-III (III-1-10)	A+B+C ₁ , C ₂	1247	Разр.	pr,dl-III
Высокое (I-2-1)	C ₁	170	Разр.	C ₂ kš

Кроме учтенных балансом, на изученной территории имеется еще 4 месторождения в покровных и гляциофлювиальных суглинках квартера, снятых с учета, как отработанные и застроенные. Они находятся либо в г. Рязань, либо поблизости от него. Это месторождения *Рязанское (I-3-7)*, *Песочненское (I-4-10)*, *Соколовское (I-4-12)*, *Ульяновское (I-3-8)*.

Покровные суглинки при проведении ГДП-200/1 [251] опробованы на 5 участках. Установлено, что они пригодны для производства как кирпича, так и керамзита с добавлением и без добавления солярового масла. В числе участков: бывший пос. Мервино, в настоящее время район г. Рязань, пос. Мирное в г. Рязань, д. Студенцовское, д. Михалково, пос. Бояринцево, д. Киндяково, д. Осовец, Пронское-1, 2.

Мощность полезной толщи, представленной покровными гляциофлювиальными суглинками квартера, разведанных месторождений колеблется от 1,4 до 8,8 м, но чаще составляет в среднем 4,5 м. Горнотехнические условия месторождений повсеместно благоприятные для обработки. Вскрыша практически отсутствует и представлена почвенным слоем мощностью до 0,4 м. Полезная толща, преимущественно, сухая.

Полезная толща Денежниковского месторождения (температура плавления – 1 200–1 350 °С, температура обжига – от 750 до 950 °С) представлена покровными суглинками, по гранулометрическому составу они относятся к дисперсным и низкодисперсным. Содержание частиц в (%): <0,005 мм – 17,6–91,4; 0,005–0,06 мм – 19,9–73,5; 0,06–0,5 мм – 0,51–58,0; >0,5 мм – 0,08–8,7. Химический состав (%): SiO₂ – 52,8–83,3; Al₂O₃ – 6,1–15,0; TiO₂ – 0,5–1,7; Fe₂O₃ – 5,3–9,6; CaO+MgO – 0,9–12,2; Na₂O+K₂O – 0,7–3,8; SO₃ – 0,0–0,6; п. п. п. – 30–15,3. Покровные суглинки умереннопластичные (число пластичности – 5–12). В ходе лабораторно-технологических испытаний установлено, что для производства кирпича подходит как пластический, так и сухой метод формования. Черепок характеризуется следующими физико-механическими свойствами: предел прочности при сжатии – от 100 до 230 кг/см², предел прочности при изгибе – от 25 до 55 кг/см², водопоглощение готовых изделий – от 8,5 до 16 %, коэффициент морозостойкости – 0,60–0,97 [298].

На кирпичных заводах области, работающих на сырье из покровных суглинков, выпускают кирпич керамический одинарный и полуторный, полнотельный и с технологическими отверстиями, разнообразных цветов и марок по прочности (М – «75»–«150», М – «175»), клинкер (М – «500»–«700»), крупноформатные поризованные керамические камни.

ГЛИНЫ, СУГЛИНКИ КЕРАМЗИТОВЫЕ

Сырье для производства керамзита разведано на месторождении *Мордасовском (I-4-13)*, расположенном рядом с пос. Мордасово, южнее г. Рязань [109, 247]. Полезная толща месторождения образована покровными суглинками. Химический состав суглинков месторождения Мордасовское (%): SiO₂ – 68,02–76,29; Al₂O₃ – 11,8–15,77; Fe₂O₃ – 3,02–5,27; CaO – 0,6–2,76; MgO – 1,0–1,66; SO₃ – 0,07–0,38; п. п. п. – 3,34–6,0. Рабочая температура обжига – 1 370–1 400 °С, рабочая температура материала в зоне вспучивания – 1 156–1 180 °С. Сырье месторождения пригодно для получения тяжелого керамзитового гравия с коэффициентом вспучивания 2, с объемным весом в куске – 1 000–800 кг/м³, в насыпи – 500–600 кг/м³. Месторождение в настоящее время не эксплуатируется. Запасы месторождения приведены в таблице 5.

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

Месторождения обломочных пород на территории исследований представлены преимущественно песками строительными.

Таблица 5

Запасы Мордасовского месторождения глин и суглинков для производства керамзита

Название месторождения	Категория запасов	Запасы, тыс. м ³	Степень освоенности	Возраст отложений полезной толщи
Мордасовское (I-4-13)	A+B+C ₁	1062	Не осв.	pr,dl-H

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Выявлено 9 малых и средних месторождений **песков строительных для приготовления растворов**: *Борковское* (I-3-6) [203], *Рязанский участок* (I-4-6) [217], *Шумашинское* (I-4-7) [217], *Льговский участок* (I-4-11) [235], *Юраковское* (IV-4-13) [97]. Месторождения связаны с аллювиальными образованиями поймы и низких надпойменных террас. На западе территории выявлено *месторождение Новопанское* (II-1-7), полезную толщу которого составляют гляциофлювиальные сетуньско-донские межморенные пески [195], а в южной части подсчитаны запасы гляциофлювиальных песков в составе пород вскрыши *Погореловского* (IV-3-8) и *Биркинского* (IV-4-14) *месторождений*. Часть выявленных месторождений учтены территориальным балансом [227] (по состоянию на 01.01.2017 г.), данные по которым приведены в таблице 6.

Таблица 6

Запасы месторождений строительных песков

Название месторождения	Категория запасов	Запасы, тыс. м ³	Степень освоенности	Возраст отложений полезной толщи
Борковское (I-3-6)	C ₁	3700	Разр.	a ¹ llln-os
Рязанский участок (I-4-6)	C ₁	4697	Не разр.	a ¹ llln-os
Шумашинское (I-4-7)	C ₂	1071	Разр.	a ¹ llln-os
Льговский участок (I-4-11)	C ₁ +B	6405	Не разр.	f,lglds
Новопанское (II-1-7)	C ₁	683	Разр.	f,lglds
Юраковское (IV-4-13)	C ₁ +C ₂	2610	Разр.	a ¹ llln-os

Шумашинское месторождение (I-4-7) – типичное месторождение песков строительных, расположено на первой надпойменной террасе Оки в черте г. Рязань. Пески мелкозернистые с прослоями среднезернистых кварцевые. Частные остатки на ситах по данным гранулометрического анализа рядовых проб (%): более 5 мм – 0,00–4,23, 2,5 мм – 0,00–7,0, 1,2 мм – 0,6–32,0, 0,6 мм – 2,8–65,8, 0,3 мм – 17,75–66,3, 0,15 мм – 2,31–51,30, менее 0,15 мм – 0,0–5,3. Модуль крупности – 1,6–2,6; объемная масса – 1,7–1,82; удельный вес – 2,63–2,66; органические примеси в песках отсутствуют; содержание сернистых соединений ничтожно. Химический состав песков (%): SiO₂ – 95,38–91,46; Al₂O₃ – 0,76–2,6; CaO – 0,18–0,38; MgO – 0,13–0,36. Пески содержат в среднем 0,5–11,0 % гравия, встречаются прослои глин мощностью 0,3–1,0 м. По результатам технологических испытаний пески пригодны для приготовления строительных растворов и использования в качестве заполнителей в легкие бетоны марки не выше «150». Вскрыша представлена суглинками и некондиционными глинистыми песками мощностью 0,5–2,5 м. Мощность полезной толщи колеблется от 0,4 до 6,0 м, средняя в контуре подсчета запасов – 4,42 м. Отношение мощности вскрыши к мощности полезной толщи – 1:3,5. Месторождение разрабатывается.

Большая часть месторождений строительных песков сосредоточена в Рязанском, Рыбновском, Старожиловском, Кораблинском районах. Наиболее крупное из них – *Льговский участок* (I-4-11) – расположено в Рязанском районе. Запасы категорий C₁+B составляют 6 405 тыс. м³. На *Борковском месторождении* (I-3-6) запасы категории C₁ составляют 3,7 млн м³.

Местные строительные и дорожные организации разрабатывают на рассматриваемой территории неразведанные участки, приуроченные, главным образом, к подморенным гляциофлювиальным отложениям. Хотя качество этих песков не изучалось, сам факт использования песков подтверждает пригодность их для строительных целей; обычно они более крупнозернисты, чем пески аллювиальных отложений, и используются для отсыпки земляного полотна автодорог.

Единственное месторождение **песков для силикатных изделий**, стоящее на балансе, – *Борковское* (I-3-6) [196] – расположено в районе д. Борки, к северу от г. Рязань, на правобере-

жье р. Оки. Оно сложено аллювиальными песками первой надпойменной террасы ленинградско-осташковского горизонта. Пески желтовато-серые мелкозернистые. Средняя мощность сухой части полезной толщи – 5,53 м, обводненных песков – 6,7 м. Гранулометрический состав песков (частные остатки на ситах): 1,2–5 мм – 1 %, более 0,6 мм – 10–15 %, более 0,3 мм – 1–65 %, более 0,15 мм – 60–95 %, менее 0,09 мм – 0,16–7,11 %; содержание илистых и глинистых частиц – 0,36–18,39 %, органические примеси отсутствуют, удельный вес песков – 2,63 т/м³. Химический состав песков (%): SiO₂ – 92,96–97,12; Al₂O₃ – 1,50–4,74; Fe₂O₃ – 0,1–0,34; CaO – 0,30–1,40; MgO – 0,13–0,72; SO₃ – 0,27; п. п. п. – 0,2–0,68. Горнотехнические условия отработки месторождения благоприятные. Вскрыша практически отсутствует. Соотношение мощности вскрыши к мощности полезной толщи – 1:12. Запасы категорий А+В+С₁ Борковского месторождения составляют 4 804 тыс. м³. Пески пригодны для производства кирпича марок «75»–«100», а с добавками глин для кирпича – марок «100»–«200» и для производства пустотелых блоков. Большая часть запасов месторождения в настоящее время отработана.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ГИПС

На изученной территории известно 1 проявление гипса – *Малинковское* (IV-1-5), выявленное и предварительно оцененное при разведке бурогольного месторождения [252]. Гипс залегает среди доломитов озерской свиты верхнего девона. Мощность гипсовых пластов составляет 5,8–26,3 м, средняя мощность в пределах контура оценки ресурсов – 19,9 м. Глубина залегания пластов гипса изменяется от 97,3 до 116,8 м. Химический состав гипса (%): CaO – 31,19–31,81; MgO – 1,42–2,84; SO₃ – 39,97–41,91; SiO₂ – 1,52–3,26; Al₂O₃ – 0,09–0,12. Промышленного значения не имеет, что связано со значительной глубиной залегания полезной толщи и сложными горнотехническими условиями.

Проявления гипса известны и на севере территории, в районе населенных пунктов Козловка, Высокое, Киселевка. При буровых работах единичными скважинами вскрыты пласты гипса мощностью 14–23 м [224]. Глубины их залегания составляют 190–240 м.

ПЕСОК ФОРМОВОЧНЫЙ

В пределах территории выявлено 1 месторождение – *Дубровичи* (I-4-8) и 2 проявления – *Романовка* (IV-4-12) и *Ржевские Выселки* (IV-4-11) [314, 23].

Месторождение песков Дубровичи (I-4-8), пригодных для производства формовочных материалов, выявлено в 2015 г. на северо-востоке территории и поставлено на баланс [23]. Расположено на левом берегу реки Оки, в пределах первой надпойменной террасы мончаловско-осташковского горизонта. Мощность полезной толщи составляет 15–24 м; мощность вскрыши – 4–6 м. Полезная толща сложена песками эоплейстоцена и плейстоцена. Пески характеризуются содержанием SiO₂ не менее 95 %, Fe₂O₃ – не более 0,4 %, потери при прокаливании составляют не более 1 %. Пески характеризуются низким содержанием вредных примесей (CaO+MgO+Na₂O+K₂O) – не более 0,4 %, сульфат серы отсутствует. Объемная масса песков – 1,64–1,67 г/дм³. Содержание глинистой составляющей во всех пробах – не более 2 %, а большинство проб содержит не более 1 % глины. Большая часть проб относится к группе песков «02», коэффициент однородности – от 60 до 70 %. По среднему размеру зерна пески относятся к группам «02» и «025». По газопроницаемости относятся преимущественно к средней группе (102–242 м²/Па). В результате специальных исследований проб песков установлено, что значения удельной эффективности природных радионуклидов в них не превышают регламентируемые нормами радиационной безопасности (НРБ 99) параметры для минерального строительного сырья. В среднем по месторождению природные пески соответствуют марке формовочных песков 4K₄O₄025 по требованию ГОСТ 2138-91 «Пески формовочные. Общие технические условия». Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения благоприятные для отработки открытым способом с помощью земснаряда. Разведанные запасы категории С₁ формовочных песков на месторождении Дубровичи составляют 9 695 тыс. т. В контуре подсчета запасов формовочных песков подсчитаны также запасы категории С₁ залегающих во вскрыше песков строительных – 1 965 тыс. м³. В настоящее время на месторождение получена лицензия, осуществляется подготовка к освоению запасов.

В 1975–1978 гг. при ГДП-200/1 на юго-востоке территории, вблизи сел *Романовка* (IV-4-12) и *Ржевские Выселки* (IV-4-11) были опробованы пески белогорской свиты гелазия. На глубине 17 м была вскрыта толща песков мощностью 16 м. Пески мелкозернистые и среднезернистые

серые с желтоватым оттенком с редкими прослоями глинистых песков. Гранулометрический состав песков: фракция >0,8 мм – 0 %; 0,5–0,8 мм – 0,6–2,2 %; 0,1–0,5 мм – 87,5–89,2 %; <0,1 мм – 9,6–10,1 %; содержание глины – 5,2–5,8 %. Химический состав (%): SiO₂ – 96,12–96,84; Al₂O₃ – 0,39–1,67; Fe₂O₃ – 0,42–1,4. Таким образом, по основным показателям – химическому и гранулометрическому составу – пески белогорской свиты эоплейстоцена отвечают требованиям к формовочному и стекольному сырью.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ПИТЬЕВЫЕ

ПРЕСНЫЕ

На площади известно 21 месторождение (участок) питьевых пресных вод, из которых 5 относятся к средним с запасами более 30 тыс. м³/сут, а остальные являются малыми (табл. 7): *участок Ореховый (I-4-1) [96], Луковский Лес (I-3-2) [153, 154, 230], Дягилевское (I-3-3) [230], Павловское (I-3-4) [240], Рязанско-Сысоевское (I-3-5), участок Гардианский (I-4-3) [159], Михайловский участок № 3 (III-1-1) [104], Михайловский городской (III-1-2) [104, 155], участок № 1 (III-1-4), участок № 3 (III-1-8)], участок № 2 (III-2-3), участок № 7 (III-2-6), Старожилоское (III-4-1), участок № 3А (IV-1-4), участок № 6 (IV-2-8) [98], Новомичуринская ГРЭС-24 (IV-3-5) [158], участок № 9 (IV-3-7), участок № 8 (IV-4-6), Грэсовское (IV-4-7), участок № 10 (IV-4-9) [98]. Современное водопотребление в исследуемом районе базируется на использовании пресных подземных вод различных водоносных горизонтов, начиная от четвертичного и до озерско-хованского.*

Таблица 7

Список месторождений питьевых пресных подземных вод

Наименование месторождения	Водопотребитель	Индекс водоносного горизонта	№ протокола ГКЗ, ТКЗ, НТС	Эксплуатационные запасы по категориям, тыс. м ³ /сут				Разрешенный водоотбор, тыс. м ³ /сут, в т.ч. по водоносным горизонтам	
				A	B	C ₁	Всего		
Павловское (I-3-4)	МП «Водо-канал г. Рязани»		ТКЗ №41 1966 г.	28,3	4,6	16,9	49,8	49,82	
				C ₂ pd-mč	18,2	-	1,8	20,0	20,00
				C ₂ kš	7,8	4,6	15,1	27,5	27,50
				C ₁ al-tr	2,3	-	-	2,3	2,32
Луковский Лес (I-3-2)	МП «Водо-канал г. Рязани»		ТКЗ №29 1965 г.	13,8	7,4	39,8	61,0	27,5	
				C ₂ pd-mč	3,4	-	31,4	34,8	9,70
				C ₂ kš	6,4	5,2	8,4	20,0	11,60
				C ₁ al-st	4,0	2,2	-	6,2	6,20
Рязанское (I-3-1)	МП «Водо-канал г. Рязани»		ПСЗ №5996 1970 г.	-	89,4	-	89,4	41,1	
				C ₂ pd-mč	-	28,2	-	28,2	10,8
				C ₂ kš	-	28,4	-	28,4	14,1
				C ₁ al-tr	-	32,8	-	32,8	16,2
				C ₁ al-tr	0,6	0,6	-	1,2	0,77
Дягилевское (I-3-3)	ФГУП «360 Авиацион- ный ре- монтный завод»		ТКЗ №13 2004 г.	2,02	-	-	2,02	2,02	
				C ₂ pd+kš	2,02	-	-	2,02	2,02
				C ₂ pd-mč	-	-	-	4,4	-
				C ₂ kš	-	-	-	2,4	-
				C ₁ al-tr	-	-	-	3,2	-
Участок № 9 (IV-3-7)	-	C ₁ al-tr	-	-	-	2,1	-		
Участок № 8 (IV-4-6)	-	C ₁ al-tr	-	-	-	1,2	-		
Участок № 7 (III-2-6)	-	C ₁ al-tr	-	-	-	2,1	-		
Участок № 3А (IV-1-4)	-	C ₁ al-tr	-	-	-	1,2	-		
Участок № 3 (III-1-8)	-	C ₁ al-tr	-	-	-	9,0	-		
Участок № 2 (III-2-3)	-	C ₁ al-tr	-	-	-	3,4	-		

Наименование месторождения	Водопотребитель	Индекс водоносного горизонта	№ протокола ГКЗ, ТКЗ, НТС	Эксплуатационные запасы по категориям, тыс. м ³ /сут				Разрешенный водоотбор, тыс. м ³ /сут, в т.ч. по водоносным горизонтам
				A	B	C ₁	Всего	
Участок № 1 (III-1-4)	-	C _{al} -tr	-	-	-	-	2,4	-
Участок Гардианский (I-4-3)	-	C _{al} -tr	-	-	-	-	0,9	-
Старожиловское (III-4-1)	-	C _{al} -tr	-	-	-	-	3,4	-
Новомичуринская ГРЭС-24 (IV-3-5)	-	C _{al} -tr	-	-	-	-	20,9	-
Михайловский участок № 3 (III-1-1)	-	C _{al} -tr	-	-	-	-	5,4	-
Михайловский городской (III-1-2)	-	C _{al} -tr	-	-	-	-	5,1	-
Грэсовское (IV-4-7)	-	C _{al} -tr	-	-	-	-	3,5	-
Участок № 6 (IV-2-8)	-	D _{3oz} -hv	-	-	-	-	0,9	-
Участок № 10 (IV-4-9)	-	D _{3oz} -hv	-	-	-	-	1,5	-

Мелкое сельское водоснабжение базируется на использовании грунтовых водразличных водоносных горизонтов. Основной водоотбор осуществляется из верхнечетвертичного аллювиального горизонта в долинах крупных рек Проня, Истья, Вожа, Ока и др., а также из донского и селуноско-донского гляциофлювиальных горизонтов. В меньшей степени сельские населенные пункты эксплуатируют воды меловых отложений. В отдельных случаях, на юго-западе территории колодцами вскрыли воды каширского горизонта. Сельские населенные пункты эксплуатируют водоносные горизонты каптажными колодцами глубиной 3–10 м, редко – 12–15 м. Суточный отбор из колодцев обусловлен сезонными факторами и не превышает 10 м³. Централизованное сельскохозяйственное водоснабжение основано на использовании алексинско-веневского и каширского водоносных горизонтов. Водоснабжение осуществляется из одиночных скважин при использовании погружного насоса производительностью 20–25 м³ и напорных башен емкостью 25–50 м³. Суточный отбор не превышает 50–100 м³. Ресурсы по грунтовым водам и единичным водозаборам в сельских населенных пунктах не оценивались.

В поселках городского типа, связанных с железнодорожными станциями, областными промышленными предприятиями и крупными животноводческими комплексами, водоснабжение базируется на использование водозаборов, состоящих из 3–5 скважин. Эксплуатационные скважины, как правило, рассредоточены в пределах населенного пункта. Такие водозаборы эксплуатируют воды различных горизонтов алексинско-тарусского водоносного комплекса. Суммарное водопотребление этих водозаборов составляет до 3 500 м³/сут.

Все объекты крупного гражданского и промышленного водоснабжения сосредоточены в пределах областного центра – г. Рязани с населением 520 тысяч человек. Существующее водоснабжение базируется на использовании подольско-мячковского, каширского и алексинско-веневского водоносных горизонтов.

Общий запас пресных подземных вод по 21 разведанному месторождению составляет более 270 тыс. м³/сут. Все водоносные горизонты, по которым выполнена разведка, относятся к карбонатным; это горизонты озерско-хованский верхнего девона (суммарные запасы – 2,4 тыс. м³/сут), алексинско-тарусский нижнего карбона (суммарные запасы – 99,8 тыс. м³/сут) и каширский среднего карбона (суммарные запасы – 80,1 тыс. м³/сут) и подольско-мячковский (суммарные запасы – 90,728 тыс. м³/сут).

Наибольшее количество разведанных запасов расположено на северо-востоке изучаемой территории, в пределах Рязанского промышленного района. Здесь основными эксплуатационными горизонтами являются карбонатные водоносные горизонты нижнего и среднего карбона, общие разведанные запасы которых составляют 218,54 тыс. м³/сут.

Подавляющая часть участков недр с утвержденными запасами эксплуатируется групповыми водозаборами, редко – единичными скважинами; общий разрешенный водоотбор в пределах Рязанского промышленного района составляет 125,39 тыс. м³/сут. На большей части территории к югу от Рязанского промышленного района эксплуатируется алексинско-тарусский карбонатный водоносный горизонт. Здесь, за исключением пгт. Пронска и г. Новомичуринска, водозаборы представлены единичными скважинами. Общие запасы по участкам и месторождениям составляют 60,3 тыс. м³/сут, из них 20,9 тыс. м³/сут приходится на групповой водозабор

Новомичуринской ГРЭС-24. В южной части территории, где отсутствуют карбонатные отложения нижнего карбона, обеспечение водой населенных пунктов осуществляется за счет верхнедевонского озерско-хованского карбонатного водоносного горизонта. Суммарные разведанные запасы подземных вод по единичным водозаборам составляют 2,4 тыс. м³/сут.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ И РАССОЛЫ

ЙОДО-БРОМНЫЕ

Рассолы с минерализацией более 50 г/л изучены по данным бурения *скв. 14 (Захаровская, 30-Р)* у с. Захарово (II-3-3) [222]. Рассолы по своему составу хлоридные, натриевые или кальциево-натриевые, относятся к девонскому комплексу, залегают на глубине от 700 до 1 600 м и могут иметь промышленное значение. По своему составу рассолы, как правило, хлоридные с содержанием хлора – от 93 до 100 мг/л и натрия – от 70 до 100 мг/л. Общая минерализация увеличивается с глубиной с 87,2 до 243,9 г/л. В качестве примесей в рассолах содержатся бром, йод, магний, кальций, стронций. С глубиной также наблюдается увеличение содержания брома от 243 мг/л в отложениях огаревской свиты нижнего девона до 464,5 мг/л – в отложениях верхнего протерозоя, а также увеличение концентраций бария Ва (Ba_2O_3) – от 8,5 до 60,5 мг/л.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа N-37-XVI обладает большим потенциалом различных видов полезных ископаемых. Формирование их происходило в течение раннегерцинской, позднегерцинской, киммерийской и альпийской минерагенических эпох, соответствующих одноименным этапам тектонического развития территории и в четвертичное время. Каждому тектоническому этапу соответствует свой ряд осадочных формаций, с каждым из которых ассоциирует свой комплекс полезных ископаемых.

На территории исследования в **ранне- и позднегерцинские эпохи** в обширных морских бассейнах происходило накопление осадочных формаций, в составе которых преобладали карбонаты (доломиты, известняки, мергели), сульфаты (гипс и ангидрит) и терригенная составляющая (глина, песок, алевроит, алевролит), которая имела подчиненное значение. Продуктивными являются гипс-доломитовая, гипс-известняк-доломитовая, углисто-глинисто-песчаная, а также известняковая и глинистая формации. С ними в пределах территории связаны: целестиновая минерализация **Тульской целестиновой минерагенической зоны** (3 ст/D₃); месторождения бурого угля Подмосковного буроугольного бассейна, молибден-рений-урановая минерализация Подмосковной молибден-рений-урановой минерагенической области, а также многочисленные месторождения глин тугоплавких и огнеупорных.

В **киммерийскую минерагеническую эпоху** в пределах Московской впадины, накапливались преимущественно терригенные осадки, соответствующие песчаной, глинисто-алеврит-песчаной, песчано-глинистой, песчаной формациям. С этими формациями ассоциируются месторождения и проявления фосфоритов Ярославско-Рязано-Чебоксарской минерагенической зоны. С этими же формациями связаны многочисленные месторождения формовочных и стекольных песков и глин различного состава.

В **альпийскую минерагеническую эпоху** происходило формирование месторождений таких полезных ископаемых как торф, глин и суглинков кирпично-черепичных, глин керамзитовых, ПГМ, песка строительного, а также стекольных и формовочных песков. Большинство перечисленных полезных ископаемых обязаны своим происхождением ледниковым образованиям.

С началом девонского времени связано развитие морских бассейнов, в пределах которых длительное время происходило накопление мощной толщи известняков, мергелей, доломитов с прослоями солей, гипсов и ангидритов. В это время в пределах Псковско-Верхневолжской синеклизы сформировались продуктивные гипс-доломитовая и гипс-известковая формации, включающие месторождения гипса и ангидрита.

На рубеже раннего и позднего визе преобладали морские и континентальные обстановки осадконакопления, накапливались глины, алевроиты, пески с прослоями углей, а также карбонатные породы. С продуктивными углисто-песчано-глинистой и глинисто-песчано-карбонатной формациями связаны месторождения бурого угля Подмосковного буроугольного бассейна и проявления молибден-рений-урановой минерализации Подмосковной молибден-рений-урановой минерагенической области.

Поздневизейское время характеризуется морской трансгрессией. В начале эпохи на южном борту Псковско-Верхневолжской синеклизы сформировалась Волго-Камская моноклиза, где происходило накопление продуктивной углисто-терригенно-карбонатной формации; с ней связаны месторождения известняков, пригодных для производства цемента и использования в качестве строительного камня.

В киммерийскую и альпийскую эпохи в Московской впадине, в пределах мелководных морей, накапливались терригенные осадки песчано-глинистой формации, с которой связаны месторождения фосфоритов, кварцевых песков и тугоплавких глин.

В пределах расчлененной равнины, сформировавшейся к неогену, происходило формирова-

ние мощной толщи аллювиальных отложений, с которой связаны месторождения формовочных и стекольных песков.

В четвертичное время, в эпоху оледенений и межледниковий, происходило образование месторождений общераспространенных полезных ископаемых: торфа, кирпично-черепичных и керамзитовых суглинков, песков формовочных и строительных.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

УГОЛЬ БУРЫЙ

Все месторождения бурого угля, известные на территории, находятся в восточной части **Подмосковного буроугольного бассейна** (1 УБ/С₁) и входят в состав Михайловского и Кораблинского углепромышленных районов [82]. Северная условная граница бассейна проходит в центре территории по стратоизогипсе –200 м подошвы нижнего угольного пласта бобриковской свиты.

Буроугольный бассейн располагается в южной части Псковско-Верхневожской синеклизы и Волго-Камской моноклизы, где наблюдается общее падение слоев на северо-восток. Структурные особенности южной части синеклизы, в том числе положение основных форм рельефа, от которых зависели процессы осадконакопления, а также эрозионные, способствовавшие частичному или полному размыву ранее накопившихся продуктивных осадков, и в конечном итоге – количество и мощности угольных пластов. Локальные тектонические движения, синхронные осадконакоплению, в зонах глубинных разломов, контролировали формирование долин ранне-визейского возраста, с которыми связано накопление аллювиальных и озерных отложений угленосной бобриковской свиты.

В отложениях бобриковской свиты выделяется до пяти ритмов, в каждом из которых в нижней части наблюдаются болотные и озерные осадки – глины, угли, алевриты, а в верхней – хорошо сортированные среднезернистые аллювиальные пески. Максимальные мощности отложений свиты приурочены к понижениям довизейского палеорельефа. Общая мощность свиты составляет от 10–15 до 25–30 м, увеличивается в областях озерных котловин до 60 м, а в палеодолинах локально, до 100 м. Максимальные мощности отложений свиты приурочены к понижениям довизейского палеорельефа, зачастую имеющих карстовое происхождение.

В разрезе бобриковской свиты выделяется до 10–11 угольных пластов. Основным, согласно общебассейновой индексации, является IV угольный пласт, залегающий в третьем (верхнем) углисто-глинистом комплексе. На отдельных участках рабочую мощность имеет V пласт, приуроченный к тому же углисто-глинистому комплексу, и I пласт, залегающий в нижней части бобриковских отложений (первый углисто-глинистый комплекс). Площадь линз угольных пластов, имеющих рабочую мощность 1,1–2,9 м, составляет от 5 до 30 км². Угли бурые дюреновые и дюрен-клареновые, редко – сапропелевые. Выделяются полублестящие, полуматовые и матовые разности. Угли бурые технологической группы Б2, по ГОСТу 25543-82 – 2БВ. Подстилаются угольные пласты каолинитовыми глинами, а перекрываются – алевритами и глинистыми алевритами, реже – песками. В угольных пластах отмечаются отдельные прослои алеврита и сухарных глин.

В начале позднего визе континентальные условия осадконакопления часто менялись на прибрежно-морские и наоборот. Водоемы, в пределах которых накапливались осадки, характеризовались застойным режимом и восстановительной средой. Тектонические деформации позднего визе, проявившиеся в унаследованном погружении осевой зоны Псковско-Верхневожской синеклизы, привели к накоплению терригенных и карбонатно-терригенных осадков. В начале цикла в условиях мелководного морского бассейна накапливались маломощные (не более 1,1 м) пласты угля, связанные с отложениями тульской свиты. Угли отличаются высоким содержанием серы. Перекрывают угленосную часть разреза известняки тульской свиты, подстилают – алевриты и глинистые алевриты. Промышленного значения тульские угли не имеют.

При общем наклоне слоев полезной толщи на северо-восток (абсолютные отметки подошвы пласта на юго-западе составляют 40–60 м, а на северо-востоке достигают 120 м), в том же направлении увеличивается глубина залегания, и ухудшаются гидрогеологические условия: увеличивается напор водоносных горизонтов на пласт, который изменяется с 30–50 м юго-западе до 150–170 м – у северо-восточной границы бассейна [106, 116].

В настоящее время добыча угля в пределах изучаемой территории не ведется, и в ближайшее время не планируется осваивать месторождения низкокачественных бурых углей. По результатам геолого-экономической переоценки, проведенной во ВНИГРИуголь в 2006 г. [132], освоение месторождений признано неэффективным.

Необходимо отметить, что существуют исследования по альтернативному использованию бурого угля Подмосковского бассейна, связанные с его газификацией, в том числе и подземным способом, а также использования в качестве сырья для химической промышленности.

Кроме высокого содержания глинозема в углях Подмосковского бассейна обнаружено присутствие таких примесей, как стронций – 600 г/т, иттрий – 150 г/т, тантал – 100 г/т, скандий – 10–20 г/т, серебро – 0,3–1 г/т [82]. Попутное использование ценных компонентов углей возможно при комплексной переработке золы уноса, которая может быть использована и как самостоятельный продукт при производстве строительных материалов (цемента, пенобетона, керамического кирпича и др.), и как сырье для получения редких металлов. Примером может служить золоотвал Рязанской ГРЭС у г. Новомичуринск площадью 1 607 тыс. м², средней мощностью 14,2 м, объемом 22 893 тыс. м³ и запасами сырья 27 243 тыс. т; объемная масса материала золоотвала – 1,19 т/м³. Химический состав золы: SiO₂ – 45,8 %; Al₂O₃ – 33,8 %; Fe₂O₃ – 9,1 %; CaO+MgO – 4,6 %; SO₃ – 1,8 %; K₂O – 0,9 %.

В 2013 г. в г. Новомичуринск открыто предприятие компании «ЭКО-Золопродукт Рязань» по производству газобетонных изделий для строительства. В производстве блоков, плит и перекрытий из газобетона это предприятие в качестве одного из компонентов использует золошлаковые отходы действующей Рязанской ГРЭС. Продукция предприятия сертифицирована по системе ГОСТ Р и соответствует нормативным требованиям ГОСТ 31360-2007 и ГОСТ 31359-2007. Производственная линия на предприятии позволяет выпускать стеновые блоки плотностью от 300 до 600 кг/м³. На линии резки производятся блоки толщиной от 50 до 500 мм с шагом 5 мм.

По результатам исследований из зол уноса при металлургическом переделе могут извлекаться глинозем, а также такие редкие металлы как иттрий, галлий, скандий и другие [131].

ТОРФ

Месторождения торфа на территории исследований образовались в голоцене. Формирование болотных отложений совпадает с началом последнего межледниковья. Локализация залежей торфа определяется закономерностями формирования современного рельефа на его заключительном этапе. Месторождения низинного и переходного типа приурочены к староречным понижениям долин рек Оки, Прони, Истья и Вожи. Кроме того, небольшие по размерам залежи торфа встречаются на водоразделах, на поверхности ледниковых отложений, где они связаны с заполнением озерных котловин.

Строение полезной толщи и ее качество определяются условиями ее формирования. Залежи в долинах рек имеют большую, в сравнении с водораздельными, мощность, но пнистость торфа выше и в полезных толщах больше песчаных и глинистых прослоев, что обусловлено поступлением в староречные понижения паводковых вод, обогащенных глинистыми и песчаными частицами, а также большей залесенностью берегов по сравнению с водоразделами. Месторождения же в пределах водоразделов, в ледниковых котловинах, напротив, отличаются меньшими размерами залежей торфа, меньшей мощностью полезной толщи, но характеризуются меньшей пнистостью и невысоким содержанием минеральной примеси.

Тесная связь залежей торфа с современным рельефом способствует эффективному применению дистанционных методов для их выявления и оконтуривания.

Мелкие месторождения имеют местное значение и обрабатываются сельхозпредприятиями с целью улучшения агротехнических свойств почвы. Несмотря на значительную заболоченность поверхности поймы долины реки Ока и ее основных притоков, перспективы обнаружения новых значительных залежей торфа ограничены.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТИТАН, ЦИРКОНИЙ

Поисковыми работами на россыпи минералов титана и циркония в 50–80-е гг. XX в. была охвачена значительная часть территории Рязанской области [71], где были выявлены многочисленные проявления и пункты минерализации, относящиеся к юго-западной части **Ярославско-Рязано-Чебоксарской минерагенической зоне** фосфоритовой и титан-циркониевой специализации (4 Ф, Ti, Zr/J₂₋₃-К₁) [16].

По единичным пробам из скважин, при геологосъемочных работах, зафиксированы повышенные содержания россыпных минералов – рутила, ильменита, циркона, приуроченным к

аптским и барремским отложениям нижнего мела, но россыпей, в разрезе потенциально продуктивных отложений, не выявлено. Это связано, прежде всего, с палеогеографическим фактором: береговые линии нижнемеловых морей, где происходило формирование россыпей в ходе формирования природного серого шлиха, а также первичные источники россыпных минералов и вторичные коллекторы располагались значительно южнее, за пределами территории листа. Все это резко снижает перспективность обнаружения промышленно значимых объектов титанциркониевой минерализации.

УРАН, РЕНИЙ, МОЛИБДЕН

Урановая и уран-рениево-молибденовая минерализация установлена на территории при поисковых и геологоразведочных работах в 50-е гг. XX в. В дальнейшем были выявлены аномалии и оконтурены перспективные участки для постановки поисков и разведки. В ходе разведочных работ установлено, что минерализация рудных тел комплексная – молибден-рений-урановая.

Выявленные на сегодняшний день объекты относятся к уран-редкоземельной терригенной рудной формации палеодолин [183]. Локализация радиоактивных аномалий связана с межблоковой зоной на контакте Тульского и Волго-Уральского блоков фундамента [29]. В чехле разломам фундамента соответствуют долгоживущие малоамплитудные пликативные структуры бортовой зоны рифейского Пачелмского авлакогена.

Основными рудовмещающими породами являются аллювиальные углисто-глинисто-песчаные образования бобриковской (ранневизейской) палеодолины. Рудные горизонты в пределах аномалий отмечаются и в перекрывающих карбонатных отложениях алексинской свиты, и в основании глин верейской свиты, а также в аллювиальной толще азовской палеодолины в зоне контакта с ураноносными бобриковскими образованиями (Юраковское проявление). Радиационные аномалии отмечаются в породах практически всего разреза, включая современные четвертичные отложения. Радиогеохимические аномалии, имеющие радоновую специализацию, выявлены и в водоносных горизонтах мезозойских и палеозойских отложений в северной части листа.

Тектонические процессы в зоне глубинных разломов фундамента определили формирование и последующее преобразования руд. Движения по разломам в пределах долгоживущей подвижной зоны юго-западного борта Пачелмского авлакогена контролировали образование асимметричных локальных поднятий, которые, в свою очередь, влияли на состав и строение древних аллювиальных толщ. Происходило накопление углесодержащих осадков и неоднократный их перемыв. В результате этого процесса углистый материал дробился и переотлагался. По данным детального изучения рудных интервалов по керну скважин установлено, что наиболее богатые рудные тела тяготеют к контактам хорошопроницаемых глинистых песков и переотложенного углистого материала. Зоны повышенной трещиноватости, совпадающие с глубинными разломами, способствовали перераспределению рудного материала в процессе миграции подземных вод, на что указывает наличие локальных аномалий урана в подстилающих и перекрывающих отложениях.

Вертикальный профиль палеодолин, вмещающих комплексное молибден-рений-урановое оруденение, представляет собой сложное сочетание разновозрастных врезов, разделенных перерывами. Общая мощность рудовмещающих отложений составляет 80 м. Ведущее значение в образовании инфильтрационных руд имеет сочетание проницаемых песчаных толщ, линз углефицированных глин и прослоев органики, обогащенной сульфидами железа. Локализация рудных тел связана с наличием в тальвеге палеодолин карстовых западин в известняках нижнего карбона и верхнего девона, которые являлись участками разгрузки обогащенных редкими и радиоактивными металлами карбонатных вод на сорбционно-восстановительных геохимических барьерах.

В настоящее время существует две основные гипотезы формирования рудопроявлений района. Первой и основой является представление о дальней миграции растворов, содержащих соли урана. Согласно этой гипотезе, из областей Воронежского кристаллического массива в период бобриковского размыва и разрушения кристаллических пород поверхностными и подземными водами осуществлялся привнос металлоносных растворов на изучаемую территорию, где основным в формировании первичных руд являлся сорбционный механизм. В результате дальнейшего размыва первичных рудных тел происходило перераспределение урана с формированием более богатых скоплений на поверхности органических остатков на границе выклинивания зоны грунтово-пластового окисления. На формирование рудных тел и перераспределение металлов оказали влияние гидрогеологические процессы [183]; смена гидрогеологического ре-

жима, направлений подземного стока, химического состава подземных вод происходила неоднократно, что приводило к перераспределению рудного вещества по зонам тектонической трещиноватости.

Вторая гипотеза связана с вертикальной миграцией рудных растворов из шовных зон фундамента в период мезозойской активизации Восточно-Европейской платформы. Против первой гипотезы, по мнению авторов второй, свидетельствует значительная удаленность участков размыва ураноносных кристаллических пород Воронежского массива от выявленных рудопроявлений, а в пользу второй – наличие аномалий радона в горизонтах подземных вод, связанных с участками повышенной трещиноватости пород чехла в зоне глубинного разлома, ограничивающего Пачелмский авлакоген (Серебряно-Прудская аномалия).

Комплексные молибден-рений-урановые руды относятся к нескольким морфогенетическим типам в зависимости от особенностей вещественного состава, возраста рудовмещающих пород и закономерностей размещения оруденения.

Все выявленные и прогнозируемые рудные объекты территории листа относятся к **Скопинскому прогнозируемому молибден-рений-урановому рудному району** (2.1 U,Re,Mo/C₁), расположенному в юго-восточной части **Подмосковной молибден-рений-урановой минерагенической области** (2 U,Re,Mo/C₁). В северной части Скопинского прогнозируемого рудного района в результате работ «Урангео» выделены Алтуховский и Алексеевский потенциальные рудные узлы, а также Юраковское рудное поле.

Алтуховский потенциальный рудный узел (2.1.1 U,Re,Mo), занимающий более 300 км², характеризуется аномалиями радона интенсивностью до 450 эман. Выявлен на основании опробования поверхностных и подземных вод, содержащих радон, являющихся рудничными и, вероятно, обогащающимися, проходя через обогащенные ураном отложения. По результатам пересчета радия в равновесный уран ресурсы последнего составляют не менее 25 тыс. т. В пределах площади в современных отложениях отмечаются содержания урана, составляющие 0,07 %, а также повышенные содержания ванадия, хрома, меди, олова, редких земель и золота. Все это, по мнению предшественников [183], может указывать на близость источников рудных элементов и возможность выявления промышленного месторождения урана.

Алексеевский потенциальный рудный узел (2.1.2 U,Re,Mo) занимает 360 км². Выявлен в ходе опробования углей и углевмещающих пород бобриковской свиты нижнего карбона. В его пределах, наряду с региональными линейными разломами, развиты структуры более высоких порядков, осложняющих внутреннее строение сопряженных линейных поднятий и впадин. Максимальная продуктивность зафиксирована в скв. 456/5 (Рязанское проявление) – 0,33 % урана [183] при вертикальном размахе оруденения более 75 м. Оруденение приурочено как к песчано-углистым породам тульского и бобриковского горизонтов, так и к карбонатным породам бобриковского известнякового фундамента. Общий вертикальный размах оруденения в пределах Алексеевской прогнозной площади достигает значений более 210 м, при этом оруденение локализуется во всех вскрытых стратиграфических подразделениях верхнего девона–среднего карбона, вплоть до кровли верейского горизонта включительно. Прогнозные ресурсы категории P₂ в пределах перспективной площади составляют: урана – 502 т/км×18,0 км=9,0 тыс. т; рения – 24,873 т/км×18,0 км=447,7 т; молибдена – 565 т/км×18,0 км=10,2 тыс. т [233].

Юраковское потенциальное рудное поле (2.0.0.1 U) площадью (50 км²) приурочено к основному руслу Азовской палеодолины, границы которой контролируются субмеридиональными малоамплитудными разрывными нарушениями. Оруденение выявлено как в азовских пестроцветных, так и в бобриковско-тульских серо-темноцветных отложениях. Отмечаются высокие содержания урана в тонких прослойках, обогащенных гумусовым веществом. Оруденение Юраковского потенциального рудного поля не оконтурено, оно является западным окончанием рудоносной площади, находящейся восточнее, за пределами территории исследований. Мощности выявленных рудных тел и их продуктивность относительно невелики, содержания урана не превышают 0,14 %. В пределах площади можно ожидать выявления промышленного уранового оруденения, связанного как с сорбционными геохимическими барьерами, так и с традиционными зонами грунтово-пластового оруденения. Суммарные ресурсы Юраковского потенциального рудного поля по категории P₂ оцениваются в объеме 3 тыс. т урана.

Всего в пределах северной части Скопинского прогнозируемого узла уран-рений-молибденовой минерализации прогнозные ресурсы P₂ составляют: 36 тыс. т урана, 447,7 т рения, 10,2 тыс. т молибдена [183].

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ФОСФОРИТ

Месторождения и проявления фосфоритов в пределах изучаемой территории относятся к киммерийско-раннемеловой эпохе фосфоритообразования. Входят в состав *Веневского рудного узла* (4.1.1 Ф) **Егорьевского фосфоритоносного района** (4.1 Ф/J₃-K₁) **Ярославско-Рязанско-Чебоксарской минерагенической зоны** (4 Ф, Ti, Zr/J₂₋₃-K₁) [15, 16]. Все выявленные объекты относятся к фосфоритовой терригенной желваковой формации. Границы минерагенической зоны соответствуют площади морского мелководного бассейна юрско-мелового возраста в пределах Московской впадины.

Перспективными, на обнаружение месторождений желваковых фосфоритов, являются отложения рязанского горизонта, с которыми связано малое месторождение, многочисленные проявления и пункты минерализации.

Продуктивные отложения рязанского горизонта распространены на западе и юго-западе территории, за исключением современных врезов. В пределах Зарайско-Бучальского вала, а также в восточной части территории они размыты преднеогеновой эрозионной сетью.

Наиболее перспективными являются участки выходов на дочетвертичную поверхность рязанского горизонта, в северном борту долины р. Проня, в пределах *Пронского прогнозируемого фосфоритоносного поля* (4.1.1.1 Ф). Здесь наблюдается существенное уменьшение мощности вскрыши, представленной четвертичными ледниковыми и водно-ледниковыми образованиями и меловыми песками [201].

Продуктивный горизонт сложен кварц-глауконитовыми песками, обогащенными желваками и гальками фосфоритов. Концентрация галек и конкреций меняется от 10–20 до 30–50 %. На отдельных участках при увеличении количества галек песчаники переходят в фосфоритовые конгломераты. Иногда скопления желваковых фосфоритов образуют фосфоритовую плиту. По данным буровых работ [346], продуктивность горизонта составляет около 140 кг/м². Содержание P₂O₅ в рудах составляет от 6 до 12 %, в среднем – 9 %.

Расчет прогнозных ресурсов по прогнозируемому фосфоритоносному полю проведен методом аналогии. В качестве аналога рассматривается Лубянское месторождение, запасы которого составляют 11 млн т, продуктивность горизонта – 140 кг/м², среднее содержание P₂O₅ – 9 %.

Прогнозные ресурсы категории P₃ желваковых фосфоритов Пронского прогнозируемого фосфоритоносного поля оценивались авторами при проведении ГДП-200/2 [182] и рассчитаны по формуле: $P_3 = S \times P \times K_1 \times K_2$, где S – площадь развития продуктивных пород (146 км²); P – удельная продуктивность (1,4 млн т/км²); K₁ – коэффициент подобия (0,3); K₂ – коэффициент надежности (0,3). Прогнозные ресурсы категории P₃ составят: $P_3 = 146 \times 1,4 \times 0,3 \times 0,3 = 18,3$ млн т.

Учитывая, что содержание P₂O₅ не превышает 9 %, прогнозные ресурсы прогнозируемого фосфоритоносного поля в авторском варианте составляют: $P_3 = 18,3 \times 9 / 100 = 1,6$ млн т.

Прогнозные ресурсы соответствуют малому месторождению и не представляют собой интереса строительства производственных комплексов для получения фосфата и суперфосфата. Перспективы освоения малых месторождений желваковых фосфоритов связаны с получением из них фосфоритовой муки и использованием ее сельскохозяйственными предприятиями в пределах области.

ГЛИНЫ ОГНЕУПОРНЫЕ И ТУГОПЛАВКИЕ

Месторождений тугоплавких и огнеупорных глин на территории в настоящее время не выявлено. Однако, по данным геологоразведочных работ, на смежных территориях потенциально перспективными на огнеупорное и тугоплавкое сырье являются глины московского яруса среднего карбона (верейская свита), барремского яруса нижнего мела (бутовская толща) и палеогена (тихососновская свита).

Глины верейской свиты на изученной территории распространены к северу от водораздела рек Проня–Ока. По изученным локальным выходам на левобережье реки Проня они характеризуются пестрым минеральным и химическим составом. К западу от изучаемой территории, в Тульской области, в нижней части разреза верейской свиты встречаются отдельные линзы и прослои чистых светло-серых глин каолинит-монтмориллонитового состава [192] с температурой плавления выше 1350 °С, которые формировались за счет переотложения тугоплавких глин бобриковской свиты. Однако на большей части территории по результатам лабораторных испытаний они относятся к легкоплавким глинам.

Прогнозируемая зона развития тугоплавких глин в отложениях бутовской толщи вла-

димирской серии нижнего мела (6 Гтг/К_1) расположена к юго-западу от Зарайско-Бучальского вала, в пределах Рамодановской депрессии, где в разрезе наблюдается преобладания глинистых пачек над песчаными. Бутовская толща формировалась в прибрежно-морских условиях, в локальных прогибах, в относительно спокойной тектонической обстановке, к югу от локальных поднятий прибортовой зоны Пачелмского авлакогена – Бучальском валу. В дальнейшем, на большей части площади эти отложения были уничтожены эрозионными процессами и перекрыты более молодыми, включая четвертичные, образованиями. Толща характеризуется фациальной изменчивостью, по простиранию тугоплавкие каолиновые и каолинит-монтмориллоновые глины часто замещаются песками, глинистыми песками, а также алевритами, что обусловлено частой сменой режима осадконакопления в зоне активных тектонических движений переменного знака. Наиболее перспективными на выявление месторождений глин являются склоны малоамплитудных поднятий, на участках размыва и перетолжения глинистых образований более древних горизонтов. В подобной обстановке формировались месторождения тугоплавких и огнеупорных глин на территории, сопредельной с юга, – Шулеповское и Делиховское.

В районе с. Лялино в результате опробования глин бутовской толщи на основании геологических данных выявлена **прогнозная Лялинская площадь** (6.1 Гтг). При оценке перспективности прогнозируемой площади, кроме качества глин, являются горнотехнические условия (мощность вскрыши, мощность полезной толщи, гидрогеологические условия), а также существующие обременения (наличие охранных и санитарно-защитных зон).

Прогнозная Лялинская площадь расположена в пределах Захаровского района Рязанской области. Земли в пределах перспективной площади имеют сельскохозяйственное назначение. Прогнозные ресурсы тугоплавких глин Лялинской площади оценены при проведении ГДП-200/2 [182] и апробированы в установленном порядке (табл. 8).

Таблица 8

Основные показатели по прогнозной площади на тугоплавкие и огнеупорные глины

Название перспективного участка	Площадь участка, км ²	Прогнозные ресурсы, млн т	Мощность вскрыши, м	Мощность полезной толщи, м	Кэфф. вскрыши	Возраст отложений полезной толщи
Лялинский (П-1)	63,2	10,5	$\frac{3-30}{15}$	4	2,5-3,5	K_1vI

Полезная толща сложена породами бутовской толщи нижнего мела – глинами сиреневыми и светло-серыми вязкими с линзовидными прослоями глин желтовато-серых. Мощность – от 1,2 до 5,9 м, средняя мощность полезной толщи – 4,3 м. С учетом охранных и санитарно-защитных зон, а также мощности вскрышных пород площадь покрытия прогнозируемой площади составляет 63,2 км². Удельная продуктивность эталонной площади ($q_{м-я}$) (месторождение Делиховское) составляет 3,7 млн т/км².

Удельная продуктивность площади (q_{py}) определяется путем умножения удельной продуктивности месторождения на коэффициенты приведения удельной продуктивности месторождения к площади. С учетом значительной изменчивости в строении полезной толщи коэффициент приведения к площади составит 0,3: $q_{py} = q_{м-я} \times 0,3 = 3,7 \times 0,3 = 1,11 \text{ млн т/км}^2$.

Подсчет прогнозных ресурсов осуществлялся методом «близкой» аналогии на основе удельной продуктивности эталонной площади (месторождение Делиховское) по формуле: $G_n = q_{py} \times S_n \times k_n \times k_d$, где G_n – прогнозные ресурсы, т; q_{py} – удельная продуктивность площади, т/км²; S_n – площадь прогнозируемая, км²; k_n – коэффициент подобия; k_d – коэффициент достоверности. Прогнозные ресурсы составили: $G_n = 1,11 \text{ млн т/км}^2 \times 63,2 \text{ км}^2 \times 0,5 \times 0,3 = 10,5 \text{ млн т}$. Итого, прогнозные ресурсы перспективной площади Лялинская по категории P_3 – 10,5 млн т.

Кроме меловых глин в пределах территории листа перспективными являются и эоплейстоценовые каолиновые глины серые и буровато-серые плотные некарбонатные жирные на ощупь, по единичным пробам они характеризуются температурой плавления 1 350 °С и выше. Они встречены в восточной части территории листа в основании тихососновской свиты гелазия. Прослой и линзы тугоплавких глин образовались на заключительной стадии формирования Кривоборской палеодолины, в условиях стабилизации тектонических процессов. На территориях, расположенных к юго-востоку, в районе г. Сапожок, в результате поисковых работ [250] в образованиях тихососновской свиты выявлена перспективная на тугоплавкие глины Купальская прогнозная площадь. Перспективность образований тихососновской свиты на территории в настоящее время выяснена не до конца.

Наличие глин с повышенным содержанием глинозема (15–20 %), который определяет тугоплавкость глинистых образований изучаемой территории, отмечается в отложениях среднего карбона, нижнего мела и эоплейстоцена на глубинах до 25–35 м. Это указывает на потенциальную перспективность верхней части разреза, доступной для эксплуатации, но наиболее перспективными, по аналогии с месторождениями, выявленными на соседних территориях, являются отложения бутовской толщи нижнего мела.

ИЗВЕСТНЯК

Известняки, доломиты и мергели распространены на изученной территории повсеместно, за исключением узкой полосы – **Азовской палеодолины башкирского возраста** (5 Ицс/С₁), они входят в состав трансгрессивно-регрессивной терригенно-карбонатной формации позднегерцинского этапа, накапливающейся в пределах Волго-Камской моноклизы [15, 16]. Залегают эти отложения под толщей четвертичных и мезозойских образований на глубинах от 5–10 м в долинах крупных рек и до 50–70 м – в пределах водоразделов. По химическому составу и физическим свойствам наиболее ценными являются известняки венёвской, михайловской и алексинской свит, образующих прогнозируемую зону алексинско-тарусских известняков, пригодных для производства цемента. Карбонатные отложения каширской свиты характеризуются невысокой твердостью, наличием магнезиальных и глинистых прослоев, что резко снижает возможность применения их в качестве сырья как для производства цемента, так и для изготовления щебня и бутового камня.

Карбонатные отложения визейского яруса нижнего карбона в качестве сырья для производства цемента ранее в пределах территории листа не оценивались. Однако за пределами листа, вблизи г. Михайлов, работают два завода по производству цемента. Сырьевой базой карбонатного сырья для них являются известняки алексинской, михайловской и венёвской свит визейского яруса нижнего карбона – Кумогоровское, Серебрянское и Горенское месторождения. Данные химического анализа известняков окского надгоризонта из месторождений и проявлений изученной территории показывают, что по основным показателям эти породы пригодны для производства цемента.

При оценке перспективности территории на карбонатное сырье для цементной промышленности существенное значение для выделения прогнозируемых площадей, кроме химического состава пород, являются горнотехнические условия отработки: мощность вскрыши, мощность полезной толщи, гидрогеологические условия и существующие обременения (охранные и санитарно-защитные зоны). С учетом всех этих факторов в пределах листа выделено три перспективные площади: **Хавертово** (28,7 км²) (5.1 Ицс), **Свистово** (14,8 км²) (5.2 Ицс), и **Октябрьское** (43,4 км²) (5.3 Ицс). Они расположены в юго-западной части листа, на правом берегу реки Прони и ее притоков. Перспективная зона для выявления прогнозируемых площадей промышленно значимых месторождений цементного сырья расположена в южной части листа N-37-XVI, а также в северо-западной части листа N-37-XXII, в пределах водораздела рек Проня, Верда, Кердь и их притоков. Южная граница перспективной зоны отвечает границе распространения известняков алексинской свиты, а северная совпадает с границей распространения мощной пачки глин верейской свиты, определяющих значительную мощность вскрышных пород к северу.

По комплексу показателей наиболее перспективными являются площади Хавертово и Октябрьское (табл. 9). Ресурсы прогнозируемых площадей оценены при проведении ГДП-200/2 и апробированы в установленном порядке [182].

Прогнозируемая площадь Хавертово расположена в Михайловском и Захаровском районах Рязанской области, в 10–12 км к северо-востоку от районного центра г. Михайлов. Площадь участка составляет 28,7 км². Статус земель в пределах перспективной площади – земли сельскохозяйственного назначения. Полезную толщу составляют:

– верхняя часть – известняки тарусской свиты темно-серые крупно-среднезернистые крепкие массивные трещиноватые и кавернозные, чередующиеся с известняками более светлыми тонко-мелкозернистыми глинистыми с землистым изломом кавернозными закарстованными трещиноватыми с прослоями кремней; мощность до 8–10 м;

– средняя часть – известняки светло-серые до белых мелкозернистые фораминиферовые и водорослево-фораминиферовые с единичными кораллами неравномерно пятнисто-окремненные, в различной степени кавернозные; вверху – прослой плотного сильно перекристаллизованного стигмариевого известняка венёвской свиты кристаллического, местами – органогенно-детритового, плотного трещиноватого с прослоями глин и мергелей; мощность до 18–20 м;

Таблица основных показателей по прогнозным площадям на карбонатное цементное сырье

Название перспективных площадей	Площадь км ²	Прогнозные ресурсы, млн т	Мощность вскрыши от-до, в знаменателе – средняя	Мощность полезной толщи от-до, в знаменателе – средняя	Коэфф. вскрыши от-до, в знаменателе – средний	Наличие глинистого компонента	Возраст отложенной полезной толщи
Хавертово (III-1)	28,7	83,12	$\frac{5-20}{12,5}$	$\frac{38-70}{47}$	0,2-0,4	J ₂₋₃ , 10 м	C _{1al-tr}
Свистово (III-1)	14,8	42,86	$\frac{5-20}{12}$	$\frac{32-40}{35}$	0,2-0,4	J ₂₋₃ , 6 м	C _{1al-vn}
Октябрьское (IV-2)	43,4	125,69	$\frac{0-25}{12,5}$	$\frac{5-40}{30}$	0,4-0,6	J ₂₋₃ , 10 м	C _{1al-vn}

– нижняя часть – известняки алексинской свиты серые с коричневатым оттенком органогенно-детритовые плотные слаботрещиноватые с прослоями глин, алевролитов, а внизу – с прослоями углей; мощность до 14–24 м.

Общая мощность полезной толщи варьирует от 38 до 65 м. Порода полезной толщи в нижней части обводнена, горизонт слабонапорный. Величина напора над кровлей не превышает 5–10 м в пределах водораздела, вблизи долин горизонт частично сроднен. Коэффициент вскрыши по площади составляет 0,2–0,4.

Прогнозные ресурсы площади Хавертово, отвечающей по площади рудному полю, подсчитаны по методу аналогии. Удельная продуктивность эталонной площади ($q_{м-я}$) (месторождение Пронское) составляет 23,17 млн т. Удельная продуктивность площади определяется путем умножения удельной продуктивности месторождения на коэффициент приведения удельной продуктивности месторождения к площади: $q_{ру} = q_{м-я} \times 0,5 = 23,17 \times 0,5 = 11,585$ млн т/км².

Подсчет прогнозных ресурсов осуществлялся методом «близкой» аналогии на основе удельной продуктивности эталонной площади (месторождение Пронское) по формуле: $G_n = q_{ру} \times S_n \times k_n \times k_d$, где: G_n – прогнозные ресурсы, т; $q_{ру}$ – удельная продуктивность рудного поля, т/км²; S_n – площадь прогнозируемой площади, км²; k_n – коэффициент подобия; k_d – коэффициент достоверности. Прогнозные ресурсы составили: $G_n = 11,585$ млн т/км² $\times 28,7$ км² $\times 0,5 \times 0,5 = 83,12$ млн т. Итого, прогнозные ресурсы прогнозной площади Хавертово по категории P₃ – 83,12 млн т.

Прогнозируемая площадь Октябрьское расположена в пределах Михайловского и Пронского районов Рязанской области, в 30 км к юго-востоку от г. Михайлов. Площадь составляет 43,4 км². Земли сельскохозяйственного назначения: пашни, сенокосы. Полезная толща образована карбонатными породами нижнего карбона:

– верхняя часть – известняки венёвской свиты светло-серые до белых мелкозернистые фораминиферовые и водорослево-фораминиферовые с единичными кораллами неравномерно пятнисто-окремненные в различной степени кавернозные; сверху – прослой плотного стигмариевого известняка сильно перекристаллизованного кристаллического, местами – органогенно-детритового, трещиноватого с прослоями глин и мергелей кавернозного закарстованного; мощность до 18–20 м;

– средняя часть – известняки органогенно-детритовые коричневые, светло- и темно-серые мелко- и мелкозернистые кавернозные трещиноватые; мощность 8–12 м;

– нижняя часть – известняки органогенно-детритовые алексинской свиты серые с коричневатым оттенком плотные слаботрещиноватые с прослоями глин, алевролитов; мощность до 12–14 м.

Общая мощность полезной толщи составляет 10–40 м, средняя – 22 м. Порода полезной толщи в нижней части обводнена. Коэффициент вскрыши составляет 0,4–0,6.

Прогнозные ресурсы прогнозируемой площади Октябрьское, отвечающей по размерам рудному полю, подсчитаны по методу аналогии. Удельная продуктивность эталонной площади ($q_{м-я}$) (месторождение Пронское) составляет 23,17 млн т. Удельная продуктивность площади определяется путем умножения удельной продуктивности месторождения на коэффициент приведения удельной продуктивности месторождения к площади: $q_{ру} = q_{м-я} \times 0,5 = 23,17 \times 0,5 = 11,585$ млн т/км².

Подсчет прогнозных ресурсов осуществлялся методом «близкой» аналогии на основе удельной продуктивности эталонной площади (месторождение Пронское) по формуле: $G_n = q_{ру} \times S_n \times k_n \times k_d$, где G_n – прогнозные ресурсы, т; $q_{ру}$ – удельная продуктивность рудного поля, т/км²; S_n – площадь прогнозируемой площади, км²; k_n – коэффициент подобия; k_d – коэффициент

ент достоверности. Прогнозные ресурсы составили: $G_n=11,585 \text{ млн т/км}^2 \times 43,4 \text{ км}^2 \times 0,5 \times 0,3 = 125,69 \text{ млн т}$. Итого, прогнозные ресурсы карбонатного сырья прогнозируемой площади Октябрьское по категории $P_3 - 125,69 \text{ млн т}$.

Данные перспективные площади являются резервной сырьевой базой цементной промышленности.

На изучаемой территории широкое распространение имеют известняки алексинской, михайловской и венёвской свит нижнего карбона, пригодные для производства щебня для дорожных работ и бетона марки «400»–«600». Предельная мощность вскрыши на действующих карьерах составляет не более 15–20 м, редко – 25 м.

На юго-западе территории, в бассейне долин рек Проня и Кердь, а также их притоков, располагается поле верхневизейских прочных известняков, пригодных для промышленного освоения, которые соответствуют прогнозируемым площадям известняков для производства цемента (Хавертово, Свистово, Октябрьское). К технологическим недостаткам толщ в этих пределах можно отнести закарстованность верхней части разреза, а местами высокие уровни напорных подземных вод.

ОБЛИЦОВОЧНЫЕ КАМНИ

В конце 1940-х–начале 1950-х гг. в регионе проводились геологоразведочные работы по созданию сырьевой базы облицовочного камня для восстановления и развития гражданского и промышленного строительства в Москве и Московской области.

В настоящее время, в связи с работами по реконструкции и восстановлению «белокаменных» исторических зданий, сооружений, элементов их декора, а также строительства индивидуального жилья, возникла потребность в штучном и фасонном натуральном белом камне. На территории в настоящее время разведанных запасов облицовочного камня нет, но существуют предпосылки к обнаружению месторождений этого камня в карбонатных отложениях визейского яруса нижнего карбона [36].

Известняки алексинской свиты отличаются высокой прочностью – «500»–«800», мощность отдельных пластов – 0,3–1,5 м, блоки имеют размеры от 1,5×2,3 до 2,5×3,3 м, известняки серые с коричневатым оттенком, белые, в нижней части – почти черный. По цвету, рисунку и фактуре в разрезе выделяются пласты облицовочного камня, имеющие собственные названия: «птичий глаз», «тробный», «сундуки», «пестрый мрамор», «черный мрамор». В венёвской свите наибольший интерес представляет прослой так называемого «ситцевого мрамора» [161].

Перспективы на облицовочный камень также связаны с **прогнозируемыми площадями Хавертово, Свистово, Октябрьское**. Основным параметром для выделения является прочность камня и блочность, которая связана с трещиноватостью. Исходя из этого в пределах прогнозируемых площадей наиболее перспективными являются нижние незакарстованные части разреза на удалении от современных и древних долин.

ГЛИНЫ, СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ И КЕРАМЗИТОВЫЕ

Глины и суглинки кирпичные и керамзитовые встречаются на территории листа среди покровных субаэральных, озерных и делювиальных образований четвертичного возраста. В полезные толщи входят покровные суглинки, реже – озерно-ледниковые глины. Мощность покровных суглинков, которые местами включают делювиальные и озерные образования, достигает 10–12 м, в среднем составляя 4–6 м. Покровные суглинки развиты в пределах водоразделов и пологих склонов. Формирование покровных суглинков связано преимущественно с эоловым переносом и делювиальным смывом на пологих склонах. Эти образования характеризуются отсутствием крупными обломками, выдержанностью химического состава и физико-механических свойств, что является основными требованиями, предъявляемых к сырьевым материалам при производстве керамических кирпичей и керамзита.

Перспективы выявления новых запасов кирпичного и керамзитового сырья на рассматриваемой территории по оценкам предшествующих работ значительны [251]. Если учесть, что полезная мощность на эксплуатируемых месторождениях составляет 3–4 м, прогнозируемые площади, пригодные для выявления промышленно значимых запасов, имеют широкое распространение, но наибольшие перспективы связаны с восточной частью территории листа, к востоку от конечно моренных образований донского ледника.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Промышленные скопления песчано-гравийных материалов приурочены к аллювиальным отложениям русла и поймы рек Оки, Прони, Истья, а также к низким надпойменным террасам. Интерес представляют и песчаные отложения эоплейстоцена, образующие среднюю часть разреза Кривоборской палеодолины.

Песчаные толщи гелазия имеют значительное распространение и мощности в востоке территории. Наиболее чистые по составу – среднезернистые пески белогорской свиты [251]. Мощность песков достигает 15–20 м. Они характеризуются постоянством гранулометрического, минералогического и химического состава, а в пределах современных водоразделов развиты выше уровня грунтовых вод.

Пески, связанные с межморенными, сетуньско-донскими образованиями, залегают в виде пластообразных залежей, не выдержанных по мощности и по площади. Часто они включают глинистые прослои. Пески среднезернистые с рассеянным гравием и галькой в количестве до 5–15 %.

В разрезе пойм и надпойменных террас песчано-гравийные образования слагают нижнюю часть разреза, в верхней части преобладают пески. Мощность образований в долинах крупных рек достигает 15–20 м, а в долинах притоков не превышает 5–7 м. Наиболее перспективными в пределах территории являются участки крупных долин и их притоков.

Пески всех генетических типов могут быть использованы для приготовления растворов, для дорожных работ, в качестве заполнителей бетонов, а также для производства силикатных изделий. Для улучшения качества сырья на действующих предприятиях применяются различные способы классификации.

На рассматриваемой территории существует дефицит песков, используемых в качестве наполнителей для бетона. Перспективными для выявления месторождений таких песков являются русловые отложения р. Оки и ее притоков, а также флювиогляциальные отложения.

ПЕСОК СТЕКОЛЬНЫЙ И ФОРМОВОЧНЫЙ

Сырьем для производства стекла являются кварцевые пески из отложений юрской, меловой, неогеновой и четвертичной систем. В пределах территории листа чистые кварцевые пески широко распространены в **отложениях неогена и гелазия** ($7c/Q_{gl}$).

На территории, сопредельной с юга, существует горнодобывающее предприятие, производящее широкий спектр кварцевых продуктов, которые поставляются на стекольные заводы, металлургические предприятия и предприятия по выпуску строительных смесей. Это достигнуто в результате глубокой переработки природных кварцевых песков эоплейстоцена и неогена. Месторождение Мураевня, расположенное на территории, сопредельной с юга, приурочено к отложениям Кривоборской палеодолины эоплейстоценового и неогенового возраста. Средняя мощность полезной толщи – 9,8 м. Мощность вскрыши – 0,7–15 м. Полезная толща сложена песками светло-серыми мелко-среднезернистыми с примесью гальки и гравия кварца, песчаников и известняков. В толще присутствуют прослои зеленовато-серых комковатых глин. Подстилающие породы – каменноугольные глины и известняки. Содержание кварца в песках составляет 96,7 %, тяжелой фракции – 0,3 %, глинистого вещества – 2 %, пленок на минералах – 1 %. Химический состав песков (%): SiO_2 – 97, Al_2O_3 – 1,44, Fe_2O_3 – 0,45, TiO_2 – 0,25, CaO – 0,05, MgO – 0,05, K_2O – 0,06, п. п. п. – 0,7. Гранулометрический состав песков: +0,20–0,315 мм – 39 %, +0,315–0,50 мм – 20,70 %, +0,16–0,20 мм – 12 %, +0,10–0,16 мм – 11 %. Балансовые запасы месторождения составляют 31 млн т, в том числе по категориям: А+В+С₁ – 18,1 млн т, С₂ – 12,9 млн т. Средний коэффициент вскрыши – 0,27. Площадь подсчета запасов – 1,586 км².

Отложения неогена и эоплейстоцена распространены в восточной части территории, они образуют широкую полосу от г. Рязань на севере до г. Новомичуринска – на юге. Нижнеэоплейстоценовые пески белогорской свиты преимущественно кварцевые содержат 95–97 % SiO_2 и 0,4 % Fe_2O_3 . По минеральному, химическому и гранулометрическому составу они близки к пескам полезной толщи месторождения Мураевня и после обогащения пригодны для производства широкого спектра кварцевой продукции, включая формовочные и стекольные материалы.

При оценке перспективности территории на пески кварцевые, пригодные для стекольной промышленности, оценивалось не только их качество, но и горнотехнические условия эксплуатации: мощность вскрыши, мощность полезной толщи, гидрогеологические условия; принималось во внимание наличие охранных и санитарно-защитных зон.

Выделена одна **перспективная площадь Каменка** (7.1 с) (табл. 10), расположенная в юго-восточном углу листа, на водоразделе реки Прони с р. Каменка; ее площадь составляет 38,3 км². Статус земель прогнозной площади – земли сельскохозяйственного назначения. Прогнозные ресурсы песков стекольных оценивались в рамках проведения ГДП-200/2 и апробированы в установленном порядке [182].

Таблица 10

Основные показатели по перспективной площади на стекольные пески

Название перспективной площади	Площадь, км ²	Прогнозные ресурсы, млн т	Мощность вскрыши, м	Мощность полезной толщи, м	Коэфф. вскрыши
Каменка (IV-4)	38,3	33,67	$\frac{5-20}{12}$	$\frac{10-45}{35}$	0,2-0,6

Полезная толща сложена песками серыми с желтоватым оттенком среднезернистыми и мелкозернистыми кварцевыми, слабо слюдистыми, косослоистыми с включениями мелкого гравия и редкой гальки молочно-белого кварца размерностью до 5–10 мм белогорской свиты гелазия. Пески полезной толщи залегают на песчаных и глинистых отложениях тульской свиты нижнего карбона. Общая мощность полезной толщи изменяется в широких пределах – от 10 до 45 м, в зависимости от положения по 36 м.

Коэффициент вскрыши по участку меняется от 0,2 до 0,6. Удельная продуктивность эталонной площади ($q_{м-я}$) (месторождение Мураевня) составляет 19,54 млн т/км². Удельная продуктивность площади определяется путем умножения удельной продуктивности месторождения на коэффициент приведения удельной продуктивности месторождения к площади. Учитывая значительную изменчивость в строении полезной толщи, коэффициент составит 0,3: $q_{ру}=q_{м-я} \times 0,3 = 19,54 \times 0,3 = 5,862$ млн т/км².

Подсчет прогнозных ресурсов осуществлялся методом «близкой» аналогии на основе удельной продуктивности эталонной площади (месторождение Мураевня) по формуле: $G_n = q_{ру} \times S_n \times k_n \times k_d$, где G_n – прогнозные ресурсы, т; $q_{ру}$ – удельная продуктивность площади, т/км²; S_n – площадь прогнозируемого рудного поля, км²; k_n – коэффициент подобия; k_d – коэффициент достоверности. Прогнозные ресурсы составили: $G_n = 5,862$ млн т/км² $\times 38,3$ км² $\times 0,5 \times 0,3 = 33,67$ млн т. Итого, прогнозные ресурсы прогнозной площади Каменка категории P₃ – 33,67 млн т.

Перспективная площадь Каменка является сырьевой базой для формирования производственных мощностей по выпуску не только стекольных песков, но и широкого ассортимента кварцевых продуктов вблизи от крупного промышленного центра – Рязани.

ГИПС

Пласты гипса встречены в отложениях нижнего карбона и верхнего девона. Так, пласты гипса и ангидрита мощностью до 25–30 м вскрыты на глубинах 185–190 м в отложениях озерской свиты верхнего девона. Они распространены в зоне тектонических деформаций юго-западного борта Пачелмского авлакогена [304].

По химическому составу и физико-механическим свойствам гипсы удовлетворяют требованиям ГОСТ 125-79 на гипс строительный и ГОСТ 4013-84 на камень гипсовый и являются высококачественным сырьем для производства вяжущих веществ.

Наиболее перспективными на выявление месторождений гипса на территории листа являются его западная и юго-западная части вблизи разведанного Малинковского месторождения угля.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ПИТЬЕВЫЕ ПРЕСНЫЕ

Закономерности формирования пресных подземных вод основных эксплуатационных горизонтов связаны с существующей гидродинамической и гидрохимической зональностью в пределах юго-западной части Московского артезианского бассейна (структуры II порядка), который входит в состав Восточно-Европейского сложного артезианского бассейна (структура I порядка). Основные гидрогеологические закономерности определяются следующими факторами: пологим падением слоев осадочной толщи девона и карбона, а также увеличением их мощ-

ности в северо-восточном направлении, чередованием в осадочной толще водопроницаемых карбонатных и водоупорных глинистых пород, наличием локальных поднятий, прогибов, а также зон трещиноватости, связанных с пликативными и дизъюнктивными структурами фундамента юго-западного борта Пачелмского авлакогена (структура III порядка) [172].

Структурные особенности территории определили гидродинамическую и гидрохимическую зональность подземных вод. Гидродинамическая зональность проявляется в циркуляции подземных вод основных эксплуатационных горизонтов и водообмене их с поверхностью. С глубиной наблюдается ухудшение этих условий, что также связано с наличием в разрезе водоупорных горизонтов: келловей-кимериджского и верейского. Питьевые пресные воды формируются в пределах зоны верхнего – свободного (активного) водообмена. Ниже располагается средняя зона – затрудненного (замедленного) водообмена, а в основании – нижняя – весьма затрудненного (весьма замедленного) водообмена. Нижняя граница пресных подземных вод с минерализацией до 1 г/дм^3 соответствует нижней границе зоны свободного водообмена. В северной части территории мощность зоны свободного водообмена составляет 200 м, а в юго-западной части она уменьшается до 100–150 м.

Водоносные горизонты в пределах зоны свободного водообмена дренируются гидрографической сетью. Воды этой 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 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 $1\text{--}35 \text{ г/дм}^3$.

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 $270\text{--}360 \text{ г/дм}^3$. Мощность зоны – от нескольких сотен метров до более 3 000 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 в 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 – к хлоридным натриевым, хлоридным кальциевым-натриевым и натриево-кальциевым рассолам. В гидрохимическом разрезе территории выделяются следующие основные гидрохимические зоны:

- пресных вод с минерализацией до 1 г/дм^3 , преимущественно гидрокарбонатных магниевых-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 кальциевых-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 на юго-западе и юге территории. Воды в основном гидрокарбонатные кальциевые-магниевые, реже – кальциевые-натриевые. Мощность зоны от 100–150 м в долинах рек до 350–400 м – на возвышенных водораздельных пространствах.

Зона соленых вод приурочена к водоносным подразделениям в нижней части каменноугольных и в основном в девонских отложениях. 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 3,0 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 целей 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.

Общий запас пресных подземных вод по 21 разведанному месторождению составляет более 270 тыс. м³/сут. Все водоносные горизонты, по которым выполнена разведка, относятся к карбонатным: озерско-хованский верхнего девона (суммарные запасы – 2,4 тыс. м³/сут), алексинско-гарусский нижнего карбона (суммарные запасы – 99,8 тыс. м³/сут) и каширский среднего карбона (суммарные запасы – 80,1 тыс. м³/сут) и подольско-мячковский (суммарные запасы – 90,728 тыс. м³/сут).

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ И РАССОЛЫ

Высокоминерализованные воды и рассолы хлоридно-натриевого состава в пределах листа имеют повсеместное распространение начиная с глубин 700–800 м и приурочены к девонским и верхнепротерозойским водоносным горизонтам. Минерализация увеличивается с глубиной от 87,2 до 243,9 г/л, содержания брома – от 243 мг/л в отложениях щегринской свиты и до 464,5 мг/л – в породах верхнего протерозоя. Увеличение концентраций с глубиной наблюдается и для бария Ва (Ва₂O₅) – от 8,5 до 60,5 мг/л. Такие содержания бария соответствуют кондиционным лечебным бариевым водам [222].

Бром – ценный химический элемент, из-за высокой токсичности и коррозионности используется в виде бромсодержащих соединений (бромидов аммония, калия, натрия, кальция) и сплавов (бромистого железа). Применяется в химической, металлургической, оборонной отраслях, авиастроении, фармакологии, медицине. Основным поставщиком брома на мировой рынок являются США и Израиль. Стоимость одной тонны бромсодержащих соединений – 1 000–1 100 долл. США. Наиболее перспективными для организации производства брома являются три участка, расположенные в г. Рязани. Содержание брома в растворах, добытых на этих участках, составляет соответственно 520, 478 и 873 мг/л при глубине скважин 1 250, 1 255 и 1 460 м. Удельный дебит скважины в г. Рязани (завод химволокна) – 4,1 м³/ч, а в районе с. Карелино – 7,3 м³/ч [157].

Необходимо отметить, что в скв. 14 (Захаровская, № 30-Р) с глубиной на порядок увеличивается содержание радия – с $2,09 \cdot 10^{-11}$ до $1,243 \cdot 10^{-10}$ мг/л. Радий в водах зафиксирован в зоне влияния глубинного разлома Пачелмского авлакогена.

Определенный интерес представляют хлоридные рассолы для водоподготовки в системах отопления на ТЭЦ. Так, за счет эксплуатации рассолодобывающих скважин на Новорязанской ГРЭС-24 АО «Мосэнерго» покрывает свою потребность в сухой хлоридной натриевой соли на 90 %. Рассолы глубоких горизонтов удовлетворяют следующим основным требованиям к качеству рассолов, применяемых для целей регенерации Na-катионитовых фильтров водоподготовительных устройств теплоэлектростанций:

- рассол должен иметь хлоридно-натриевый состав;
- величина жесткости рассолов не должна превышать 250–300 г/л.

Кроме того, рассолы, получаемые из глубоких горизонтов, используются в производственном цикле при выпуске химического волокна на предприятии «Виско-Р» в г. Рязань.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Территория листа N-37-XVI (Рязань) расположена в непосредственной близости от г. Москва, на площади двух областей: Московской и Рязанской. Это развитый в промышленном и сельскохозяйственном отношении регион с разветвленной транспортной инфраструктурой. В крупных населенных пунктах (г. Рязань, г. Михайлов, г. Новомичуринск, пгт. Пронск) расположены действующие предприятия электроэнергетики, химической, текстильной, пищевой промышленности, цветной металлургии, потребляющие большое количество воды. Одним из основных источников водоснабжения являются подземные воды. Кроме того, на территории расположены действующие и ликвидированные предприятия горнодобывающей промышленности по добыче нерудных полезных ископаемых (известняков, глин, песков различного назначения).

Подземные воды на территории Рязанской и южной части Московской области являются исключительно важным для социально-экономического развития природным ресурсом. Они служат основным источником питьевого и технического водоснабжения. Доля подземных вод в системах коммунального и производственного водоснабжения составляет в Московской области 86 %, а в Рязанской – от 45 до 85 %.

Гидрогеологические условия территории определяются ее расположением в пределах гидрогеологической структуры первого порядка – **Восточно-Европейского сложного артезианского бассейна**, на юго-восточном склоне *Московского артезианского бассейна* (МБ) – структуры второго порядка, которая также включает в себя структуру третьего порядка – *Пачелмский район* (ПЧР). Характерными особенностями территории являются этажное залегание водоносных горизонтов, чередование их со слабопроницаемыми водоупорными толщами, постепенное погружение горизонтов в северо-восточном направлении к центру МБ, увеличение в этом направлении напоров подземных вод и их минерализации [172].

Водоносные горизонты, являющиеся объектами эксплуатации подземных вод, приурочены к отложениям нижнего отдела каменноугольной системы. Подземные воды в мезозойских и четвертичных отложениях имеют подчиненное значение.

Тектонические условия оказывают влияние на формирование подземных вод. Наличие зон повышенной трещиноватости в породах осадочного чехла, связанное с тектоническими движениями по глубинным разломам фундамента и образованием ряда сложных структур осадочного чехла, способствует локальному увеличению водопроницаемости горизонтов.

Не менее существенное влияние на формирование подземных вод оказывает глубокая эрозийная расчлененность территории как современными, так и погребенными долинами, дренирующими подземные воды и способствующими взаимосвязи горизонтов.

Гидрогеологические исследования территории начались в 30-е гг. XX в. В 1933 г. в северо-восточной части территории были проведены детальные работы [185], которые позволили охарактеризовать первые от поверхности водоносные горизонты.

В послевоенный период гидрогеологические работы носили систематический характер. На большей части территории выполнены съемки среднего масштаба 1 : 50 000 и 1 : 200 000, а также ряд работ, направленных на решение народнохозяйственных задач. В 1946–1948 гг. в сводной работе обобщены гидрогеологические материалы по листу N-37-Б (Рязань) масштаба 1 : 500 000 [181]. В 1948 г. на южную половину листа составлено сводное гидрогеологическое описание [225]. В 1949 г. было выполнено описание районов полезного лесоразведения с характеристикой грунтовых вод [226]. В 1959–1960 гг. в северо-восточной части листа N-37-XVI проведена геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 50 000 на площади листов N-37-56-А и N-37-56-Б [94, 95].

В 1961–1963 гг. были проведены работы по разведке источников водоснабжения на участках Льгово-Новоселки, Луковский Лес для водоснабжения г. Рязани [238, 239]. С 1963 по 1966 гг. на этих участках и в долине р. Павловки проводились детальные работы для расшире-

ния условий водоснабжения г. Рязани [240].

В 1964–1965 гг. на территории была проведена гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 200 000 [189], в результате которой составлен комплект гидрогеологических карт. В 1969 г. была издана гидрогеологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Московская, лист N-37-XVI [17]. В дальнейшем основные гидрогеологические работы были направлены на разведку месторождений вод для населенных пунктов и растущих городов.

В 1969 г. Рязанской КГЭ выполнены геологоразведочные работы на подземные воды на участке Льгово-Новоселки и обобщены материалы по водозаборам г. Рязани с подсчетом эксплуатационных запасов. По результатам всех проведенных работ составлен сводный отчет по разведке подземных вод для водоснабжения г. Рязани [241]. С этого же времени начато изучение уровня режима подземных вод.

В 1972 г. издан обзор подземных вод (с дополнением к нему 1983 г.), где приведены данные по эксплуатационным скважинам, пробуренным до 1966 г. [95] и в период с 1966 по 1978 гг.

В 1980–1990-е гг. широко развернулись работы по поискам и разведке подземных вод для централизованного водоснабжения районных центров: г. Михайлов, с. Захарово, пгт. Пронск, пгт. Старожилово и сельских населенных пунктов [155, 156]. При проведении работ изучались вопросы защищенности эксплуатационных горизонтов. В 1990 г. Рязанской ГРП было проведено обследование водозаборов г. Рязани и составлено сводное гидрогеологическое заключение по условиям его водоснабжения [154].

В 1999 г. завершены работы по теме «Оценка обеспеченности населения Российской Федерации ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения Рязанской области» [98]. В том же году издан комплект геологических, гидрогеологической и эколого-геологической карт масштаба 1 : 1 000 000 листа N-37 [16]. Основой составления этих карт явились материалы, полученные в процессе ГСР-200 (Госгеолкарта-200, первое издание), гидрогеологических съемок и доизучения масштаба 1 : 200 000.

В начале XXI в. основным направлением гидрогеологических работ на территории листа N-37-XVI являлась оценка запасов на ведомственных водозаборах наиболее крупных населенных пунктов – г. Рязани [100, 157] и г. Новомичуринска [158, 159, 231].

В 2007 г. коллективом авторов ФГУП «Геоцентр-Москва» закончена работа «Составление карт районирования территории ЦФО масштаба 1 : 500 000 (с врезками масштаба 1 : 200 000) для оптимизации производства региональных гидрогеологических, инженерно-геологических и геоэкологических работ в период 2005–2010 гг.».

В 2007–2009 гг. ОАО «Центргеология» проводило поисково-оценочные работы на подземные воды для обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения населения г. Рязани и оценку ресурсного потенциала подземных вод Рязанского промрайона с подсчетом запасов по состоянию на 01.08.2009 г. [96].

В последние годы были выполнены работы по оценке запасов на водозаборах в расположенных в пределах территории листа N-37-XVI районных центрах: с. Захарово [105], г. Михайлов [103], пгт. Пронск [100].

Гидрогеологическое расчленение разреза территории проведено в соответствии с «Методическим руководством по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000 (второе издание)» 2010 г. и Сводной легендой Московской и Брянско-Воронежской серий листов Государственной гидрогеологической карты масштаба 1 : 200 000. Индексация гидрогеологических подразделений уточнена согласно «Легенде Московской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (второе издание)» [39] с учетом требований гидрогеологической стратификации. В результате работ составлена схема гидрогеологической стратификации и схематическая гидрогеологическая карта дочетвертичных образований масштаба 1 : 500 000 листа N-37-XVI (Рязань).

Ниже приведена характеристика выделенных на территории листа гидрогеологических подразделений.

МЕЗОЗОЙСКО-КАЙНОЗОЙСКИЙ ВОДОНОСНЫЙ ЭТАЖ

Мезозойско-кайнозойский этаж на территории включает четвертичный, неогеновый и юрско-меловой водоносные комплексы, представленный пластовыми грунтовыми и напорными водами терригенных отложений.

Неоплейстоцен-голоценовый водоносный комплекс. Водовмещающими породами четвертичного водоносного комплекса являются ледниковые, водно-ледниковые и аллювиальные образования современных и погребенных долин, представленные песками, супесями, торфом.

Относительным водоупором являются морена донского ледника, а также глины юрского и каменноугольного возраста.

Голоценовый болотный водоносный горизонт. Палюстринные образования, являющиеся водовмещающими для голоценового болотного водоносного горизонта, имеют на территории листа незначительное распространение. В крайней, его северо-восточной, части они приурочены к Мещерской низине, расположенной на левом борту долины реки Оки. На остальной территории распространены в пределах озерных блюдцеобразных котловин, на поверхности ледниковых и водно-ледниковых отложений донского возраста, а также в пределах днищ долин, на поверхности поймы и, реже, на поверхности первой надпойменной террасы, где они залегают на глинах старичных понижений. Водовмещающими отложениями являются торф, заторфованные супеси и суглинки с прослоями песков; их мощность на водоразделах – 2–3 м, а в долинах – до 4,5 м. Воды горизонта грунтовые. Глубина залегания горизонта не превышает 0,5–1 м. Коэффициенты фильтрации водосодержащих пород меняются в широких пределах – от 0,05 до 1,8 м/сут. В пределах болот грунтовые воды залегают на глубинах от 0 до 2 м. Удельный дебит – 0,01–0,08 л/с. Воды пресные с минерализацией 0,06–0,8 г/л, по составу гидрокарбонатные натриево-кальциевые с высокой окисляемостью.

Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт широко развит в долине р. Оки и ее притоков (Вожа, Павловка, Рака, Истья, Проня и др.) и приурочен к образованиям низкой и высокой пойм этих рек. Водовмещающими породами служат пойменные аллювиальные пески разнотернистые с прослоями глин и суглинков, с галькой и гравием, мощностью от 1,5 до 12 м, чаще – от 2 до 8 м. Глубина залегания горизонта – от 0 до 3–4 м. Коэффициент фильтрации пород колеблется в очень широких пределах – от 0,2 до 44 м/сут (в гравийно-галечных отложениях пойм), но чаще составляет 1–2 м/сут. Удельный дебит скважин и колодцев – 0,03–0,5 л/с, в отдельных случаях может возрастать до 5 л/с и уменьшаться до 0,07 л/с; дебиты родников не превышают 1 л/с. Воды пресные с минерализацией 0,1–0,6 г/л, по составу гидрокарбонатные с повышенным (до 12 мг/л) содержанием железа. Выдержанного подстилающего водоупора горизонт не имеет и гидравлически связан с водами нижележащих горизонтов. Горизонт подвержен поверхностному загрязнению. В паводковый период воды загрязняются промышленными и сельскохозяйственными стоками. Воды горизонта используются для сельского водоснабжения неглубокими колодцами.

Неоплейстоцен-голоценовый относительно водоносный горизонт субэкральных покровных и аллювиально-делювиальных образований балок приурочен к субэкральным образованиям, повсеместно покрывающим водоразделы и приводораздельные части склонов, а также аллювиально-делювиальным образованиям днищ балок. Сложен супесями, суглинками, реже – песками с гравием и галькой, с прослоями погребенных почв. Общая мощность горизонта меняется от первых метров до 7 м в пределах водоразделов и до 9 м – в пределах балок, в среднем составляя 3–5 м. Горизонт распространен широко в пределах плоских водоразделов и пологих склонов. Водоупорным основанием для обводненных отложений служат суглинки и глины ледниковых и водно-ледниковых образований, а также более плотные разности самого комплекса. Воды грунтовые безнапорные, глубина залегания колеблется от долей метра до 5–6 м. Коэффициент фильтрации водовмещающих отложений варьирует от 0,2 до 2,5 м/сут. Дебиты скважин и колодцев составляют 0,03–0,22 л/с при понижениях уровня на 0,5–2,7 м. Дебиты родников обычно не превышают 0,01 л/с, преимущественно составляя 0,01–0,03 л/с. Химический тип вод горизонта преимущественно гидрокарбонатный натриево-кальциевый. Величина минерализации составляет 0,2 г/л. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Используется для сельского водоснабжения неглубокими колодцами.

Средне-верхнеоплейстоценовый аллювиальный водоносный горизонт объединяет обводненные аллювиальные образования первой, второй и третьей надпойменных террас. Горизонт распространен в долинах рек Оки, Вожи, Истья, Прони, Керди и их наиболее крупных притоков. Водовмещающими являются пески мелкозернистые и среднезернистые с прослоями гравия, супеси, алевролитов, суглинков и глин. Общая мощность этих образований в пределах долины реки Оки составляет 35–40 м, а в пределах долин на остальной территории – от 5 до 15–20 м. Надежного водоупорного перекрытия горизонт не имеет. Питание горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков. Воды грунтовые, иногда слабонапорные. Уровень воды находится на глубине 0,5–5 м. Водообильность невысокая. Удельные дебиты скважин составляют 0,2–1,6 л/с. Наибольшие дебиты отмечаются по скважинам, эксплуатирующим воды горизонта совместно с напорными водами горизонтов каменноугольного комплекса. Дебиты колодцев не превышают 0,04 л/с. Водоносный горизонт разгружается на поверхность у тыловых швов пойм родниками и мочажинами. Дебит родников варьирует от сотых долей до 0,4 л/с, а на участках, где горизонт объединяется с водоносными горизонтами палеозойских отложений, составляет

2 л/с и более. Уровень горизонта тесно связан с уровнем вод в реке: в половодье отмечается его повышение, а в межень – понижение. По химическому составу воды горизонта пресные гидрокарбонатно-кальциево-магниевого с минерализацией 0,2–2,4 г/л. Воды подвержены поверхностному загрязнению. Горизонт используется для мелкого сельскохозяйственного водоснабжения неглубокими колодцами и скважинами.

Нижнеплейстоценовый донской гляциофлювиальный слабоводоносный горизонт распространен на севере территории, в правом борту долины р. Оки и локально – по долинам рек Вожа, Павловка, Рака и их притоков. Приурочен к наледниковым потокам и озерам времени отступления ледника. Водовмещающие отложения – мелкозернистые глинистые пески, местами – разнозернистые, с гравием и галькой, а также супеси, суглинки с прослоями глин. Мощность горизонта – до 8 м. Водоупорное перекрытие для большей части горизонта отсутствует. Водонесущие пески и супеси подстилаются плотными суглинками донской морены. Питание происходит путем инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка осуществляется в эрозионных врезах с образованием единичных родников и мочажин. Горизонт, как правило, безнапорный. Воды горизонта залегают на глубине 2–4 м. Водообильность его незначительная. Удельные дебиты скважин составляют 0,002–0,7 л/с, дебиты колодцев – 0,01–0,4 л/с, а расходы родников – 0,01–0,6 л/с. Химический состав вод преимущественно хлоридно-гидрокарбонатный магниево-кальциевый. Величина минерализации меняется от 0,15 до 2,2 г/л. Воды горизонта эксплуатируются единичными колодцами. Из-за отсутствия надежного водоупорного перекрытия горизонт подвержен загрязнению.

Нижнеплейстоценовый донской ледниковый водоупорный горизонт широко распространен на междуречьях территории листа и отсутствует в долинах наиболее крупных рек: Ока, Вожа, Павловка, Истья, Проня и их притоков. Представлен супесями, плотными суглинками со щебнем, галькой и валунами. Мощность морены составляет от долей метра до 15 м. Наибольшая мощность ледниковых образований отмечается на севере и северо-востоке территории, а в южной части листа мощность суглинков на водоразделах уменьшается до 1–3 м. Моренные суглинки практически не фильтруют, но отмечаются отдельные незначительные по размерам линзы грунтовых вод, приуроченные к линзам песков.

Нижнеплейстоценовый сетуньско-донской гляциофлювиальный водоносный горизонт распространен на большей части территории. На северо-востоке территории он связан с гляциофлювиальными образованиями, выполняющими погребенную доледниковую долину р. Оки. Наибольшие мощности, достигающие 6–10 м, отмечаются в понижениях древнего рельефа. Вскрывается в бортах наиболее крупных долин, за исключением долины реки Оки. Перекрывается горизонт водоупорными моренными образованиями донского горизонта, а подстилается – песками, глинами, известняками неогена, мезозоя и палеозоя. Глубина залегания горизонта в пределах водоразделов составляет 15–20 м. Местами горизонт приобретает напорный характер, величина напора составляет 5–7 м. Водообильность горизонта небольшая, расход нисходящих родников составляет от 0,01 до 0,7 л/с. По составу воды гидрокарбонатно-кальциевые. Питание горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков и подтока вод из нижележащих отложений. Горизонт может иметь практическое значение для хозяйственно-питьевого водоснабжения лишь на отдельных участках погребенной долины р. Оки, где в составе водовмещающих отложений преобладают разнозернистые пески с гравием и галькой. Здесь он может эксплуатироваться совместно с нижележащими и вышележащими водоносными горизонтами. Охарактеризованные выше гидрогеологические подразделения на схеме не показаны.

Неоген-плейстоценовый водоносный комплекс приурочен к пескам с маломощными прослоями глин и горизонтами палеопочв, составляющим усманскую свиту и нижнюю подсвиту урывской свиты неогена, а также белогорскую и тихососновскую свиты гелазия. Общая мощность отложений комплекса, слагающих Кривоборскую палеодолину, увеличивается с севера на юг с 35 до 60 м.

Миоцен-гелазский водоносный горизонт (N₁-Qgl) распространен в восточной части территории и представлен разнозернистыми песками с прослоями глин, заполняющими Кривоборскую палеодолину. Мощность горизонта – до 60 м. Мощность обводненных пород достигает 15–25 м. Водоносный горизонт преимущественно безнапорный, перекрывающим водоупором в пределах водоразделов являются плотные моренные суглинки донского водоупорного горизонта. Водообильность горизонта незначительная. Расходы родников составляют от 0,04 до 0,1 л/с. Дебит по скважинам – 0,3–0,7 л/с. Коэффициент фильтрации меняется в зависимости от гранулометрического состава песков – от 0,4 до 3,5 м/сут. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,3–0,6 г/л. Химический состав вод близок к химическому составу вод подстилающих отложений. Воды горизонта эксплуатируются населением одиночными колодцами и неглубокими скважинами.

Юрско-меловой водоносный комплекс приурочен к отложениям юры, нижнего и верхнего мела. Мощность отложений водоносного комплекса достигает 70 м. Отложения, слагающие комплекс, представлены чередующимися невыдержанными по простираению слоями песков и алевроитов, реже – глин. Питание водоносного комплекса осуществляется на водоразделах за счет инфильтрации атмосферных осадков через вышележащие отложения. Область разгрузки – современные речные долины. Для водоснабжения водоносный комплекс используется в центральной и южной части территории листа.

Титон-сантонский водоносный горизонт ($J_3^{tt}-K_2^{st}$) распространен в центре и на западе территории, в пределах водоразделов, не подвергшихся глубокой денудации в неоген-четвертичное время. Приурочен к песчаным титонским отложениям верхней юры, берриасского, готеривского, барремского, аптского ярусов нижнего мела, а на локальных участках с сеноманскими, коньякскими и сантонскими отложениями верхнего мела. Мощность горизонта – от 1,5 до 35 м, чаще – 15–20 м. В кровле почти повсеместно залегают слабопроницаемые ледниковые и водно-ледниковые суглинки, снизу песчаные отложения подстилаются глинами келловей-кимериджского водоупорного горизонта. Водоносный горизонт в основном безнапорный либо слабонапорный (порядка 5–10 м). Уровень находится на глубине 12–25 м. От центральных частей водоразделов он снижается к долинам Оки, Прони и Истья, где горизонт дренируется. Водообильность его невелика: удельные дебиты родников варьируют от 0,04 до 0,5 л/с, скважин – от 0,05 до 0,2 л/с. Коэффициент фильтрации составляет 0,6–1,6 м/сут. Воды гидрокарбонатные кальциевые и кальциево-магниевого с минерализацией 0,2–0,3 г/л. Отсутствие надежного перекрывающего водоупора способствует местами поверхностному загрязнению вод хлором и нитратами. В воде отмечается повышенное (до 4,8 мг/л) содержание железа. Режим горизонта отличается значительными колебаниями уровня, что связано с сезонным распределением атмосферных осадков. Водоносный горизонт используется сельским населением для хозяйственно-питьевых нужд с помощью колодцев, реже – каптированных родников.

Келловей-кимериджский водоупорный горизонт ($J_2^k-J_3^{km}$) развит повсеместно, за исключением отдельных участков Кривоборской палеодолины и наиболее врезанных участков современных долин. Представлен плотными глинами верхней части келловейского яруса средней юры и оксфордским и кимериджским ярусами верхней юры. Мощность – от 3–5 до 40 м, чаще – 15–20 м. Плотные глины определяют высокую защищенность основных эксплуатационных водоносных горизонтов каменноугольного комплекса.

Байос-келловейский водоносный горизонт (J_2^b-k) развит на ограниченных участках в центре и на севере территории, в погребенных доюрских долинах. Водовмещающими породами служат мелкозернистые глинистые пески байосского, батского и нижней части келловейского ярусов мощностью от 5–10 до 53 м. Верхним водоупором обычно служат келловей-кимериджские глины. В центральных частях юрских палеодолин горизонт напорный, величина напора составляет 10–15 м. Нижний водоупор отсутствует, горизонт гидравлически связан с водами подстилающих нижнекаменноугольных отложений. Коэффициент фильтрации песков – 0,2–10,4 м/сут. Преобладающая мощность горизонта – 20 м, но в глубоких палеодолинах доюрского возраста достигает 40 м. Водообильность горизонта незначительная. Расходы родников – 0,2 л/с, в скважинах при откачках – 0,4–12,4 л/с. Питание горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков. Воды горизонта пресные гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией 0,2–0,5 г/л. Практического значения для водоснабжения горизонт не имеет.

ПАЛЕЗОЙСКИЙ ВОДОНОСНЫЙ ЭТАЖ

Палеозойский водоносный этаж образован каменноугольным и девонским водоносными комплексами. Горизонты комплексов представлены пластовыми и трещинно-пластовыми водами терригенных и карбонатных отложений.

Каменноугольный водоносный комплекс включает подольский, каширский, азовский, алексинско-стешевский, бобриковско-тульский и упинский водоносные горизонты, а также верейский и малёвский водоупорные горизонты.

Подольский водоносный горизонт (C_2^{pd}) развит только на северо-востоке территории, вблизи г. Рязань. Водовмещающими породами являются трещиноватые кавернозные известняки с прослоями доломитов, мергелей и глин. В кровле залегают аллювиальные пески четвертичного возраста, а на отдельных участках – водоносные и водоупорные отложения юрского возраста. Воды горизонта напорные, величина напора над кровлей составляет 30–35 м. Глубина залегания урвеной поверхности – 0,76–4,95 м, абсолютные отметки урвеной поверхности – 100–103 м. Горизонт водообилён. Дебит по скважинам составляет 2,7–4,7 л/с. Коэффициент фильтрации варьирует от 77 до 185 м/сут в зависимости от трещиноватости известняков. Воды гори-

зонта пресные гидрокарбонатно-кальциевые, минерализация составляет 0,3–0,6 г/л. Горизонт активно эксплуатируется водозаборами в г. Рязани и в сельских населенных пунктах на северо-востоке территории.

Каширский водоносный горизонт (C₂kš) распространен в северной части листа N-37-XVI, севернее долины р. Истья. Водовмещающими породами являются известняки и доломиты разной степени трещиноватости и кавернозности с редкими прослоями глин и мергелей. Подстиляется водоносный горизонт верейским водоупором; верхним водоупором служат плотные глины юрского возраста. Воды горизонта напорные, величина напора по некоторым скважинам составляет 65 м. Пьезометрический уровень по скважинам в районе г. Рязань варьирует от 5,33 до 14,68 м. Дебит по скважинам меняется от 0,33 до 3,2 л/с. Коэффициент фильтрации карбонатных пород составляет от 8 до 43 м/сут. Воды горизонта гидрокарбонатные кальциевые и магниевые-кальциевые с минерализацией 0,3–0,6 г/л. Питание горизонта – за счет атмосферных осадков через дрены – речные долины. Горизонт имеет большое значение в водоснабжении сельских населенных пунктов и крупных городов, в том числе Рязани. В результате активного водоотбора вблизи Рязани сформировалась депрессионная воронка. Остаточная величина напора в пределах воронки составляет 35–40 м.

Верейский водоупорный горизонт (C₂vr) распространен в северной части территории, к северо-востоку от долины р. Прони. Его слагает выдержанная толща плотных пестроцветных глин с подчиненными прослоями и линзами известняков, песков, алевролитов общей мощностью 25–40 м. Водоупорный горизонт надежно изолирует каширский водоносный горизонт, о чем свидетельствует разница в пьезометрических уровнях в скважинах в вышележащих и нижележащих горизонтах. Верейский водоупор защищает нижележащие водоносные горизонты от поверхностного загрязнения.

Азовский водоносный горизонт (C₂az) распространен локально в пределах Азовской палеодолины, протянувшейся от с. Новопанское на северо-западе территории через пгт. Пронск и г. Новомичуринск к д. Малая Истья в юго-западном углу листа. Ширина палеодолины составляет 3–5 км. Водовмещающими породами являются песчано-глинистые отложения башкирского яруса среднего карбона. Мощность обводненной толщи изменяется от 9 до 107 м. В кровле водоносного горизонта на глубине 20–40 м залегают четвертичные образования, верейские, а местами – юрские отложения, в подошве – разновозрастные отложения нижнего карбона – от алексинских до упинских известняков и глин, а местами – до доломитов озерской свиты верхнего девона. Удельный дебит по единичным скважинам – 0,02–0,3 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,3–1,1 г/л. Горизонт гидравлически связан с водами четвертичных отложений и со всеми горизонтами, которые прорезает «Азовская палеодолина», вплоть до отложений верхнего девона. Из-за слабой водообильности и ограниченности распространения водоносный азовский терригенный горизонт на рассматриваемой территории не эксплуатируется.

Алексинско-стешевский водоносный горизонт (C₁al-st) распространен на всей территории, за исключением Азовской палеодолины и наиболее глубоких современных врезов долины р. Прони в ее юго-восточной части, близ г. Новомичуринск. Водовмещающими являются трещиноватые и кавернозные известняки алексинской, михайловской, венёвской, тарусской и стешевской свит нижнего и среднего карбона. Общая мощность карбонатных и терригенно-карбонатных отложений составляет 27–67 м. Местами горизонт разделен местными водоупорами; так, местным водоупором является прослой глин мощностью 2–4 м в основании известняков михайловской свиты, который разделяет воды михайловского и алексинского подгоризонтов. Наиболее полно алексинско-стешевский горизонт представлен на северо-востоке территории, где его составляют кавернозные и трещиноватые водовмещающие известняки алексинской, михайловской, венёвской, тарусской и стешевской свит. К юго-западу от границы распространения верейской свиты (северный борт долины р. Проня) и до южной части листа мощность горизонта резко сокращается. На правом берегу р. Кердь он представлен кавернозными известняками алексинской свиты мощностью до 10–15 м. Южнее горизонт полностью выклинивается. В долинах, где имеется верейский или юрский водоупор, горизонт напорный. Величина напора над современным рельефом составляет 12–15 м. Абсолютные отметки поверхности снижаются в направлении с юго-запада на северо-восток со 180 м в верховьях р. Прони до 88 м – в районе г. Рязань. Неоднородная трещиноватость известняков объясняет резкую изменчивость коэффициентов фильтрации, которые меняются от 0,1 до 35 м/сут и водопроницаемости – от первых десятков до 2 330 м²/сут. Дебит родников составляет 0,1–12 л/с; максимальные показатели наблюдаются в долинах крупных рек, где выше выветрелость и трещиноватость известняков. Перекрывается водоносный горизонт верейским, а местами – кимеридж-келловейским водоупором, подстиляется – глинами тульского горизонта. На боль-

шей части территории этот водоносный горизонт надежно защищен. Воды горизонта гидрокарбонатные кальциевые, магниевые-кальциевые с минерализацией 0,3–0,5 г/л. На рассматриваемой территории алексинско-стешевский карбонатный горизонт является основным эксплуатационным водоносным горизонтом.

Бобриковско-тульский водоносный горизонт (C₁bb–tl) распространен на территории листа повсеместно. Водовмещающими породами являются прослойки песков, известняков и алевролитов в толще относительно водоупорных глин и известняков тульской и бобриковской свит нижнего карбона. Пески разнозернистые, в основном – мелко- и тонкозернистые. Известняки, образующие маломощные прослойки в разрезе тульской свиты, плитчатые, трещиноватые, участками – кавернозные. Общая мощность водовмещающих отложений горизонта варьирует от 30 до 120 м, максимальная отмечается в пределах палеодолин. Воды преимущественно напорные. На большей части территории листа горизонт залегает под карбонатными и терригенными отложениями алексинской свиты. Глубина залегания меняется от 1–33 м на юге до 70–80 м на севере листа. Дебиты в скважин составляют 0,5–4,9 л/с. Величина напора на северо-востоке листа составляет 200–220 м, а на юго-западе – 15–25 м. Водопроницаемость песков характеризуется коэффициентами фильтрации 0,04–0,4 м/сут, известняков – в разных скважинах от 0,6 до 46,7 м/сут. Верхним водоупором является толща глин в кровле водоносного горизонта, которая надежно изолирует его от вышележащего алексинско-стешевского горизонта, о чем свидетельствует разница в пьезометрических уровнях разделяемых водоносных подразделений. С подстилающим упинским водоносным горизонтом имеется тесная гидравлическая связь, т. к. разделяющие их бобриковские глины часто маломощны и по простиранию не выдержаны. Воды известняков и отдельных прослоев песков напорные, т. к. залегают среди водоупорных глин. Питание водоносный горизонт получает в основном по дочетвертичным долинам из вышележащих водоносных горизонтов, чаще всего – из четвертичных. Воды бобриковско-тульского водоносного горизонта пресные с минерализацией 0,2–0,6 г/дм³, гидрокарбонатные магниевые-кальциевые и кальциевые. Горизонт практически не эксплуатируется из-за малой водообильности.

Подвергшийся добобриковскому размыву *упинский водоносный горизонт (C₁up)* имеет ограниченное распространение, прослеживаясь узкой полосой вдоль западной границы листа; небольшие останцы его встречаются в южной и центральной части территории. Водовмещающими породами являются известняки различной степени трещиноватости с маломощными прослоями глин общей мощностью от 3–4 до 8–12 м. Фильтрационные свойства пород неоднородны. Коэффициенты фильтрации изменяются в пределах 0,02–23 м/сут, чаще – не превышая 1,0 м/сут. Водопроницаемость пород менее 10 м²/сут. Верхнего перекрытия горизонт не имеет, нижним служат малевские глины. Отсутствие верхнего водоупора обуславливает его тесную взаимосвязь с бобриковско-тульским водоносным комплексом. Водообильность упинского горизонта в основном невысокая. Удельные дебиты скважин меняются от 0,02 до 1,0 л/с. Воды упинского водоносного горизонта, залегающие в основании зоны пресных вод, отличаются повышенным содержанием сульфатов, что возможно, связано с проникновением через подстилающие малевские глины сульфатных вод озерско-хованского горизонта. По химическому составу воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, сульфатно-гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные с минерализацией преимущественно до 0,8 г/л. Повсеместно отмечается повышенное содержание общего железа до 1,8 мг/л и сероводорода – до 0,04 мг/л. Водоносный горизонт практически не эксплуатируется. Рекомендуется в качестве резерва при росте потребностей централизованного водоснабжения.

Малевский водоупорный горизонт (C₁ml) распространен почти повсеместно, за исключением крайнего юга территории, а также глубокой предбобриковской палеодолины и центральных частей Азовской палеодолины. Сложен плотными алевролитистыми глинами с подчиненными прослоями известняков и мергелей общей мощностью 7–10 м. Малевский водоупор является границей раздела пресных и минерализованных вод, он изолирует упинский водоносный горизонт от озерско-хованского. Глины малевского водоупора в юго-восточной части Московского артезианского бассейна характеризуются небольшой мощностью, по простиранию они часто замещаются известковистыми глинами, мергелями и известняками, что определяет невысокую защищенность нижележащих водоносных горизонтов девона.

Девонский водоносный комплекс включает озерско-хованский, воронежско-плавский, ряжско-семилуцкий водоносные горизонты, а также петинский относительно водоупорный горизонт.

Озерско-хованский водоносный горизонт (D₃oz–hv) на рассматриваемой территории распространен повсеместно. Приурочен к хованским и озерским отложениям верхнего девона. Водовмещающие породы представлены слаботрещиноватыми доломитами и доломитизированными

известняками с прослоями мергелей, глин, гипсов общей мощностью 85–90 м. Водоносный горизонт на большей площади распространения перекрыт малёвским водоупором, а в бобриковско-тульской палеодолине – нижнетульскими глинами или песками, с которыми гидравлически связан. Нижним водоупором служит глинистая толща озерских отложений. Воды горизонта напорные с величиной напора от 30 до 275 м. В долинах рек Прони и Оки имеются скважины с величиной напора над дневной поверхностью 17 м. Водообильность горизонта неоднородная, но в основном низкая. Удельные дебиты скважин меняются от 0,07 до 19 л/с, чаще всего не превышая 1,5 л/с. Коэффициент фильтрации колеблется от 1 до 21 м/сут. Максимальные дебиты наблюдаются в южной части территории, где совместное действие тектонических и эрозийных процессов способствовало повышенной трещиноватости известняков и доломитов горизонта. От вышележащих водоносных горизонтов озерско-хованский водоносный горизонт в южной части территории надежно защищен малёвским водоупором. Воды горизонта на большей части территории сульфатно-магниево-кальциевые с минерализацией 1,3–2,4 г/л. В пределах бобриковско-тульской палеодолины, где малёвский водоупор размыт и озерско-хованский горизонт имеет гидравлическую связь с вышележащими пресноводными горизонтами, воды его гидрокарбонатно-сульфатные, сульфатно-кальциевые и сульфатные с минерализацией 1,3–1,7 г/л, с высокой жесткостью (до 35 мг-экв/л); из микрокомпонентов присутствуют бор (0,17–0,94 мг/л), бром (0,58 мг/л), фтор (1,5 мг/л), литий (0,02 мг/л), в единичных пробах – стронций (13,9 мг/л). Питание водоносного горизонта осуществляется в бобриковско-тульской палеодолине и за пределами территории через современные врезы. Разгрузка идет в нижележащие водоносные горизонты. Воды озерско-хованского водоносного горизонта из-за большой жесткости используются только для технологических целей. Эти воды по химическому составу, минерализации, микрокомпонентному составу, при водообильности горизонта могут представлять интерес для использования в бальнеологических целях.

Воронежско-плавский водоносный горизонт (D_3vr-pl) распространен по всей территории. Мощность его достигает 380 м. Водовмещающими породами являются известняки, доломиты и мергели различной степени трещиноватости с прослоями глин и гипсов. Водоносный горизонт напорный, величина напора в северной части территории составляет 450 м, в южной – 150 м. Дебит скважин при откачках – от 2 до 25 л/с. На преобладающей площади воды имеют сульфатный кальциево-магниевый и хлоридно-кальциево-магниевый состав с минерализацией от 2,9 до 4,3 г/л. Область питания вод находится за пределами территории. В водоснабжении горизонт не участвует.

Петинский относительно водоупорный горизонт (D_3pt) распространен по всей территории. Представлен глинами, мергелями с прослоями известняков. Общая мощность горизонта – до 20 м.

Ряжско-семилукский водоносный горизонт ($D_1r\check{z}-D_3sm$) распространен по всей территории. Приурочен к отложениям ряжского, дорогобужского, клинцовского, мосоловского–черноярского горизонтов нижнего и среднего девона, старооскольского подгоризонта среднего девона, пашийского, тиманского, саргаевского и семилукского горизонтов верхнего девона. В составе горизонта выделяются подгоризонты. Водовмещающие породы – известняки, местами с прослоями мергелей, глин, пески, песчаники, доломиты, ангидриты, мергели общей мощностью 550 м. Перекрывается водоносный горизонт петинскими глинами. В водоснабжении населенных пунктов воды горизонтов не участвуют.

Семилукский подгоризонт верхнего девона распространен повсеместно. Водоносными являются отдельные пласты слаботрещиноватых известняков, чередующихся с прослоями плотных аргиллитоподобных глин. Суммарная мощность водовмещающих пород составляет 40–60 м. Подгоризонт артезианский, напор составляет 35–570 м. Глубина залегания пьезометрического уровня составляет 65–75 м. Удельный дебит подгоризонта не превышает 1 л/с. По химическому составу воды хлоридно-натриевые с минерализацией 2,3–3,4 г/л.

Саргаевский подгоризонт верхнего девона. Водовмещающими отложениями являются трещиноватые известняки саргаевского горизонта, чередующиеся с глинами. Водоупорными отложениями являются глины семилукского возраста. Мощность подгоризонта – 55–65 м, глубина залегания – 560–810 м. Подгоризонт артезианский, величина напора – 500–715 м. Глубина залегания уровней – 45–65 м. Удельный дебит подгоризонта – 0,02–0,03 л/с. Воды хлоридно-натриевые, минерализация – 53,9 мг/л.

Пашийский подгоризонт верхнего девона распространен повсеместно. Водовмещающими отложениями являются пески и песчаники пашийского горизонта, верхним и нижним водоупором являются глины того же горизонта. Мощность – 80–130 м, глубина залегания – 620–870 м. Подгоризонт артезианский, величина напора – 555–710 м. Глубина залегания уровней – 50–70 м. Водообильность слабая – менее 0,5 л/с. По химическому составу воды хлоридно-натрие-

вые. Воды сильно минерализованы.

Старооскольский подгоризонт среднего девона. Водовмещающими породами являются прослой песков и песчаников в глинах старооскольского горизонта. Мощность подгоризонта составляет 60–100 м, глубина залегания – 780–1 030 м. Подгоризонт артезианский с величиной напора 700–925 м. Удельный дебит не превышает 0,5–0,7 л/с. По составу воды хлоридно-натриевые с содержанием брома – до 80 мг/л, йода – 1,5 мг/л; они могут быть использованы как бальнеологические.

Мосоловско-черноярский подгоризонт среднего девона. Водовмещающими породами являются прослой известняков в глинах. Общая мощность подгоризонта составляет 67 м. Удельный дебит – 7–10 л/с. Кровля подгоризонта залегает на глубине 850–1 150 м. Надежных водоупоров подгоризонт не имеет и гидравлически связан как с выше-, так и с нижележащим. Воды подгоризонта представляют собой рассолы с минерализацией 75 г/л, по химическому составу хлоридно-натриевые.

Мосоловский подгоризонт среднего девона. Водовмещающими породами являются доломиты с прослоями ангидритов и глин, а в нижней части – алевролитов и гравелитов. Количественно комплекс не охарактеризован. Кровля залегает на глубине 1 200–1 350 м. Водообильность слабая, удельный дебит – 0,007 л/с. Подгоризонт включает природные рассолы с минерализацией 348–617 мг/л, содержащие бор, бром и йод.

АРХЕЙСКО-ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКИЙ ВОДОНОСНЫЙ ЭТАЖ

Водовмещающими породами этого этажа являются верхнепротерозойские песчаники, пески, алевролиты, а также трещиноватые метаморфические и магматические породы архейско-нижнепротерозойского фундамента. Выделяются вендский, рифейский и архейско-нижнепротерозойский комплексы.

Водовмещающие породы **вендского комплекса трещинных вод** (V_1dr-V_2pv) распространены на всей изучаемой территории, их общая мощность составляет 200 м. Увеличение мощности происходит с юго-запада на северо-восток. В этом направлении возрастают напоры пластово-трещинных вод.

В пределах Пачелмского прогиба водовмещающими отложениями также является толща трещиноватых пород **рифейского комплекса трещинных вод** ($RF_2kv-RF_{2-3}sm$) мощностью до 4,4 км. Воды комплекса трещинные напорные.

Архейско-нижнепротерозойский комплекс трещинных вод ($AR-PR_1$) распространен на всей изучаемой территории. По результатам единичных скважин на территории соседних листов воды комплекса представлены преимущественно трещинными водами. По данным скважин, пробуренных в Тульской области (непосредственно к западу от изучаемой территории), комплекс характеризуется слабой водообильностью, удельный дебит составляет 0,002–0,064 л/с. Глубина залегания кровли – 1 070–1 320 м, величина напора – 1 000 м. По химическому составу воды хлоридно-натриевые, минеральные (130 г/л).

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

ЛАНДШАФТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Большая часть территории листа N-37-XVI (Рязань) представляет собой пологоволнистую, иногда холмистую равнину, с достаточно крутым северо-восточным склоном, расположенную в пределах северо-восточного склона Средне-Русской возвышенности. В юго-восточной части листа расположена плоская слабо расчлененная Окско-Донская равнина.

Гидрографически территория полностью принадлежит бассейну р. Ока, которая протекает на северо-востоке территории, в районе г. Рязань. Долина р. Ока имеет ширину до 15 км. Наиболее крупными притоками Оки являются р. Проня с притоками Истья и Кердь и менее значимыми – Вожа, Плетенка и Павловка. Все они – правые притоки Оки. Достаточно крупное водохранилище расположено на р. Проня, в районе г. Новомичуринск.

По характеру растительного покрова рассматриваемая территория расположена в зоне смешанных хвойно-широколиственных лесов (самый северо-восточный угол листа) широколиственных лесов (север и восток листа) и лесостепей (юго-западная часть) [35]. Практически все леса в широколиственной зоне вырублены и распаханы. От дубрав, господствовавших здесь ранее, остались лишь отдельные небольшие по площади массивы. Наиболее крупные лесные массивы сохранились в северо-восточной части, в районе д. Бол. Коровино и в юго-восточной части, к северо-востоку от пгт. Пронск. В них преобладают вторичные березово-осиновые леса с примесью дуба, осины, ясеня, липы, клена. Остальная часть практически безлесная. Граница между зоной широколиственных лесов и лесостепью проводится по смене серых и темных лесных почв на оподзоленные и выщелоченные черноземы [35].

Далее приводится характеристика важнейших ландшафтов территории листа, показанные на эколого-геологической схеме масштаба 1 : 500 000.

ОБЛАСТИ ДЕНУДАЦИИ

Эрозионно-денудационный рельеф (1) сформирован в поздненеоплейстоценовое время. Склоны овражных и балочных долин сложены делювиальными супесями и суглинками. Почвы – серые и темно-серые лесные, оподзоленные и выщелоченные черноземы. Растительность – остепненные луга [19].

ОБЛАСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ

Плоские аллювиальные равнины с незначительным вертикальным расчленением (5) сложены аллювиальными отложениями поймы: песками, суглинками и глинами с прослоями торфа. Почвы аллювиальные (пойменные) дерновые и дерново-подзолисто-глеевые [20]. Растительность – ивняки, ольшаники, сосновые леса, луга разнотравные.

ОБЛАСТИ АККУМУЛЯЦИИ

Эрозионно-аккумулятивный рельеф (2) – плоские, пологохолмистые, местами ступенчатые равнины со слабым вертикальным и горизонтальным расчленением, сформированные в неоплейстоцене. Сложен аллювиальными отложениями первой–третьей надпойменных террас. Пески с прослоями супесей, суглинков и глин, в основании – с галькой. Почвы – серые лесные, темно-серые лесные, оподзоленные и выщелоченные черноземы. Растительность – остепненные луга, вторичные березово-осиновые леса.

Аккумулятивный рельеф (3) – плоские, пологоволнистые озерно-ледниковые равнины со

слабым вертикальным и горизонтальным расчленением, сформированные в раннем и среднем неоплейстоцене. Сложены образованиями подпрудных приледниковых озер и водно-ледниковых потоков при отступании донского ледника. Суглинки, супеси и пески. Почвы – серые лесные, темно-серые лесные, оподзоленные и выщелоченные черноземы [15]. Растительность – леса, преимущественно вторичные, березовые с примесью осины, липы, дуба, вяза, клена. Кустарники – лещина, бересклет, крушина.

Аккумулятивный рельеф (4) – плоские, пологоволнистые, слабо-среднерасчлененные равнины, сформированные донским ледником. Сложен моренными суглинками с гравием, галькой и валунами. Для рельефа характерно глубокое эрозионное расчленение долинно-балочного типа с пологоувалистыми междуречьями. Распаханность междуречий достигает 90 %. На их придолинных участках активно проявляется смыв почв. Почвы – серые лесные, темно-серые лесные, оподзоленные и выщелоченные черноземы [19]. Растительность – леса (не более 5 %), преимущественно вторичные, березовые с примесью осины, липы, дуба, вяза, клена. Кустарники – лещина, бересклет, крушина.

ТЕХНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Техногенно-измененный рельеф (6) развит в промышленных зонах городов и населенных пунктов.

ПРИРОДНЫЕ ЭНДОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Следов деятельности эндогенных объектов и процессов на рассматриваемой территории не наблюдается.

ПРИРОДНЫЕ ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Для территории характерна низкая пораженность экзогенными процессами. Из них преобладают боковая эрозия, оползневые процессы, карст и просадочные процессы.

В результате *боковой эрозии*, выражающейся в подмыве берега на участках излучин, образовались четкие уступы. Наиболее интенсивный подмыв происходит в нижней части тех излучин, где берег имеет вогнутую форму. Наиболее заметно это наблюдается на участках, сложенных аллювиальными отложениями. Процессы подмыва склонов проявляются в полном отсутствии поймы и в резком очертании уступов, достигающих высоты 10–30 м. Такие уступы наблюдаются по р. Ока, у д. Новоселки высотой 20–30 м, по р. Проня, у д. Береговая-Погореловка высотой 16 м, по р. Истья, у д. Панинское высотой 10 м. Ввиду наибольшей устойчивости подмыв берегов, сложенных коренными породами, происходит менее интенсивно, чем в берегах, сложенных четвертичными образованиями. Подмыв достигает своего максимума в период весеннего и осеннего паводков. На правобережье р. Ока в верховьях рек и оврагов, прорезающих склоны от водораздельных плато к долинам рек, а также по склонам оврагов и речных долин, наблюдаются формы береговой эрозии. В первом случае в верховьях оврага образуется целый ряд ветвящихся промоин. В другом случае размыв выражается целым рядом глубоких V-образных промоин на крутых склонах. Данные овраги встречаются чаще всего на правобережье р. Ока, к юго-западу от г. Рязани.

Оползни распространены по правобережью р. Ока, где широко развита овражно-балочная сеть. Они приурочены к крутым участкам склонов, где выходят на поверхность дочетвертичные породы. На участках с развитием четвертичных отложений эти явления редки и незначительны по размерам. Наиболее часто оползни встречаются на участках неглубокого залегания юрских глин, служащих водоупором. Меньшее значение имеют слабые оползни на верейских глинах и моренных суглинках. Наиболее часто оползни встречаются в долинах рек Оки (правый берег) и ее небольших притоков – рр. Павловка, Плетенка, Истья и Проня. Наиболее крупные оползни наблюдаются по р. Ока в районе с. Дядьково, Новоселки, по ее притокам – в районе дд. Бараново (р. Вожа), Рудино, Плахино, Пупкино (р. Плетенка), Екимовка (р. Павловка), по р. Проня в районе сел Студенец и Бол. Поляны. Наиболее характерной формой оползней являются небольшие оползневые бугры до высоты 6–9 м. Местами наблюдается циркообразная форма. Оползни обычно стабилизировавшиеся, но иногда процессы сползания пород возобновляются во времена высокого половодья. В молодых растущих оврагах наблюдаются новые развивающиеся оползни, меньшие по размеру. На участках подмыва берегов наблюдаются обвалы, рыхлые песчаные породы при насыщении водой образуют оплывины и осыпи (овраг у

бывшей д. Глинищи, севернее с. Высокое на р. Плетенка).

Карст в пределах изученной территории пользуется сравнительно ограниченным распространением и проявляется там, где обнажены или приближены к поверхности известняки нижнего и среднего карбона. Карстовые формы встречаются в среднем и верхнем течении р. Прони, а также на ее правых притоках, пересекающих южные рамки листа N-37-XVI. Районов интенсивного современного карстообразования нет. Чаще всего наблюдаются мелкие отдельные карстовые воронки глубиной до нескольких метров при ширине 10–25 м с пологими склонами (за счет солифлюкции и делювиальных процессов). Иногда они вытягиваются по прямой линии, фиксируя собой трещины или разломы. Реже встречаются довольно крупные западины (до 500 м) идеальной округлой формы, которые можно также рассматривать как образования карстового типа.

Просадочные западины блюдцеобразной формы, скорее всего суффозионного происхождения, довольно часто наблюдаются на донской водно-ледниковой поверхности, четвертой и третьей надпойменных террасах. Они слабо вдавлены в поверхность, имеют плоские или слабоогнутые днища и очень пологие склоны. Форма западин в плане округлая или неправильная, размеры их колеблются в пределах десятков или первых сотен метров.

ТЕХНОГЕННЫЕ УСЛОВИЯ

По степени воздействия человека на окружающую среду выделяются следующие типы функционального использования территорий: лесохозяйственный, рекреационный, сельскохозяйственный, водохозяйственный, промышленный, селитебный, горнодобывающий и транспортный.

Лесохозяйственный функциональный тип является наиболее благоприятным в экологическом отношении и включает в себя лесхозы и садово-парковые угодья. Этот тип занимает порядка 5 % общей площади и состоит из преимущественно широколиственных и в меньшей степени смешанных лесных угодий с преобладанием лиственных пород. Состояние лесного хозяйства зависит от воспроизводства лесных ресурсов, которые сокращались в последние годы.

Рекреационный функциональный тип на территории представлен очень ограниченно и связан с зонами отдыха в районе г. Рязань: Приокский лесопарк, Заповедный луг, Луковский лес, природный парк «Павловская пойма», Хамбушевская роща и ряд более мелких. За последние годы рекреационные нагрузки на эти участки возросли. Здесь организован массовый отдых населения.

Сельскохозяйственный функциональный тип характеризуется значительной пестротой состава: пахотные земли, луга и сенокосы соседствуют с животноводческими комплексами, службами механизации, селитебными участками и садоводческими хозяйствами. Он занимает большую часть площади рассматриваемого листа. Для этого типа характерна полная нарушенность природных ландшафтов, что обусловлено преимущественным развитием в районе земледелия: возделыванием зерновых, технических и кормовых сельскохозяйственных культур. В настоящее время на территории листа расположены мелкие и крупные хозяйства по производству молочного и мясного животноводства, птицеводства и свиноводства. Техногенное воздействие на природную среду выражается в нарушении почвенного покрова и гидросети в результате распашки, приводящей к усилению эрозионных процессов, а также в загрязнении почв, поверхностных и подземных вод токсичными веществами, содержащимися в применяемых удобрениях и ядохимикатах. Основным источником загрязнения природной среды в животноводстве являются сбросы жидкой фракции отходов в поверхностные водотоки на мелких фермах (например, в районе д. Лялино, где для этих целей используется заброшенный карьер песка) и необорудованные жижеборники на крупных комплексах. Животноводческие комплексы и птицефермы существенно загрязняют атмосферу газообразными веществами, наиболее токсичными из которых являются аммиак и сероводород.

Водохозяйственный функциональный тип включает в себя все естественные и искусственные водоемы, водотоки и плотины. Он оказывает влияние на окружающую среду нарушением естественного водного режима, возникновением оползней, эрозий, изменением гидрогеологических условий грунтовых вод. Наиболее крупными реками на изученной территории являются реки Ока, Проня, Истья, Кердь, Вожа и Плетенка. На площади много искусственных прудов и водохранилищ, в которых иногда устроены рыбные хозяйства. Наиболее крупным водохранилищем является Пронское на р. Проня, у г. Новомичуринск. Более мелкие водохранилища и пруды, расположенные в бассейнах рек перечисленных рек и несут следы изменения своего режима, некоторые из плотин разрушены, но и остатки плотин, их следы в виде заводей влияют на режим реки, являясь местом активного фитозагрязнения – зарастания и заболачивания. Во-

дохозяйственный тип включает в себя также многочисленные водозаборные сооружения, эксплуатирующие поверхностные и подземные воды. Основная часть забора воды приходится на г. Рязань. Здесь наряду с подземными, широко используются и поверхностные воды р. Оки.

Промышленный функциональный тип представляет собой промышленные комплексы, расположенные, как правило, в городах или вблизи их, на территориях которых находятся промышленные предприятия химической, металлургической, машиностроительной, пищевой, легкой, энергетической промышленности, строительных предприятий. Именно они являются основным производителем твердых и жидких промышленных отходов, заполняющих свалки и стоки тяжелыми металлами, токсичными и радиоактивными отходами. Часто промышленные предприятия являются причиной загрязнения подземных вод в результате аварий, технологических нарушений при складировании и транспортировке нефтепродуктов.

На рассматриваемой территории расположен областной центр – г. Рязань, входящий в число тридцати крупнейших городов России с населением 532 000 чел. (2015 г.). Занимает территорию в 228 км². Является крупным научным и промышленным центром, на территории которого расположено более 300 предприятий различных отраслей промышленности. В городе расположены 2 железнодорожных вокзала и 2 автовокзала, 2 речных порта. Крупнейшим предприятием города является Рязанский нефтеперерабатывающий завод, производящий автомобильные и прямогонные бензины, дизельное топливо, авиационный керосин, котельное топливо (мазут), дорожные и строительные битумы, смазочные масла. Дягилевская и Ново-Рязанская ТЭЦ – предприятия энергетики, расположенные непосредственно в городе. Основной их функцией является производство и распределение электроэнергии и теплоэнергии для нужд города. Машиностроение занимает одно из ведущих положений в городе. Здесь выпускают радиоэлектронику (Рязанский радиозавод, «Рязанское ПО счетно-аналитических машин»), металлорежущие станки (Рязанский станкостроительный завод), коммунальное оборудование (ООО «Берц», бывший завод «Торфмаш»), кузнечно-прессовое оборудование (ОАО «Тяжпрессмаш», бывший завод ТКПО), предприятия по производству автофургонов, бортов, автоприцепов и эвакуаторов; газового оборудования, систем вентиляции. Предприятие «Виско-Р» выпускает химические волокна и нити. Кроме того, в городе развито производство строительных материалов, легкая и пищевая промышленность. В результате деятельности промышленных предприятий более всего загрязняющих веществ попадает в воздушный бассейн. Выбросы загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников в 2013 г. в г. Рязани составили 44,117 тыс. т. По информации Управления Роспотребнадзора по Рязанской области, основными загрязнителями воздушного бассейна Рязанской области являются ЗАО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания», предприятия топливно-энергетического комплекса: филиал ОАО «ОГК-6» Рязанская ГРЭС, филиал ОАО «ОГК-6» ГРЭС-24, ООО «Ново-Рязанская ТЭЦ», филиал ОАО «ТГК-4»-«Рязанская региональная генерация». По данным Регионального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга [27], основными загрязнителями в 2011–2013 гг. являлись взвешенные вещества, оксид углерода, оксид азота, диоксид азота, фенол, формальдегид, диоксид серы, свинец. Ведущими загрязнителями атмосферного воздуха в 2011–2013 гг. (превышающими ПДК в 5 и более раз) являлись формальдегид, 3,4-бенз(а)пирен, взвешенные вещества, фенол, углерода оксид, сероводород, диоксид азота.

Г. Новомичуринск расположен в Пронском районе Рязанской области, на правом берегу р. Проня, в 60 км к югу от Рязани. Население 17 500 чел. (2015 г.). В городе расположена Рязанская ГРЭС – одна из крупнейших в России. В составе станции 6 энергоблоков. Для охлаждения конденсаторов турбин используется вода из Пронского водохранилища. Электрическая мощность ГРЭС – 3 070 МВт, тепловая мощность – 180 Гкал/ч. Основное топливо станции – уголь и природный газ, резервное – мазут. Две железобетонные дымовые трубы Рязанской ГРЭС высотой по 320 м входят в число сверхвысоких строений на территории РФ. За счет деятельности Рязанской ГРЭС, выбросы загрязняющих атмосферу веществ, исходящих от стационарных источников в 2013 г. в Пронском районе составили 31,399 тыс. т, тогда как в расположенном рядом районе – Захаровском – они составили 0,077 тыс. т.

Г. Михайлов – административный центр Михайловского района. Население – 11 000 чел. (2015 г.). Крупнейшим предприятием является производственное объединение «Михайловцемент». В 2013 г. на базе Михайловско-Октябрьского цементного кластера введен в эксплуатацию новый Серебрянский цементный завод, принадлежащий холдингу «БазэлЦемент».

К *селителю функциональному типу* относятся территории жилой застройки областного центра г. Рязань, городов, поселков, сел и деревень. Основными источниками загрязнения окружающей среды являются областной центр – г. Рязань, вмещающий в себя крупные жилые массивы, промышленные зоны, густую сеть коммуникаций, а также г. Новомичуринск. Города и поселки преобразуют почвы, грунты, в них активно развиваются процессы загрязнения и на-

рушения природной и геологической среды.

Горнодобывающий функциональный тип представлен действующими предприятиями строительной индустрии Рязанской области, выпускающими бетонные и железобетонные плиты, стеновые плиты, блоки из тяжелого и легкого бетона, блоки коллекторные и кислотостойкие, трубы дренажные, канализационные, портланд-цемент, известь строительную, кирпич силикатный, красный, глиняный и лицевой, цементную плитку, стеклоблоки для безрамного стекления, камень известняковый для бута, щебень, известняковую крошку для асфальтобетона, известняковую муку для подкормки кислых почв, раствор товарный, различные керамические изделия и др. Основными потребителями готовой продукции являются строительные организации Рязанской области. Отдельные виды строительного сырья и строительных материалов вывозятся в соседние области (Московскую, Горьковскую, Тамбовскую и др.): цемент, стеклоблоки, блоки коллекторные, кирпич строительный и кислотоупорный, песок строительный, щебень и известняковая мука.

Ниже приводится краткая характеристика самых крупных разрабатываемых месторождений, расположенных непосредственно на территории работ.

Борковское месторождение расположено в черте г. Рязань, в районе Борки, на правобережье р. Ока. Полезное ископаемое – пески строительные для производства силикатных изделий. На месторождении отработаны 3 участка, сейчас представляющие собой затопленные карьеры. В настоящее время ООО «Стройинвест Универсал» отработывается участок № 4 открытым способом путем гидронамыва. Вмещающие породы – аллювиальные отложения первой надпойменной террасы ленинградского–осташковского горизонтов. Размер участка – 600×300 м [196].

Высокое месторождение расположено в Рязанском районе на правобережье р. Плетенка, в 1,6 км к северо-востоку от с. Высокое. Полезное ископаемое – глины легкоплавкие керамические для производства кирпича. В настоящее время ЗАО «Рязанский кирпичный завод» отработывает западную часть месторождения открытым способом. Новый карьер расположен на левом борту впадающего в р. Плетенка безымянного ручья, протекающего в овраге. Старый карьер на правом борту рекультивирован. Размер действующего карьера составляет 200×300 м. Глубина – 10–12 м. Разрабатываются пестроцветные глины каширской свиты. Мощность полезной толщи – 3 м [198]. Сырье используется для производства различных видов керамического кирпича рядового, керамического кирпича лицевого, поризованного керамического камня.

Погорелово-Галинское месторождение (Погореловский участок) расположено в с. Береговая Погореловка в Пронском районе Рязанской области, в 60 км от г. Рязани, на левом берегу р. Проня. Полезное ископаемое – карбонатные породы для строительных материалов. Размеры карьера – 600×800 м. ООО «Погореловский карьер» в составе ОАО «Пронский карьер» производит добычу известняка на щебень. Известняки Погореловского месторождения относятся к алексинскому и михайловскому горизонтам визейского яруса нижнего карбона и имеют суммарную мощность 9–12 м. Разработка месторождения ведется открытым способом тремя уступами. Горные работы ведутся с использованием одноковшовых экскаваторов ЭКГ-5А и гидравлическими экскаваторами как на добыче, так и на вскрыше с погрузкой горной массы в автосамосвалы БелАЗ. Рыхление скальных пород производится буровзрывным способом, методом вертикальных скважинных зарядов. Переработка сырья на щебень осуществляется дробильно-сортировочным заводом непосредственно в карьере. Производственная мощность предприятия 500 тыс. м³ в год. Исходным продуктом является известняковый щебень различных фракций [115].

Погорелово-Галинское месторождение (Галинский участок) расположено в с. Береговая Погореловка в Пронском районе Рязанской области, в 60 км от г. Рязани, на левом берегу р. Проня. Полезное ископаемое – карбонатные породы для строительных материалов. Размеры карьера – 500×700 м. ООО «Пронские карьеры» производит добычу известняка на щебень. Разработка месторождения ведется открытым буровзрывным способом четырьмя уступами. Переработка сырья на щебень осуществляется дробильно-сортировочным заводом, расположенным на отдельной площадке в 1,5 км от карьера. Исходным продуктом является известняковый щебень различных фракций [197, 204].

Транспортный функциональный тип представлен в районе сетью железных и автомобильных дорог и отрезками газо- и нефтепроводов.

По состоянию на 1952 г. существовала только одна автодорога с твердым покрытием – Москва–Рязань. Все остальные дороги грунтовые. Приведем цитату из отчета М. П. Цуканова [243], ярко характеризующую положение дел на тот момент: «Состояние дорог находится в весьма плохом состоянии, мосты в большинстве случаев отсутствуют, а имеющиеся – в ветхом состоянии и для тяжелого автотранспорта не проходимы. В весеннюю и осеннюю распутицы

транспортная связь с областным центром длительное время бывает затруднена, а для автотранспорта невозможна». К настоящему времени ситуация с автодорогами радикально изменилась в лучшую сторону. Сеть автомобильных дорог с твердым покрытием на территории работ развита очень широко и представлена дорогами федерального, регионального и местного значения. В северо-восточной части территории проходит автомагистраль М5 «Урал», через пгт. Рыбное, г. Рязань, пгт. Шилово. Вторая магистраль М6 «Каспий» пересекает территорию работ с северо-запада на юго-восток. На магистрали расположены г. Михайлов и г. Скопин. Объездные автомобильные дороги есть у всех городов, стоящих на магистралях. К автодорогам регионального значения относится пересекающая с северо-востока на юго-запад трасса Р132 Калуга–Тула–Михайлов–Рязань, также известная как Михайловское шоссе. Автодороги местного значения все с твердым покрытием связывают областной центр с городами, районными центрами и сельскими поселениями. Автобусное сообщение с г. Москва осуществляется до г. Рязань (интервал движения автобусов 15 мин.), г. Михайлов, г. Новомичуринск. Большинство местного населения имеют в личном пользовании собственный легковой автомобиль.

Через территорию работ проходит 2 магистральных железнодорожных ветки:

– ж. д. Павелецкого направления пересекает территорию работ на юго-западе территории, в г. Михайлов; входит в структуру Московской железной дороги, Московско-Рязанского региона 2, до станции Павелец I включительно; Дорога однопутная, электрифицированная;

– ж. д. Рязанского направления проходит на востоке территории, пересекая г. Рязань; входит в структуру Московской железной дороги, Московско-Рязанского региона 2; дорога двухпутная, электрифицированная.

По изученной территории проходят магистральные газопроводы (МГ) ОАО «Газпром». На северо-востоке территории – МГ Средняя Азия–Центр I, II, III, Саратов–Москва и Горький–Центр в одном коридоре. Имеются газопроводы-отводы на города Михайлов, Новомичуринск и другие населенные пункты. На северо-востоке территории проходят магистральные нефтепроводы Горький–Рязань 1, Горький–Рязань 2, Рязань–Москва, а также проложен нефтепродуктопровод Кстовский НПЗ–Рязанский НПЗ–Стальной Конь (Орловская область).

По территории работ проходит дальнемагистральная ЛЭП 2×500 кВ «Москва–Волжская ГЭС», к ней через основную подстанцию региона «Михайловская» в пос. Электрик примыкает ЛЭП от Смоленской АЭС.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ КОМПОНЕНТОВ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Общая экологическая обстановка исследуемой территории складывается из состояния основных природных сред: почвенного покрова, донных осадков, поверхностных и подземных вод и геохимической устойчивости ландшафтов [2].

Изученная территория относится к среднеустойчивому ландшафту аккумулятивно-денудационного типа со средней сорбционной способностью, с годовым количеством осадков более 450 мм.

Основными оценочными параметрами состояния компонентов природно-геологической среды являлись: для природных вод – СПЗ (суммарный показатель загрязнения) компонентов их химического состава.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

Большая часть территории характеризуется допустимым уровнем загрязнения, где концентрации всех компонентов не превышают допустимых значений. Загрязнение поверхностных вод на территории листа проявлено значительно шире, чем загрязнение донных отложений.

В р. Оку в районе г. Рязани помимо впадения загрязненных притоков (р. Москва) поступают сточные воды предприятий нефтехимической и энергетической отраслей промышленности. В 2013 г. качество воды р. Оки в районе г. Рязани ухудшилось. Критическим показателем загрязненности являлся нитритный азот, загрязненность которым классифицируется как характерная среднего уровня (кратность превышения ПДК составляет 4,6 в 100 % отобранных проб). Загрязненность медью, железом общим и азотом аммонийным классифицируется как характерная, тяготеющая к среднему уровню, органическими веществами – как характерная низкого уровня. Средние за год концентрации приоритетных загрязняющих веществ составили: азота нитритного – 4,6 ПДК, меди – 3,3 ПДК, железа общего – 2,8 ПДК, азота аммонийного – 2,5 ПДК, органических веществ по величине ХПК – 1,5 ПДК, БПК₅ – 1,2 ПДК.

Р. Трубеж загрязняется сточными водами г. Рязани и предприятиями сельского хозяйства.

Характерными загрязняющими веществами являлись: азот нитритный, медь, железо общее и органические вещества по величине ХПК, повторяемость превышений ПДК концентрациями которых составляла 54 в 100 % случаев. Среднегодовые концентрации составили: меди – 2,7 ПДК, железа общего – 1,9 ПДК, азота нитритного – 1,7 ПДК, органических веществ по величине ХПК – 1,1 ПДК. Максимальные концентрации достигали: меди – 7,0 ПДК, железа общего – 6,7 ПДК, азота нитритного – 5,2 ПДК, азота аммонийного – 4,3 ПДК, нефтепродуктов – 3,8 ПДК, органических веществ по величине БПК₅ – 3,4 ПДК, ХПК – 1,5 ПДК.

В р. Истья среднегодовые концентрации составили: меди – 2,3 ПДК, азота нитритного – 1,9 ПДК, величины БПК₅ – 1,7 ПДК. Максимальные концентрации железа общего достигали 8,9 ПДК, меди – 6,0 ПДК, азота нитритного – 4,4 ПДК, органических веществ по величине БПК₅ – 2,1 ПДК, цинка – 1,3 ПДК.

В р. Проня наибольшую долю в оценку загрязненности вносит медь, повторяемость превышений допустимых норм ее концентрациями составила 90 % случаев при среднегодовой концентрации 2,8 ПДК. Загрязненность ею является характерной, тяготеющей к среднему уровню. Загрязненность нитритным азотом классифицируется как устойчивая. Максимальные концентрации достигали: железа общего – 15,8 ПДК, меди – 6,0 ПДК, цинка – 2,7 ПДК, аммонийного азота – 2,4 ПДК, органических веществ по величине ХПК – 2,3 ПДК, БПК₅ – 2,2 ПДК, нитритного азота – 1,5 ПДК. Таким образом, основными загрязнителями вод являются, как правило, железо, медь, азот нитритный.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Химический состав подземных вод на описываемой территории изменен незначительно (исключая территорию промышленных комплексов г. Рязани и вблизи них), как в грунтовых водах, так и в водах основных водоносных горизонтов и комплексов. Отмечаются отдельные участки умеренно опасного и опасного уровня загрязнения, приуроченные, в основном, к долинам рек Оки и Прони. Также выделяются участки умеренно опасного загрязнения на водораздельных пространствах, приуроченных к грунтовым водам в ледниковых и водно-ледниковых отложениях и в покровных суглинках, где мощность зоны аэрации не превышает 1–3 м. Загрязнение выражается в изменении химического состава на сульфатно-гидрокарбонатный и хлоридно-гидрокарбонатный, увеличении жесткости и окисляемости, во многих водопунктах отмечено высокое содержание нитратов, железа, марганца, свинца, цинка, никеля выше ПДК. Загрязнение артезианских вод приурочено, в основном, к городам и промышленным зонам (гг. Рязань, Михайлов, Новомичуринск) [251].

ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ СРЕД

На эколого-геохимическое состояние геологической среды влияет в первую очередь техногенный фактор, сказывающийся на загрязнении атмосферы, почв и поверхностных вод.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ И ПОЧВ

С загрязнением атмосферы связано и масштабное загрязнение почв, происходящее при выбросах в атмосферу вредных отходов промышленных и транспортных источников загрязнения, как правило, выходящее за пределы источника загрязнения. Наибольшее загрязнение от стационарных источников приходится на районы промышленных городов. Так, в Рязани уровень загрязнения воздуха в 2012 г. высокий (ИЗА=9,1); в атмосфере содержатся токсиканты: фенол, сероуглерод, взвеси, диоксид азота, сероводород, формальдегид. Основные источники загрязнения – это нефтехимические предприятия, предприятия энергетики и цветмета, Рязанский НПЗ [205]. На загрязнение почв, помимо постоянно действующих стационарных источников загрязнения, повлияла авария на Чернобыльской АЭС в 1986 г., затронувшая и территорию Рязанской области. Почвы были загрязнены радиоизотопами ¹³⁷Cs с периодом полураспада около 30 лет. Плотность загрязнения радионуклидами ¹³⁷Cs составила 1–5 Ки/км², охватившая площадь около 5 400 км². По данным Рязанского ЦГМС, среднегодовые значения мощности экспозиционной дозы на площадях, пострадавших от Чернобыльской аварии, изменялись в пределах 10–16 мкР/ч. Максимальные среднегодовые значения отмечены для г. Михайлов – до 19 мкР/ч. По данным замеров и анализов проб почвы, гамма-фон на пострадавших территориях в 2011–2012 гг. был в пределах естественного фона [205].

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Качество поверхностных вод оценивается по удельному комбинаторному индексу загрязнения поверхностных вод – УКИЗВ. Используется порядка 15 обязательных показателей, позволяющих более полно учитывать природные факторы загрязнения. Качество поверхностных вод зависит как от природной, так и антропогенной составляющей загрязнения.

Крупнейшей рекой территории, относящейся к Волжскому бассейну, является Ока со своими притоками. Ока, на всем своем протяжении, подвержена негативному влиянию транзитного переноса загрязненных сточных вод с городов и поселков и поверхностного стока со всей территории в пределах своего бассейна.

В Рязанской области Ока выше Рязани, по данным на 2011 г., по качеству воды оценивалась как «очень загрязненная» (III класс, разряд «б»), на протяжении предшествующих 5 лет – как «грязная» (IV класс, разряд «а»), ниже Рязани – как «грязная» (IV класс, разряд «б»). Притоки Оки: Истья – «загрязненная» (III класс, разряд «а»), Проня от д. Серебрянь – «загрязненная» (III класс, разряд «а»). На территории Рязанской области для Оки и ее притоков наиболее распространенными вредными примесями являются соединения железа, меди, марганца, цинка, органические вещества БПК₅, ХПК, нитритному азоту, взвесьям. Значительная часть загрязнителей имеет природное происхождение (болотные воды) [48].

ОБЩАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Анализ данных по всем приведенным выше показателям эколого-геологической ситуации территории работ позволяет выделить площади со следующими градациями общей эколого-геологической ситуации: благоприятной, удовлетворительной, напряженной и кризисной.

Благоприятная экологическая ситуация обусловлена отсутствием отдельных локальных аномалий преимущественно природного характера. Территории с подобной ситуацией локально распространены в северо-западной и юго-восточной части территории.

Удовлетворительная экологическая ситуация также обусловлена отсутствием отдельных локальных аномалий преимущественно природного характера во всех природно-геологических средах, характерна для северо-запада, центра и юго-запада территории.

Напряженная экологическая ситуация обусловлена наличием локальных участков геохимического загрязнения антропогенного и природного характера во всех природно-геологических средах.

Кризисная экологическая ситуация обусловлена наличием локальных участков и ареалов геохимического заражения в гг. Рязань, Михайлов и Новомичуринск.

Данные загрязнения носят природный, и, в большей степени, антропогенный характер.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основным результатом работ по подготовке к изданию комплекта Госгеолкарты-200 листа N-37-XVI (Рязань) является Госгеолкарта-200 с объяснительной запиской. Комплект карт и объяснительная записка составлены в соответствии с Техническим заданием и «Методическим руководством по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (второе издание)» 2010 г. Комплект карт составлен на цифровой топографической основе с применением современных ГИС технологий и в соответствии с Легендой Московской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации (второе издание) 1997 г. При составлении геологических карт учтены материалы, полученные при проведении ГДП-200 первого поколения [251], а также использованы материалы, полученные при проведении геологических работ различной направленности [189, 243].

При подготовке к изданию комплекта Госгеолкарты-200 использованы материалы геофизической, геохимической и дистанционных основ, прошедших соответствующую апробацию. Картируемые подразделения местной стратиграфической шкалы выделены согласно Легенде Московской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации [37] и схем корреляции по различным горизонтам осадочного чехла. Элементы карт и схем связаны между собой посредством эталонной базы условных знаков (ЭБЗ) [95]. При построении всего комплекта карт выполнена сбивка контуров с листом N-37-XV, прошедшим НРС ВСЕГЕИ в 2001 г. и подготовленным к изданию [192].

Геологическая карта дочетвертичных образований отражает современные представления о геологическом строении территории и составлена на детальной гипсометрической карте поверхности дочетвертичных образований. Впервые закартированы местные стратиграфические подразделения – серии, свиты и толщи мезозойских и палеозойских отложений, выходящих на дочетвертичную поверхность. Для глубоких горизонтов осадочного чехла: девона, венда и рифея, по материалам палеонтологических определений, полученных при изучении керн глубоких структурных скважин, и с привлечением данных геофизических исследований в скважинах (ГИС), выполнена актуализация стратификации отложений, что нашло отражение на *геологической карте погребенной поверхности домезозойских отложений*, на разрезе, колонке и в тексте записки. При составлении геологической карты и разреза учитывались современные данные о добобриковском палеорельефе, уточнено пространственное положение и строение палеорусел азовской, батской и неогеновой палеодолин. В компоновку листов геологической карты входит геологический разрез, отражающий стратификацию осадочного чехла на глубину до 500 м. Глубокие горизонты осадочного чехла, не выходящих на дневную поверхность, приведены в соответствии с актуализированной схемой стратификации глубоких структурных скважин и современных материалов геофизических исследований. Геологическая карта комплекта сопровождается условными обозначениями, стратиграфической колонкой, а также всеми необходимыми дополнительными схемами в соответствии с «Методическим руководством по составлению и подготовке к изданию листов...» [28, 41, 92].

При подготовке *карты четвертичных образований* использована современная схема стратификации квартера [90, 91]. На основании полученных данных и переинтерпретации данных предшественников, уточнены границы распространения образований гелазия, эоплейстоцена, ледниковых и водно-ледниковых образований, площадей распространения аллювия надпойменных террас. Анализ строения ледниковых образований и современного рельефа на территории листа позволил выделить зону распространения напорной морены, которая маркирует стадию формирования ледникового покрова донского возраста. При анализе дистанционной основы существенно уточнено распространение выходов коренных пород, элементов карстового и овражного рельефа. Уточнены мощности четвертичных образований на разрезах и схеме соотношений осадков квартера. На карте показаны месторождения видов полезных ископаемых,

связанные с четвертичными образованиями: месторождения торфа, кирпично-черепичных, а также керамзитовых глин и суглинков, песков формовочных и строительных.

Карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения отражает современное состояние минерально-сырьевой базы основных видов полезных ископаемых территории исследований. На схемах прогноза приведены результаты изучения основных видов полезных ископаемых, с которыми связаны месторождения и проявления различных видов рудных и нерудных полезных ископаемых: бурый уголь, комплексная молибден-рений-урановая минерализация, фосфориты, строительные известняки, известняки для производства цемента, формовочное сырье, тугоплавкие и огнеупорные глины.

В рамках доизучения стратифицированных и нестратифицированных образований осадочного чехла и кристаллического фундамента уточнен возраст и границы их распространения.

В *квартире* пересмотрен возраст горизонтов морен, впервые выделены образования гелазия плейстоцена. В неоплейстоцене выделены ледниковые образования сетуньской свиты и донского горизонта. На основании полученных данных по спорово-пыльцевым комплексам уточнен их возраст, границы распространения и формационная принадлежность.

В *неогеновой системе*, на основании полученных данных, уточнены границы ранее выделявшихся свит: усманской и урывской, что позволило уточнить границу распространения неогеновых отложений в разрезе и плане, а также построить современную карту подошвы отложений неогеновой системы.

В отложениях *меловой системы* проведено уточнение границы песчаных толщ, по наличию и характеру сохранности диноцист. На основании анализа результатов бурения, определений макрофауны и микрофауны составлена актуализированная схема корреляции меловых отложений. По высоким значениям γ -активности, совпадающим в разрезе отложений нижнего мела с горизонтами, обогащенными фосфоритами выявленных в колонковых скважинах, пробуренных в ходе проведения работ, впервые был выделен и закартирован рязанский горизонт. Впервые для южной части территории выделены хотьковская, варавинская, котловская, владимирская, ярославльская серии и печорский горизонт.

В отложениях *юрской системы* разделены и закартированы на основании анализа спорово-пыльцевых спектров и определений диноцист батские (москворецкая толща) и байосские (кудиновская свита) отложения. Впервые выделены кудиновская свита, москворецкая толща, алпатьевская свита, чулковская свита в составе нижней – великодворской и верхней – подосинковской; нерасчлененные отложения пронской серии и подосинковской подсвиты чулковской свиты, подмосковная свита; макарьевская свита (вместо упраздненной ермолинской). Костромская серия переведена в ранг свиты, выделены нерасчлененные отложения костромской и мневниковской свиты, лыткаринская серия. По анализу минерального состава тяжелой фракции собственных определений и данных предшественников намечены направления стока юрских палеодолин.

В отложениях московского яруса верхнего отдела *каменноугольной системы* верейская, каширская, подольская свиты переведены в ранг серий. Впервые разделены по данным микрофауны вторая и третья подсвиты каширской серии, подсвиты переведены в свиты. Азовская свита башкирского яруса среднего карбона переведена в разряд серии. На основании анализа спорово-пыльцевых спектров и определений флористических остатков уточнены границы распространения и строение азовских отложений, подтвержден ее мелькесский возраст. Впервые установлено, что периодически встречающиеся черемшанские спорово-пыльцевые спектры, приурочены к границе нижней и верхней подсвит, являются результатом перемива. На основании анализа микрофауны существенно уточнены контуры распространения тарусской свиты серпуховского яруса. Венёвская, михайловская, алексинская, тульская свиты визейского яруса нижнего карбона в объяснительной записке подразделены на толщи. Проведено уточнение границ алексинской, тульской и бобриковской свит. На территории впервые как самостоятельное стратиграфическое подразделение выделена купавнинская свита нижнего турне.

Отложения *девонской системы* изучены по керну скв. 11, пробуренной при ГДП-200/2 [182]. В отложениях девона на основании актуализации данных предшественников выделены местные подразделения: в эмском ярусе выделена ряжская свита; в эйфельском ярусе – дорогобужская, клинцовская, мосоловская и черноярская свиты; в живетском ярусе – старооскольская серия; во франском ярусе – огаревская толща, саргаевская, семилукская, петинская, воронежская, евлановская и ливенская свиты; в фаменском ярусе – задонская, елецкая, лебедянская, оптуховская, плавская, озерская и хованская свиты.

В стратиграфическую колонку внесен ряд изменений:

– в франском ярусе: петинская свита на исследуемой территории ранее либо не выделялась, либо рассматривалась совместно с вышележащими отложениями воронежской свиты, ее отло-

жения выделены с некоторой долей условности; воронежская свита ранее выделялась совместно с подстилающей петинской свитой в составе нерасчлененных отложений верхнего девона, подразделена на нижнюю и верхнюю подсвиты; евлановская свита ранее не выделялась, составляющие ее слои рассматривались совместно с вышележащими как евлановско-ливенские отложения; ливенская свита ранее рассматривалась совместно с подстилающими образованиями в составе евлановско-ливенских отложений;

– в фаменском ярусе: задонская свита ранее не выделялась, слагающие ее отложения рассматривались совместно с вышележащей елецкой свитой в составе задонско-елецких отложений; елецкая свита выделена из состава задонско-елецких отложений; оптуховская и плавская свиты подразделены и нижние и верхние подсвиты.

В отложениях *верхнего протерозоя* впервые оконтурены области их распространения. В рифее выделены каверинская и сомовская серии объединенные, в нижнем отделе венда – древлянская серия, представленная своей нижней частью – парцинской свитой. В составе верхнего отдела выделены отложения редкинской и поваровской серий валдайского комплекса.

Для *архейско-нижнепротерозойских пород* кристаллического фундамента, по данным геофизических исследований в рамках создания геофизической основы, проведено уточнение границ между Тульским блоком фундамента, Рязано-Саратовским поясом и Пачелмским авлакогеном, определены амплитуды смещения по разломам, ограничивающим Пачелмский авлакоген. Построена карта глубин поверхности кристаллического фундамента. Выделены магматические и метаморфические комплексы. По геофизическим данным и материалам предшественников [113, 149, 251], выделены магматические и метаморфические комплексы. Нижний протерозой представлен рязанским гранито-гнейсовым комплексом, пересыпкинским гранулитовым комплексом, калужским зеленокаменным гнейсово-амфиболитовым комплексом; тульско-тамбовским вулcano-плутоническим комплексом и тульским гранито-гнейсовым комплексом.

На основании анализа распространения месторождений, проявлений и пунктов минерализации выявлены закономерности размещения полезных ископаемых на территории исследования, в т. ч. тугоплавких и огнеупорных глин, карбонатного цементного сырья.

В качестве *карбонатного цементного сырья* на изучаемой территории пригодны известняки визейского яруса. Они имеют широкое распространение и разрабатываются в большей части карьеров для производства щебня. По химическому составу и физическим свойствам известняки пригодны как карбонатная составляющая для производства цемента. Аналогичные отложения разрабатываются непосредственно к западу от изучаемой территории. Оценены прогнозные ресурсы по категории P_3 .

Тугоплавкие глины связаны с различными горизонтами осадочного чехла: каолинистыми глинами песчаных и глинистых отложений нижнего мела (бутовская толща), а также глинистым образованием эоплейстоцена (тихососновская свита). Наиболее перспективными являются глины бутовской толщи. В результате оценены прогнозные ресурсы по категории P_3 .

Несмотря на значительный объем исследований, проведенных при ГДП-200/2 [182], на сегодняшний день остается ряд еще нерешенных и дискуссионных вопросов и задач на будущее:

1. До сих пор открыт вопрос о геохимической специализации зон глубинных разломов фундамента, ограничивающих с юго-запада Пачелмский авлакоген. Наличие проявлений урана в различных горизонтах осадочного чехла, аномалий радона в воде, геохимических аномалий, а также зон повышенной трещиноватости, проявившихся в породах чехла и современном рельефе – все это указывает на возможное наличие вертикальной миграции растворов из глубоких горизонтов. Решение вопроса о положении зон повышенной трещиноватости возможно на основе проведения гелиевой съемки по подпочвенному газу.

2. Нерешенным вопросом является полнота стратиграфического разреза и строение девонских отложений в зоне Пачелмского авлакогена. Учитывая, что бурение структурных скважин на изучаемой и сопредельных территориях, вскрывших значительную часть разреза платформенного чехла, выполнено в 50–60-е гг. XX в., в настоящее время необходимо проведение специальных работ по актуализации и корреляции отложений девона и более глубоких горизонтов на основании опробования сохранившегося керна этих скважин.

3. Формирование отложений и связанных с ними полезных ископаемых, в эмерсивную стадию, на границе турнейского и визейского ярусов происходило в континентальных условиях. На распределение фаций и мощностей оказывал влияние рельеф, образованный комплексом факторов. Построение палеогеоморфологической карты позволит типизировать обстановки осадконакопления и уточнить поисковые критерии выделения перспективных площадей рудных и радиоактивных элементов, а также тугоплавких глин.

4. Значительная часть разреза мела представлена песчаными отложениями, практически лишенными датировок: существуют лишь единичные разрозненные определения микрофауны

и спорово-пыльцевых спектров. В результате, к настоящему времени остается нерешенным вопрос о границе готерива и баррема, а также баррема и апта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Агаджанян А. К., Белуженко Е. В., Гончарова И. А. и др. Объяснительная записка к унифицированной региональной стратиграфической схеме неогеновых отложений Южных регионов Европейской части России (и схема). – СПб: ВСЕГЕИ, 2002. 83 с.
2. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации. – М.: ДИК, 2005. 269 с.
3. Брагина Л. Г. Радиолярии и стратиграфия верхнемеловых отложения Подмосковья // Бюлл. Московского об-ва испыт. природы. Отд. геол. Т. 69, вып. 2, 1994. С. 91–100.
4. Бюллетень регионального межведомственного стратиграфического комитета по центру и югу Русской платформы. МСК России. Вып. 6. – М., 2015. С. 97–108.
5. Вахрамеев В. А., Ильина В. И., Калачева Е. Д. Зоны юрской системы СССР. – Л.: Наука, 1982. 191 с.
6. Венецкий А. И. Очерк геологического строения юго-восточной части Московского бассейна // Тр. I Съезда естествоиспытателей и врачей. – СПб, 1868.
7. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Московская. Лист N-37-XVI. Объяснительная записка / Б. П. Жернаков. – СПб: Недра, 1964. 94 с.
8. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Московская. Лист N-37-XXII. Объяснительная записка / Ф. И. Урусбиева, В. Н. Коготкова. – М.: Недра, 1968.
9. Геология и полезные ископаемые России. Т. 1. Запад России и Урал. Кн. 1. Запад России / Ред. Б. В. Петров, В. П. Кириков. – СПб: ВСЕГЕИ, 2006. 528 с.
10. Геология СССР. Т. IV. Центр европейской части СССР. Геологическое описание. – М.: Недра, 1971. 742 с.
11. Глубинное строение, эволюция и полезные ископаемые раннедокембрийского фундамента Восточно-Европейской платформы: Интерпретация материалов по опорному профилю 1-ЕВ, профилям 4В и ТАТСЕЙС. Т. 1. – М.: ГЕОКАРТ, ГЕОС, 2010. 408 с.
12. Герасимов П. А., Константинович А. Э. Юрская система // Геология СССР. Т. 4. Московская и смежные области. Ч. 1. Геологическое описание. – М., 1948. С. 215–273.
13. Герасимов П. А., Михайлов Н. П. Волжский ярус и единая стратиграфическая шкала верхнего отдела юрской системы // Изв. АН СССР. Сер. геол. № 2, 1966. 118–138 с.
14. Государственная геологическая карта и карта полезных ископаемых СССР масштаба 1 : 1 000 000. Лист N-37 (Москва). Объяснительная записка / Д. Н. Утехин. Кн. 1, 2. – М., 1956. 22 с.
15. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист N-37,(38) – Москва. Объяснительная записка / Гл. ред. В. П. Кириков. – СПб: ВСЕГЕИ, 1999. 344 с.
16. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Центрально-Европейская. Лист N-37 – Москва. Объяснительная записка / Кузьмин А. Н., Кириков В. П., Лукьянова Н. В. – СПб: ВСЕГЕИ, 2015. 462 с.
17. Государственная гидрогеологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Московская. Лист N-37-XVI / Поляков В. Д. – М.: ТГУЦР, 1977.
18. Государственная гидрогеологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Московская. Лист N-37-XXII / Ю. М. Язов. – М.: ТГУЦР, 1984.
19. Государственная почвенная карта СССР масштаба 1 : 1 000 000. Лист N-37 / Авт. Н. Н. Розов и др. Ред. И. П. Герасимова. – М.: ГУГиК МВД СССР, 1955.
20. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2009 г. Вып. 76. Строительные камни / Клейкова Н. И. – М., 2009.
21. Государственный баланс запасов полезных ископаемых РФ на 01.01.2014 г. Вып. 91. Уголь. Т. II. ЦФО: Тверская, Смоленская, Калужская, Тульская, Рязанская области. – М., 2016.
22. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2017 г. Вып. 38. Гипс и ангидрит. Ч. 2. ЦФО: Рязанская область / Юркова М. Э. – М., 2017.
23. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2017 г. Вып. 68. Формовочные материалы. Ч. 2. ЦФО: Рязанская, Липецкая области / Сычева В. Е. – М., 2017.
24. Грищенко Г. И. К решению вопроса о нижней границе антропогена // Тр. комитета по изучению четвертичного периода. № 20, 1962. С. 25–46.
25. Грищенко М. Н. К палеогеографии бассейна Дона в неогене и четвертичном периоде // Мат-лы по четвертичному периоду СССР. Вып. 3. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. С. 145–157.

26. Добров С. А. О следах верхнемеловых отложений в Рязанской губернии // Бюлл. МОИП. Т. VII/3. 1929.
27. Доклад об экологической ситуации в Рязанской области МПР и Экологии Рязанской области. – Рязань, 2014.
28. Единые требования к составу, структуре и форматам представления в НРС Роснедра комплектов цифровых материалов листов Государственных геологических карт масштабов 1 : 1 000 000 и 1 : 200 000. Версия 1.2. – СПб, 2013. 208 с.
29. Енгальцев С. Ю., Пуговкин А. А., Лебедева Г. Б. Геолого-структурные критерии локализации уран-молибден-рениевого оруденения в восточной части Подмосковского бассейна // Региональная геол. и мет. № 62, 2015.
30. Игнатьев И. В. Геологическая карта северной части 58-го листа 10-верстной карты Европейской России (Московская, Рязанская и Тульская области). – Центральная Геологическая б-ка. Рукоп. отдел III 523/2.
31. Иосифова Ю. И., Якубовская Т. А. Новые данные о стратиграфии миоцена Окско-Донской равнины // Доклады АН СССР. Т. 189, № 3, 1969. С. 597–601.
32. Иосифова Ю. И., Ананова Е. Н., Красненков Р. В. Миоцен Окско-Донской равнины. – М.: Недра, 1977. 248 с.
33. Иосифова Ю. И., Грищенко М. Н., Красненков Р. В. Северная часть Центральных районов Восточно-Европейской платформы // Стратиграфия СССР. Неогеновая система. Т. 1. – М., 1986. С. 308–331.
34. Кирсанов В. В. Вендские отложения центральных районов Русской платформы // Изв. АН СССР. Сер. геол. № 12, 1970. С. 55–65.
35. Кривцов В. А. Природный потенциал ландшафтов Рязанской области. – Рязань: РГУ, 2011. 768 с.
36. Лачинова Н. С. Сводная легенда к изданию Государственной гидрогеологической карты СССР масштаба 1 : 200 000. Московская и Брянско-Воронежская серии. – М., 1989. 49 с.
37. Легенда Московской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (второе издание) // Гл. ред. С. М. Шик, В. В. Дашевский. – М., 1997.
38. Махлина М. Х., Вдовенко М. В., Алексеев А. С. Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы. – М.: Наука, 1993. 221 с.
39. Махлина М. Х., Алексеев А. С., Горева Н. В. Средний карбон Московской синеклизы (юж. ч.). Т. 1. Стратиграфия. – М.: Научный мир, 2001. 243 с.
40. Махлина М. Х., Алексеев А. С., Горева Н. В. Средний карбон Московской синеклизы (юж. ч.). Т. 2. Палеонтологическая характеристика. – М.: Научный мир, 2001. 229 с.
41. Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (второе издание). Версия 1.3. – СПб: ВСЕГЕИ, 2017. 182 с.
42. Мурчисон Р. И., Вернейль Э., Кейзерлинг А. Геологическое описание Европейской России и хребта Уральского / Перевод с англ. с примечаниями и дополнениями полковника А. Озерского (Корп. Горн. Инж.). – СПб: Из-во Типография И. Глазунова и К, 1849.
43. Невеская Л. А. Региональная стратиграфическая схема неогена юга Европейской части России // Отечественная геология. № 4, 2005. С. 47–59.
44. Никитин П. А. Плиоценовые и четвертичные флоры Воронежской области. – М., 1957. 206 с.
45. Об экологической ситуации в Рязанской области в 2012 г. // Доклад МПР Рязанской области. – Рязань, 2013. 127 с.
46. Олферьев А. Г. Новые данные о геологическом строении нижнемеловых отложений Подмосковья // Геология и полезные ископаемые центральных районов Восточно-Европейской платформы. Мат-лы совещ. 12.1984 г. – М., 1986. С. 44–55.
47. Олферьев А. Г. Стратиграфия юрских отложений Московской синеклизы // В сб.: Юрские отложения Русской платформы. – Л.: ВНИГРИ, 1986. С. 48–61.
48. Олферьев А. Г., Лобанов А. И., Меледина С. В. Об открытии морских верхнебайосских отложений в приосевой части Окско-Цнинского вала // Бюлл. РМСК по центру и югу Русской платформы. Вып. 2. – М., 1993. С. 109–116.
49. Олферьев А. Г., Алексеев А. С. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка. – М.: Палеонтологический ин-т РАН, 2005. 203 с.
50. Олферьев А. Г. Стратиграфические подразделения юрских отложений Подмосковья // Бюлл. МОИП. Отд. геол. № 4, 2012.
51. Олферьев А. Г. Стратиграфические подразделения нижнемеловых отложений Подмосковья. Ст. 1. Берриас–готерив // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 88, вып. 2, 2013.
52. Олферьев А. Г. Стратиграфические подразделения нижнемеловых отложений Подмосковья. Ст. 2. Баррем–альб // Бюлл. МОИП. Отд. геол. № 3, 2013. С. 37–47.
53. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 29. – СПб: ВСЕГЕИ, 1997. 36 с.
54. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 30. – СПб: ВСЕГЕИ, 1998. 47 с.
55. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 31. – СПб: ВСЕГЕИ, 1999. 41 с.
56. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 32. – СПб: ВСЕГЕИ, 2001. С. 18–20.
57. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 33. – СПб: ВСЕГЕИ, 2002. 56 с.

58. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 35. – СПб: ВСЕГЕИ, 2005. 46 с.
59. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 36. – СПб: ВСЕГЕИ, 2006. 64 с.
60. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 37. – СПб: ВСЕГЕИ, 2007. 30 с.
61. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38. – СПб: ВСЕГЕИ, 2008. 131 с.
62. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 39. – СПб: ВСЕГЕИ, 2010. 84 с.
63. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 40. – СПб: ВСЕГЕИ, 2011. 40 с.
64. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 41. – СПб: ВСЕГЕИ, 2012. 48 с.
65. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 42. – СПб: ВСЕГЕИ, 2013. 68 с.
66. Примеры оформления графических элементов комплектов ГК-200/2 (1000/3). Версия 1.3. – СПб, 2017. 118 с.
67. Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (с региональными стратиграфическими схемами). Девонская система. – Л., 1990. 60 с.
68. Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (с региональными стратиграфическими схемами). Каменноугольная система. – Л., 1990. 95 с.
69. *Родионова Г. Д., Умнова В. Т., Кононова Л. И.* Девон Воронежской антеклизы и Московской синеклизы. – М.: ЦРГЦ, 1995. 265 с.
70. *Романовский Г. Д.* Несколько слов об естественных обнажениях слоев Тульской, Калужской и Рязанской губернии // Вестник естественных наук. № 47–52, 1860.
71. *Савко А. Д.* Титан-циркониевые россыпи центрально-черноземного района. – Воронеж: ВГУ, 1995.
72. Состояние стратиграфической базы центра и юго-востока Восточно-Европейской платформы // Мат-лы совещ. ВНИГНИ 23–25 ноября 2015 г. – М.: М.: ВНИГНИ, 2016. 188 с.
73. Средний карбон Московской синеклизы. Т. 1. Стратиграфия. – М.: ПИН РАН, 2001. 244 с.
74. Стратиграфический кодекс. Изд. 3-е, доп. – СПб: ВСЕГЕИ, 2006. 96 с.
75. Стратиграфическая схема вендских отложений Московской синеклизы. – М., 1996.
76. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2005. 204 с.
77. Стратиграфия фанерозоя центра Восточно-Европейской платформы (Комитет по геол. и исп. недр при прав-ве РФ) / Отв. ред. С. М. Шик. – М.: Центргеология, 1992. 166 с.
78. *Струве А. О.* О последовательности напластования каменноугольных отложений в южном крыле Подмосковского бассейна. – Арх., Водгео и в-на IMG, 1886.
79. Тектоника центральной части Русской плиты. Объяснительная записка к структурно-тектонической карте центральных районов Русской плиты масштаба 1 : 1 000 000 / Ред. Дмитриев В. П., Бойдаченко В. Н., Дашевский В. В. – М.: МГП Геоинформмарк, 1991. 120 с.
80. *Терентьев Р. А., Савко К. А., Самсонов А. В., Ларионов А. Н.* Геохронология и геохимия кислых метавулканитов лосевской серии Воронежского кристаллического массива // Доклады РАН. Т. 454, № 5, 2014. – С. 575–578.
81. *Тихомиров С. В.* Этапы осадконакопления девона Русской платформы и общие вопросы развития и строения стратисферы. – М.: Недра, 1995. 445 с.
82. Угольная база России. Т. 1. Угольные бассейны и месторождения Европейской части России (Северный Кавказ, Восточный Донбасс, Подмосковский, Камский и Печорский бассейны, Урал). – М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2000. 483 с.
83. Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Русской платформы. – Л.: ВНИГРИ, 1993. 37 с.
84. Унифицированная стратиграфическая схема нижнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы (Роскомнедра, ВНИГРИ). – СПб: ВСЕГЕИ, 1993.
85. Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка / Ред. В. В. Митта. – М.: ПИН РАН-ВНИГРИ, 2012. 64 с.
86. *Хворова И. В.* Литогенетический очерк среднекаменноугольных отложений Касимовского района Рязанской области // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 23, вып. 4, 1948. – М., 1948. С. 47–67.
87. *Хворова И. В.* История развития средне- и верхнекаменноугольного моря западной части Московской синеклизы // Тр. Палеонтологического ин-та АН СССР. Т. 43, 1953. 219 с.
88. *Холмовой Г. В., Красенков Р. В., Иосифова Ю. И.* Верхний плиоцен бассейна Верхнего Дона. – Воронеж: ВГУ, 1985. 144 с.
89. *Чернышов Н. М., Альбеков А. Ю., Рыборак М. В.* О современном состоянии схемы Стратиграфии и магматизма раннего докембрия Воронежского кристаллического массива // Вестник ВГУ. Серия геол. № 2. С. 33–40.

90. Шик С. М. О проекте региональной стратиграфической схемы четвертичных отложений Европейской России // В сб.: Экология антропогена и современности: природа и человек. Междунар. конф. 24–27 сентября 2004 г. – СПб: Гуманистика, 2004. С. 21–26.

91. Шик С. М., Агаджанян А. К., Иосифова Ю. И. Проект региональной стратиграфической шкалы гелазия (палеоплейстоцена) центра и юго-востока Восточно-Европейской платформы // Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные задачи дальнейших исследований. Мат-лы IX Всеросс. совещ. по изуч. четв. периода. – Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2015. С. 505–507.

92. Эталонная база изобразительных средств ГК-200/2 (версия X.01.01). – СПб: ВСЕГЕИ, 2012.

Фондовая

93. Алексеев Н. В. Аэромагнитная съемка масштаба 1 : 200 000. – Западный геофизический трест ГГУ. СПб, 1959.

94. Альтовская Е. Е. Отчет о комплексной гидрогеологической съемке масштаба 1 : 50 000 листов N-37-56-А, Б Рязанской области. – Рязанская КГЭ. Кораблино, 1962. 722 с.

95. Альтовская Е. Е. Обзор подземных вод Рязанской области. – ТГУ ЦР. М., 1972.

96. Андриенко А. И., Олиферова О. А., Кончиц Н. С. Поисково-оценочные работы на подземные воды для обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения населения г. Рязани и оценка ресурсного потенциала подземных вод Рязанского промрайона с подсчетом запасов по состоянию на 01.08.2009 г. – ОАО «Центргеология». М., 2009. 663 с.

97. Баранов В. М. Отчет о поисках, поисково-оценочных работах и предварительной разведке Юраковского месторождения строительных песков в Кораблинском районе Рязанской области. – ПГО «Центргеология». Кораблино, 1991. 103 с.

98. Баранов А. П., Тюрин Е. В., Баранова Т. С. Отчет по оценке обеспеченности населения РФ ресурсами питьевых подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения Рязанской области (этап 2). – ООО «Оникс». Кораблино, 1999. 216 с.

99. Баранов А. П. Оценка эксплуатационных запасов хлоридно-натриевых рассолов для технических и лечебных целей ОАО «Рязанские химические волокна», ОАО «ВИСКО-Р» по состоянию на 01.07.2000 г. – ООО «Оникс», ОАО «ВИСКО-Р». Кораблино, 2000. 161 с.

100. Баранов Д. А., Баранов А. П. Отчет по оценке запасов подземных вод на водозаборе ОАО «Рязаньрыбпром» в Пронском районе Рязанской области по состоянию изученности на 01.09.2012 г. – Рязань, 2012. 126 с.

101. Батаев В. В., Баймулдин Б. А., Агеев О. Г. Поиски и оценка дефицитных видов нерудного сырья для обеспечения потребностей строительной индустрии и агропромышленного комплекса ЦФО. – ФГУГП «Геоцентр-Москва». М., 2008. 313 с.

102. Батурина Л. П. Отчет о результатах предварительной разведки Дурновского месторождения строительных известняков в Пронском районе Рязанской области. – Рязанская ГРП. Кораблино, 1983. 121 с.

103. Беймлин Г. М. Оценка запасов подземных вод на участке недр в г. Михайлов Рязанской области по состоянию на 01.0.2013 г. (Михайловское (уч. Студенческий), Рязанская область). – ООО «Недрапроект». Рязань, 2013. 153 с.

104. Беймлин Г. М. Оценка запасов подземных вод на участке недр д. Каморино Михайловского района Рязанской области по состоянию на 01.06.2014 г. (Лицензия РЯЗ 00193 ВЭ; Договор № 10). – ООО «Недрапроект». Рязань, 2014.

105. Беймлин Г. М., Карелин С. В., Мильшина С. М. Оценка запасов подземных вод на участке недр с. Захарово Рязанской области по состоянию на 01.09.2013 г. – ООО «Недрапроект». Рязань, 2013. 123 с.

106. Беляев Д. Д. Заключение об условиях обводненности угольных шахт Подмосковского бассейна. 1942.

107. Беляева В. Н., Григорьева М. П. Комплексная геологическая карта Подмосковского угольного бассейна масштаба 1 : 100 000. Лист N-37-79 (Павелец). – М., 1946. 191 с.

108. Беляева В. Н., Гонсовская Г. А. Комплексная геологическая карта в пределах листа N-37-XXIII и смежных частей листов N-37-XXII, N-37-XXVIII и N-37-XXIX. – Восточно-Подмосковная ГСЭ. М., 1948. 590 с.

109. Бирюков В. И. Отчет о детальной разведке суглинков Мордасовского месторождения Рязанской области с целью определения пригодности для производства керамзита по состоянию на 01.01.1958 г. – МСРСФСР, Проектный ин-т № 2. М., 1958. 186 с.

110. Блох А. М. Отчет о поисковой разведке на Львовском уч. Горловского района Рязанской области. – Тула, 1952.

111. Блох А. М. Отчет о бурении по перспективным линиям Гагарино–Моховое и Покровское–Проня. – Трест «Мосбассуглегеология». Тула, 1954.

112. Богатов В. П., Гуркина О. А., Сидорова Л. Н. Сбор и систематизация материалов по строению и рудоносности «Азовской палеодолины» и прилегающих районов юго-восточной части Московской синеклизы (листы N-37-XV–XVIII, XXIII, XXIV). – ЦРГУ «Подмосковная ГП» АООТ. Тула, 1994. 103 с.

113. Буш В. А., Блох Ю. И., Казьмин В. Г. Разработка глубинной модели Московской синеклизы. – М.: ФГУНПП «Аэрогеофизика», 2002. 365 с.

114. Васильев А. В. Отчет о поисково-разведочных работах на участке между ст. Биркино–Ряжск Московско-Рязанской ж. д. – Гос. ин-т по геол. изысканиям и проектированию щебенных заводов и карьеров «Гипротранскарьер». М., 1956. 170 с.

115. Васильев А. В. Отчет о детальной разведке Денисовского месторождения известняков (уч. Лев. и прав. берег Московско-Рязанской ж. д.). – Гос. ин-т по геол. изысканиям и проектированию щебенных заводов и карьеров «Гипротранскарьер». М., 1957. 197 с.

116. *Волков К. Ю.* Геологическая карта Подмосковского буроугольного бассейна масштаба 1 : 600 000 с объяснительной запиской. – ГУЦР. М., 1960. 319 с.
117. *Вяльцев О. Ф., Ширинов А. А., Голубков Ю. С.* ТЭО постоянных кондиций для подсчета запасов Погорелово-Галинского месторождения известняков в Рязанской области. – ОАО «Центрогеология». М., 1984. 369 с.
118. *Гаврюшова Е. А.* Составление неотектонической карты Московской синеклизы в масштабе 1 : 500 000. – ГУЦР, Московская КГГЭ. М., 1978. 181 с.
119. *Гаврюшова Е. А., Ковалева Т. А., Лехт Э. Е., Дашевский В. В.* Неотектоническая карта Московской синеклизы масштаба 1 : 500 000. – ГУЦР, Московская КГГЭ. М., 1979.
120. *Гаврюшова Е. А., Лукьянова Р. П., Шик С. М.* Актуализация с пополнением минерагеническими блоками Центрально-Европейской серийной легенды Госгеолкарты-1000/3 и Воронежской серийной легенды Госгеолкарты-200. – М., 2005.
121. *Герасимов П. А.* Геологические исследования в Михайловском, Чапаевском и Захаровском районах Рязанской области и в смежных частях Кимовского, Веневского и Серебряно-Прудского районов Тульской области масштаба 1 : 100 000. – ЦГГЭ. Тула, 1938.
122. *Герасимов П. А.* Отчет о геологической съемке в сопредельных частях Горловского и Чапаевского районов Рязанской области и Климовского и Елифановского районов Тульской области масштаба 1 : 50 000. – ЦГГЭ. Тула, 1940.
123. *Глушков Б. В., Черешинский А. В., Холин В. М.* Отчет о проведении геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 на площади листов N-37-XXIII (Ряжск), N-37-XXIX (Мичуринск), N-37-I (Курск). – Воронеж: Воронежский ГУ, 2006. 1838 с.
124. *Гоберман Р. Г., Герасимова Н. А., Николаев В. А.* Составление геолого-геохимических карт масштаба 1 : 1 000 000 на территорию деятельности ЦРГЦ на основе банка геолого-геохимических данных. – М.: Геосинтез, 1997. 755 с.
125. *Гриневич Л. Е.* Отчетный баланс запасов торфа по Рязанской области по состоянию на 01.01.2015 г. – М., 2015. 119 с.
126. *Гуркина О. А., Винк В. В., Кириков Д. В.* Геологический отчет о результатах работ по объекту № 1-91/06: Поисково-оценочные работы на агропромышленное и минерально-строительное сырье в центральных районах Нечерноземной зоны. – ООО «Тульская ГРП». Тула, 2008. 450 с.
127. *Ерзаков А. П., Балахонов В. Г., Соколов В. В.* Геолого-технический отчет по структурно-картировочной скв. 107800, пробуренной у г. Горлово Рязанской области. – Тульская КГРЭ. Тула, 1962.
128. *Ермина В. М.* Отчет о проведении разведочных работ на бурый уголь на Панкинском уч. в Рязанской области. 1960.
129. *Ермина В. М., Оверченко И. Л., Можова В. И.* Геологический отчет о структурно-поисковой разведке на бурый уголь на Михайлово-Рязанской площади в Захаровском, Михайловском, Пронском, Рязанском, Рыбновском и Старожилковском районах Рязанской области и о структурном бурении по линии Пронск–Рязань. – ГУЦР, Рязанская КГРЭ. Кораблино, 1961. 96 с.
130. *Ечеистова В. И., Григорьева М. П.* Комплексная геологическая карта Подмосковского угольного бассейна масштаба 1 : 100 000. Лист N-37-80 (Скопин). – Центральная ГГЭ. М., 1946. 178 с.
131. *Жижин Д. П., Ивлева Т. И., Тарабанов В. Е.* Отчет о поисково-оценочных работах и пересчета запасов на месторождениях фосфоритов в Тульской, Рязанской и Смоленской областях в 1983–1985 гг. – Центр-геология, Подмосковная ГРЭ. Тула, 1985. 993 с.
132. *Журбицкий Б. И.* Создать систему мониторинга угольных бассейнов распределенного и нераспределенного фонда недр РФ (Отчет о НИР по базовому проекту ГН-44). – Ростов-на-Дону: ВНИГРИуголь, 2006. 334 с.
133. *Заможняя Н. Г.* Комплексные геофизические исследования на базе единой телеметрической системы регистрации по опорному геофизическому профилю Государственной сети 1-ЕВ, этап III (Лодейное Поле–Переславль-Залесский–Павловский Посад–Новомосковск–Павловск). – «Спецгеофизика». Поваровка, 2003. 1352 с.
134. *Затрова Л. С.* Отчет о детальной разведке Бестужевского месторождения известняков (Прикарьерный и Бестужевский уч.). – ГУЦР. М., 1957. 154 с.
135. *Захаратос А. А.* Геологический отчет о поисковых работах на уч. Михайлов-Гагарин Рязанской области. – Трест «Мосбассуглеразведка». Рязань, 1948. 24 с.
136. *Зиньковский В. Е.* Отчет Центральной сейсмической партии ГМЗ-КМПВ № 13/68: Глубинное строение Рязано-Саратовского прогиба по исследованиям ГСЗ КМПВ в 1968 г. – МО, ст. Поваровка, 1968. 154 с.
137. *Золотов Е. Е., Ракитов В. А., Олейник Т. С.* Геофизические исследования МОВЗ-ГСЗ, МТЗ-ГМТЗ по изучению глубинного строения земной коры и верхней мантии Пачелмского авлакогена и прилегающей территории (Объект «Европроба»). – Центр «Геон». М., 1995. 84 с.
138. *Зотова Т. А., Рачков М. М., Сельникова З. В.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на Галинском месторождении строительных известняков в Пронском районе Рязанской области, проведенных в 1974–1980 гг. по состоянию разведанности на 01.06.1980 г. – Кораблино, 1980. 1061 с.
139. *Иванов П. А.* Материалы по разведке фосфоритов в Рязанском округе, близ с. Дядьково. 1930.
140. *Иванов О. Н., Панов В. В.* Геологический отчет Рязанской партии картировочного бурения. – Трест «Союзнефтегазразведка», СГПК, Подмосковная экспедиции, 1951. 256 с.
141. *Ивлева Т. И., Батурина Л. А.* Отчет о поисково-оценочных работах на керамзитовое сырье в Рязанском районе Рязанской области за 1973–1974 гг. – Кораблино, 1975. 321 с.

142. *Иевлева Т. И.* Отчет о геологоразведочных работах на Погореловском месторождении известняков в Пронском районе Рязанской области по состоянию разведанности на 01.01.1977 г. – Рязанская ГРП. Кораблино, 1977. 1230 с.
143. *Иевлева Т. И., Иевлев Л. В.* Отчет о поисково-оценочных работах и пересчете запасов на месторождениях фосфоритов в Тульской, Рязанской и Смоленской области за 1983–1985 гг. – Рязанская ГРП. Кораблино, 1985. 474 с.
144. *Иконников Н. Н.* Отчет по геолого-экономической оценке ранее разведанных и опоскованных титано-циркониевых россыпей в центральных районах Европейской части РФ (объект № 409). – ПГО «Центргеология»–ГП «Геосинтез». М., 1993. 449 с.
145. *Калмыков Б. А., Злоказов А. А., Холодкова Т. Г.* Отчет о проведении аэрогеофизических работ для обеспечения геофизической основой геологосъемочных работ масштаба 1 : 200 000 на территории листов N-37-XIX–XXVII, XXXI–XXXIII. – ГНПП «Аэрогеофизика». М., 2001. 229 с.
146. *Карпузова Н. У.* Актуализированная легенда Центрально-Европейской серии к Государственной геологической карте РФ масштаба 1 : 1 000 000. Объяснительная записка. – М.: ВСЕГЕИ, 2014. 701 с.
147. *Карцева Л. М., Урбан Б. Э.* Карта дочетвертичных отложений части листов N-37-X–XII, XVI–XVIII масштаба 1 : 200 000 (Отчет по работам, проведенным Мещерской буровой партией в 1954 г.). – 2-ое Главное ГУ, ВГТр, Мещерская ГТЭ, Мещерская буровая партия. Мещерск, 1955.
148. *Качурина Е. Н.* Отчет о детальной разведке уч. 15, 21, 22, 23 и доразведке уч. 7 (ш. п. 9, 10) Биркинского бурогольного месторождения в Семионовском районе Рязанской области по состоянию разведанности на 01.09.1955 г. – Московское ГГУ. М., 1955. 502 с.
149. *Керцман В. М., Гуров В. Н., Федоткин А. Ф.* Отчет о проведении аэрогеофизических работ для обеспечения геофизической основой геологосъемочных работ масштаба 1 : 200 000 на территории листов N-37-XIV, XV, XVI, XVII, XVIII. – ФГУНПП «Аэрогеофизика». М., 1997.
150. *Кириков В. П., Фадеева Л. И., Шик С. М.* Разработка легенды Центрально-Европейской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). – М., 2001.
151. *Ковалев А. М.* Отчет Скопинского отряда о гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 200 000 и геологическом доизучении, проведенных на территории листа N-37-XXII (Скопин) в 1973–1976 гг. (Рязанская, Липецкая области). – Московская КГЭ. М., 1976. 12 с.
152. *Коломиец Ю. И.* Отчет Рановского отряда Рязанской ГРП о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 на площади листов N-37-80-Б, Г; N-37-81-А, В, проведенной в 1977–1981 гг. – Кораблино, 1982.
153. *Комогорова А. В., Тюрин Е. В.* Отчет о детальной разведке подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения пос. Лесной Рязанской области по состоянию на 01.07.1987 г. – ПГО «Центргеология», Рязанская ГРП. Кораблино, 1987. 246 с.
154. *Комогорова А. В.* Сводное гидрогеологическое заключение по результатам обследования водозаборов г. Рязани за 1990 г. – ОАО «Рязаньгеология». Кораблино, 1991.
155. *Комогорова А. В., Тюрин Е. В., Потрехаличев М. Г.* Предварительная разведка подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения сельских населенных пунктов Михайловского и Пронского районов Рязанской области по состоянию на 01.12.1991 г. – ПГО ЦР «Центргеология», Рязанская ГРП. Кораблино, 1992. 476 с.
156. *Комогорова А. В., Мелихова Е. Н.* Отчет по предварительной и детальной разведке подземных вод для водоснабжения пгт. Старожилово Рязанской области с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1993 г. – ОАО «Рязаньгеология». Кораблино, 1992. 220 с.
157. *Комогорова А. В., Баранова Т. С., Андреев Г. М.* Отчет по оценке эксплуатационных запасов технических подземных вод (хлоридных натриевых рассолов) для производственных нужд ООО «Ново-Рязанская теплоэлектроцентраль» в г. Рязани по состоянию изученности на 01.09.2004 г. – ООО «Оникс». Кораблино, 2004. 212 с.
158. *Комогорова А. В., Баранова Т. С.* Отчет по оценке эксплуатационных запасов питьевых подземных вод для хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения филиала ОАО ОГК-6 Рязанская ГРЭС в г. Новомичуринске Пронского района Рязанской области по состоянию на 01.03.2007 г. – ООО «Оникс». Кораблино, 2007. 243 с.
159. *Комогорова А. В.* Отчет по оценке питьевых подземных вод по водозабору ООО «Гардиан Стекло Рязань» в г. Рязани по состоянию изученности на 01.01.2010 г. – ООО «Оникс». Кораблино, 2010. 270 с.
160. *Кондратьев Ю. М.* Разведка кварцевых песков (формовочного сырья) на уч. Дубровичи в Рязанском районе Рязанской области (Лицензия РЯЗ 00382 ТЭ; Договор № 27/2014; ТКЗ № 180). – ООО НПП «Геосинтез». М., 2015. 1234 с.
161. Концепция геологического изучения, воспроизводства минерально-сырьевой базы и рационального использования недр на территории Рязанской области. – ООО «Тульская ГРП», Калужский филиал ФГУП «Всероссийский НИИ экономики минерального сырья и недропользования». Калуга, 2009.
162. *Костюченко С. Л., Аведисян В. И., Ведринцев А. Г.* Обобщение геолого-геофизических материалов с целью создания глубокой геофизической основы геологоразведочных работ на территории деятельности Центрального РГЦ. – ЦРГИ Геон. М., 1999.
163. *Крестин Е. М.* Составление схемы геологического картирования раннего докембрия масштаба 1 : 200 000 центральной части Восточно-Европейской платформы. – МГРИ–ПГО «Центргеология», Московская ГРЭ. М., 1986. 325 с.
164. *Кузьменко Ю. Т.* Геологический отчет о поисковых работах на уголь на Северо-Моховском, Ларинском, Пронском участках в Пронском районе Рязанской области по состоянию на 01.09.1960 г. – Рязанская ГРЭ. Кораблино, 1960. 177 с.

165. Кузьменко Ю. Т., Гордасников В. Н., Гаврюшова Е. А. Тектоническая карта Центральных районов Восточно-Европейской платформы масштаба 1 : 1 000 000 // Подготовка к изданию объяснительной записки и тектонической карты нефтегазоносных территорий РСФСР и составление тектонической карты Московской синеклизы и сопредельных территорий в масштабе 1 : 1 000 000. Листы О-36–39, N-36–39, часть М-36. – ПГО «Центргеология», Московская ГГЭ. М., 1988.
166. Лебедева Е. А. Отчет о геологоразведочных работах на Дурновском месторождении известняков в Пронском районе Рязанской области. – Трест «Геологоразведка». М., 1956. 158 с.
167. Лихач Н. Л. Отчет о детальной разведке Бестужевского месторождения известняков в районе разъезда Биркино–М. Рязанской ж. д. (Зап. часть северного уч. Упр. М.–Ряз. ж. д. К-ра карьер, х-ва). 1945. 20 с.
168. Лукин М. Н., Савельев Р. П. Отчет о поисковой разведке на уголь Восточно-Гагаринского уч. Чапаевского и Михайловского районов Рязанской области по состоянию разведанности на 01.01.1958 г. – ГУЦР. М., 1958. 209 с.
169. Лукьянова Р. П. Составление комплекта карт геологического содержания масштаба 1 : 500 000 и мелче по территории деятельности Центрального ДПР. – МЦГК «Геокарт». М., 2001. 1738 с.
170. Людоговский М. М. Отчет о поисковых геологоразведочных работах на фосфориты в Рязанском, Рыбновском, Михайловском и Ухоловском районах Рязанской области. – Рязанская КГЭ. Кораблино, 1961. 109 с.
171. Людоговский М. М. Отчет о геологоразведочных работах на Свистовском месторождении фосфоритов в Михайловском районе Рязанской области по состоянию разведанности на 01.01.1964 г. – Рязанская КГЭ. Кораблино, 1965. 228 с.
172. Ляценок Г. В., Куренной В. В., Викторова Н. С. Составление карт районирования территории ЦФО масштаба 1 : 500 000 (с врезками масштаба 1 : 200 000) для оптимизации производства региональных гидрогеологических, инженерно-геологических и геоэкологических работ в период 2005–2010 гг. – М.: «Геоцентр-Москва», 2007. 497 с.
173. Маклакова Ф. А. Отчет о разведке на фосфориты Лубянского месторождения участков Хавертского, Лубянского и Ижеславского Михайловского района Московской области. 1931. 10 с.
174. Михайлов И. М. Отчет о геологоразведочных работах на фосфориты с неглубоким (до 2–5 м) залеганием в Михайловском районе и рекогносцировочном обследовании в Шацком районе Рязанской области в 1962–1963 гг. – ГУЦР, Рязанская КГЭ. Кораблино, 1964. 94 с.
175. Михайлов И. М. Отчет о поисках силикатных песков и песков для производства бетона в Рязанском районе и области по состоянию на 01.01.1965 г. (лист N-37-XVI). – ГУЦР, Рязанская КГЭ. Кораблино, 1965. 249 с.
176. Михайлов И. М., Сельникова З. В. Отчет о геологоразведочных работах на кирпичное сырье в Рязанском районе Рязанской области по состоянию разведанности на 01.01.1976 г. (Синецкое месторождение и Поленский участок). – ГУЦР, Рязанская ГРП. Кораблино, 1975. 581 с.
177. Михайлов И. М. Отчет о геологоразведочных работах на кирпичное сырье в Рязанской области по состоянию разведанности на 01.01.1976 г. (Синецкий и Поленский уч.). – ГУЦР, Рязанская ГРП. Кораблино, 1976. 578 с.
178. Михайлов И. М. Отчет о поисковых и поисково-оценочных работах на известняки для щебня в районе с. Высокое в Рязанском районе Рязанской области по состоянию на 01.01.1988 г. – ПГО ЦР «Центргеология», Подмосковная ГРЭ. Кораблино, 1988. 228 с.
179. Мурашев Н. В., Рязанова Е. В., Пономарев В. В. Отчет о работах тематической партии № 53/67-68 по теме: Обобщение и оперативный анализ материалов геолого-геофизических исследований на площадях работ Центральной экспедиции. – Центральная геофизическая экспедиция. ст. Поваровка, 1968.
180. Мусиенко Л. Н., Сопко И. Ф., Гайнутдинов И. А. Отчет о результатах сейсморазведочных и электро-разведочных работ в Тамбовской и Рязанской областях (центральная часть и юго-западный борт Рязано-Саратовской прогиба) в 1962 г. – Курская геофизическая экспедиция. Обоянь, 1963.
181. Недошивина М. А. Комплексная геологическая карта территории Московского ГГУ масштаба 1 : 500 000. Лист N-37-Б (Рязань). Описание геологического строения подземных вод и полезных ископаемых / Ред. Д. В. Соколов, В. А. Жуков. – Московское ГГУ. М., 1948. 236 с.
182. Николаев А. А., Шаранов В. В., Порамонов М. Г. Отчет по ГДП-200 листов N-37-XVI (Рязань) и N-37-XXII (Скопин). – ФГУНПП «Аэрогеология». М., 2015. 2304 с.
183. Новгородцев А. А., Алтунин О. В., Фоменко А. Е. Оценка перспектив выявления промышленных месторождений урана в палеодолинах визейского возраста на Скопинской площади на основе составления комплекта геолого-прогнозных карт масштаба 1 : 200 000 на листы N-37-XV, XVI, XXII (15 тыс. км²) и 1 : 50 000 (750 км²). – ФГУГП «Урангео», ЦФ Горно-геологическая экспедиция. М., 2005. 717 с.
184. Обрывков В. Ю. Программа на выполнение работ по теме: Ревизионные работы по уточнению оставшихся запасов торфа на разрабатываемых и числящихся выработанными месторождениях Рязанской области. – Инновационный Геологический центр. Нижний Новгород, 2001. 96 с.
185. Овчинников Б. М. О гидрогеологической съемке долины р. Оки от Лихвина до Каширы. 1933. 64 с.
186. Олейник О. А., Алленов Е. С. Окончательный отчет по работам в Мосбассе (1955–1957 гг.). – Скопин–Киев, 1958. 240 с.
187. Олферьев А. Г., Бреслав С. Л., Горбаткина Т. Е. Геологические карты южной части Московской синеклизы масштаба 1 : 500 000. Листы N-37-А, Б (Московская, Владимирская, Тульская, Рязанская области). – Центрргеология, Московская ГРЭ. М., 1981. 600 с.
188. Олферьев А. Г., Бурковский В. П., Пантелеев Н. В. Детализация стратиграфической схемы меловых отложений южной части Московской синеклизы. – ОАО «Центргеология», Московская ГРЭ. М., 1986. 993 с.
189. Остапенко Т. В., Пушкарева А. М. Отчет о гидрогеологической съемке масштаба 1 : 200 000 листа N-37-XVI – Рязань, проведенной Тульской КГРЭ в 1964–1965 гг. – Тульская КГРЭ. Тула, 1966.

190. Отчетный баланс запасов полезных ископаемых по Рязанской области по состоянию на 01.01.2007 г. Известняк, карбонатные породы, карбонатное сырье (ВЕП, Рязанская область). – М., 2007. 6 с.
191. Павлов В. И. Геологический отчет о детальных поисках торфяных месторождений в Михайловском районе Рязанской области. 1985. 28 с.
192. Петренко Е. Ю., Успенская Н. В., Цукурова А. М. Отчет о проведении геологического, гидрогеологического и инженерно-геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 и эколого-геологических исследований в пределах листов N-37-VIII, IX, XV (Московская, Тульская, Рязанская и Калужская области). – М.: Компания «Геоцентр-Москва», 2001. 1207 с.
193. Полетаева Г. С., Фокианский Ю. Л. Отчет о работе Рязанской полевой производственной гравимагнитной партии № 19/59 в Рязанской, Московской и частично Владимирской и Тульской областях. – Трест «Геофизуглеразведка». М., 1960. 528 с.
194. Прибылов С. И. Отчет о проведенных геологоразведочных работах на месторождении пластичных глин Высокое в Рязанском районе Рязанской области по состоянию разведанности на 01.01.2000 г. – Кораблино, 2001. 195 с.
195. Прибылов С. И. Отчет о проведенных геологоразведочных работах на месторождении строительных песков у с. Новопанское Михайловского района Рязанской области. – ООО «Оникс». Кораблино, 2002. 104 с.
196. Прибылов С. И. Отчет о пересчете запасов Борковского месторождения песков для силикатных изделий (уч. № 4) в Рязанской области по состоянию на 01.01.2004 г. – ООО «Оникс». Кораблино, 2003. 161 с.
197. Прибылов С. И. Отчет по ревизии и перерасчету запасов Галинского уч. Погорелово-Галинского месторождения известняков в Пронском районе Рязанской области по состоянию на 01.07.2005 г. – Кораблино, 2006. 199 с.
198. Прибылов С. И. Отчет о доразведке разрабатываемого месторождения пластичных глин Высокое в Рязанском районе Рязанской области по состоянию на 01.01.2008 г. – ООО «Оникс». Кораблино, 2008.
199. Прохорченко Н. Н. Отчет о детальной разведке Захаровского месторождения суглинков в Захаровском районе Рязанской области (по состоянию на 01.06.1956 г.). – М., Экспедиция «Центргеолнеруд». 172 с.
200. Пугач С. Л. Ведение Государственного мониторинга состояния недр территории РФ на федеральном уровне. – ФГУПП «Гидроспецгеология». М., 2011. 42 с.
201. Пчелко З. К. Карта прогноза фосфоритов Рязанской области масштаба 1 : 500 000. – Рязанская КГЭ. Кораблино, 1968. 402 с.
202. Пчелко З. К. Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Рязанской области масштаба 1 : 1 000 000. – Рязанская КГЭ. Кораблино, 1971. 240 с.
203. Русина Л. П. Отчет о геологоразведочных работах, проведенных в 1974–1975 гг. на Борковском месторождении силикатных песков (по состоянию на 15.05.1975 г.). – Трест «Росгеонерудразведка», КГЭ ЦР. М., 1975. 369 с.
204. Рябошапка Н. М., Иевлева Т. И., Комогорова А. В. Отчет о детальной разведке эксплуатируемого Погорелово-Галинского месторождения известняков (Галинский уч.) в Пронском районе Рязанской области. – Рязанская ГРП. Кораблино, 1984. 1141 с.
205. Рязанова Л. М., Карпинская Т. В. Подземные воды СССР. Обзор подземных вод Рязанской области (дополнение за период 1966–1976 гг.). – Рязанская КГЭ. Рязань, 1972. 675 с.
206. Савельев Р. П. Отчет о детальной разведке Южно-Малинковского участков № 1–2 Малинковского месторождения Чапаевского района Рязанской области. – Тула, 1955.
207. Савельев Р. П., Лукин М. И. Отчет о перспективно-поисковой разведке Восточно-Михайловского уч-ка Михайловского и Пронского районов Рязанской области по состоянию разведанности на 01.08.1956 г. – Тула, 1957. 36 с.
208. Савельев Р. П. Отчет о поисковой разведке на уголь Восточно-Гагаринского уч. Чапаевского и Михайловского районов Рязанской области. – М.: ГУЦР, 1958. 209 с.
209. Савельев Р. П., Разина Е. М., Улин В. Г. Отчет о предварительной разведке Восточно-Гагаринской угленосной площади Михайловского района Рязанской области по состоянию разведанности на 01.01.1971 г. – Кораблино, 1972. 512 с.
210. Савельев Р. П., Комогорова А. В., Рыгин А. И. Отчет о поисковой разведке Пронской угленосной площади Пронского района Рязанской области. – Кораблино, 1974. 212 с.
211. Савельев Р. П. Отчет о предварительной разведке (под открытую разработку) уч. № 11 Львовского месторождения бурого угля Скопинского района Рязанской области по состоянию разведанности на 01.01.1975 г. – Кораблино, 1976.
212. Савельев Р. П., Клочко В. И., Улин В. Г. Отчет о поисковой разведке Ларинской угленосной площади Пронского района Рязанской области по состоянию на 01.01.1977 г. – ГУЦР, Подмосковная КГРЭ. Кораблино, 1977. 261 с.
213. Савельев Р. П. Отчет о предварительной разведке Северо-Малинковских уч. № 1–3 Малинковского бурогоугольного месторождения Михайловского района Рязанской области по состоянию разведанности на 01.12.1978 г. – ГУЦР, Подмосковная КГРЭ. Кораблино, 1979. 334 с.
214. Савельев Р. П., Колмогорова А. В., Улин В. Г. Отчет о поисках (общих) на уголь в Захаровском и Рыбновском районах Рязанской области (Малышевская залежь). – АО «Центргеология», Подмосковная ГРЭ. Кораблино, 1981. 113 с.
215. Савельев Р. П. Геологический отчет о детальной разведке Северо-Малинковских уч. № 1–3 Малинковского бурогоугольного месторождения Михайловского района Рязанской области по состоянию на 01.01.1981 г. – Кораблино, 1982. 923 с.

216. *Серова А. Д.* Обработка и обобщение полевых и промысловых геофизических работ по Московской синеклизе в связи с опорным бурением. Разд. 1. Интерпретация аномалии силы тяжести Московской синеклизы на основе данных опорного бурения. – НИИГГР. М., 1951. 93 с.
217. *Серова Н. И.* Отчет о детальной разведке песка на Рязанском уч. Салотчинского района Рязанской области по состоянию разведанности на 01.10.1954 г. – Трест «Мосбассуглегеология». Тула, 1954. 75 с.
218. *Соколов А. В.* Отчет о работах по оценке Серебряно-Прудской и других групп аномалий в пределах Московской синеклизы. – М., 1990.
219. *Соколова Е. Е.* Отчет о комплексной геолого-гидрологической съемке масштаба 1 : 200 000 по листу N-37-XVII за 1957–1959 гг. – М., 1959. 1250 с.
220. *Солдатов В. С.* Массовые поиски радиоактивных элементов в пределах Воронежской антеклизы и Московской синеклизы за 1991–1997 гг. – ГП «Геосинтез». М., 1997. 265 с.
221. *Стражгородский С. И., Савчук И. Б.* Геологический отчет о результатах структурного бурения по Рязанской площади с целью поисков структур для подземного хранения газа. – М., 1961.
222. *Стражгородский С. И., Савчук И. Б.* Геологический отчет по скв. 30-Р Рязанской площади. – Трест «Союзбургаз». М., 1962. 164 с.
223. *Стражгородский С. И., Савчук И. Б.* Геологический отчет о результатах структурного бурения по профилям Рязань–Безлычное, Гавриловское–Большое Коровино и на Коломенской площади с целью поисков структур для создания подземных газохранилищ. – Подмосковная РЭ глубокого бурения, Трест «Союзбургаз». М., 1964.
224. *Стражгородский С. И.* Отчет о результатах разведочных работ на Рязанской группе поднятий в связи с подземным хранением газа. – Подмосковная РЭ глубокого бурения, Трест «Союзбургаз». М., 1967.
225. *Сыроквашина Я. А., Беляева Д. Д.* Сводное гидрогеологическое описание южного крыла Подмосковского бассейна к картам масштаба 1 : 100 000. Листы: N-37-64, -66–69, -76–81, -89–94. – Московское ГГУ. М., 1948. 152 с.
226. *Сыроквашина Я. А.* Гидрогеологическое описание районов полезационного лесоразведения с характеристикой грунтовых вод в пределах Воронежской, Курской, Орловской, Рязанской, Тамбовской и Тульской области. – Московское ГГУ. М., 1949. 253 с.
227. Территориальные балансы запасов общераспространенных полезных ископаемых по Рязанской области по состоянию на 01.01.2017 г. / Клопотов В. И. 2017.
228. *Трофимов В. Ф.* Отчет о предварительной разведке Ларинской угленосной площади в Пронском районе Рязанской области по состоянию на 01.01.1986 г. – Тула, 1986. 1210 с.
229. *Трофимов В. Ф., Андреев В. М.* Отчет о проведении поисковых работ на уголь на Алексеевской площади в Захаровском, Рязанском и Старожиловском районах Рязанской области в 1986–1990 гг. – Рязанская ГРП. Кораблино, 1990. 339 с.
230. *Тюрин Е. В., Баранова Т. С., Федосеев О. В.* Отчет по оценке эксплуатационных запасов подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения ФГУП 360 АРЗ г. Рязани по состоянию изученности на 01.12.2003 г. – ООО «Оникс». Кораблино, 2003. 163 с.
231. *Тюрин Е. В., Баранова Т. С., Федосеев О. В.* Отчет по переоценке эксплуатационных запасов питьевых подземных вод по водозабору ЗАО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания» (ЗАО «РНПК») в г. Рязани по состоянию изученности на 01.09.2004 г. – ООО «Оникс». Кораблино, 2004. 163 с.
232. *Уманская Е. Я., Шик С. М.* Комплексная геологическая карта северной половины листа N-37-XVII и смежной части листа N-37-XVI масштаба 1 : 200 000 (Отчет о работе Спасско-Рязанской ГСП масштаба 1 : 200 000). – Восточно-Подмосковная ГСЭ, Московское ГГУ. М., 1948. 353 с.
233. *Файтельсон А. Ш.* Отчет о работах Муромской гравиметрической партии № 17/57 во Владимирской, Горьковской и Рязанской областях в 1957 г. – Геолстромтрест МПСМ РСФСР, ФГУНПП «Спецгеофизика». М., 1958. 162 с.
234. *Федоткин А. Ф.* Отчет о проведении аэрогеофизических работ для обеспечения геофизической основной геологосъемочных работ масштаба 1 : 200 000 на территории листов N-37-XIV–XVIII за 1994–1996 гг. – ГНПП «Аэрогеофизика». М., 1997. 115 с.
235. *Федотова В. П.* Отчет о поисковых и детальных геологоразведочных работах на песок и песчано-гравийный материал в русле р. Ока (между 590–720 км судового хода) Рязанская области. – Трест «Росгеонерудразведка». М., 1978. 287 с.
236. *Хандожко Н. В., Богатов В. П., Евсеева В. И.* Геологический отчет об опережающих геохимических работах масштаба 1 : 200 000 в центральной части Торопец-Тульской структурной зоны на территории листов N-37-61-В, Г; -62; -63; -64-В, Г; -65-В, Г; -66-В, Г; -67-В; -73-А, Б, Г; -74–80; -91-Б; -92-А, Б в пределах Тульской и Рязанской областей. – ЦРГЦ ОАО ППП Тула-Недра. Тула, 1996. 886 с.
237. *Холодков Т. Г., Злоказов А. А., Калмыков Б. А.* Проведение аэрогеофизических работ для обеспечения геофизической основой геологосъемочных работ масштаба 1 : 200 000 на территории листов N-37-XIX–XXVII, XXXI–XXXIII. – ФГУНПП «Аэрогеофизика». М., 2001.
238. *Царева Н. С., Золототрубова Т. К.* Отчет по предварительной разведке подземных вод уч. Льгово-Новоселки, Луковский лес, в долине р. Павловки для водоснабжения г. Рязани за 1962–1963 гг. – ГУЦР, Рязанская КГЭ. Кораблино, 1964. 446 с.
239. *Царева Н. С.* Отчет по детальной разведке подземных вод уч. Луковский лес для расширения водоснабжения г. Рязани в 1963–1965 гг. – ГУЦР, Рязанская КГЭ. Кораблино, 1965. 849 с.
240. *Царева Н. С.* Отчет по детальной разведке подземных вод уч. в долине р. Павловки для расширения условий водоснабжения г. Рязани в 1964–1966 гг. – Кораблино, 1967.
241. *Царева Н. С., Плотников В. С., Викторова Л. П.* Сводный отчет по разведке подземных вод как источника водоснабжения г. Рязани. – Кораблино, 1969.

242. *Цуканов М. П., Ечеистова В. И., Аполлонова И. П.* Отчет о результатах геологической съемки Истинской ГСП. – Московское ГУ. М., 1942. 95 с.
243. *Цуканов М. П.* Отчет Рязанской ГСП о комплексной геологической съемке масштаба 1 : 200 000 листа N-37-XVI. – Московское ГУ. М., 1953.
244. *Чаадаева А. А.* Геологическое строение Западной части Рязанской области масштаба 1 : 200 000. – Рязанская ГП и Подмосковная БП. М., 1950. 157 с.
245. *Чернов В. Е.* Отчет о предварительной и детальной разведке Михайловского-III месторождения кирпичного сырья для Михайловского кирпичного завода в Михайловском районе Рязанской области по состоянию разведанности на 01.01.1984 г. – Рязанская ГРП. Кораблино, 1984. 433 с.
246. *Чернов В. Е., Сельникова З. В., Комогорова А. В.* Отчет о детальной разведке эксплуатируемого Погорелово-Галинского месторождения известняков (Погореловский уч.) в Пронском районе Рязанской области. – ПГО «Центргеология», Подмосковная ГРЭ. Кораблино, 1984. 1891 с.
247. *Чернов В. Е.* Отчет о поисках и предварительной разведке Мордасовского месторождения суглинков для Рязанского завода керамзитового гравия в Рязанском районе Рязанской области по состоянию на 01.01.1985 г. – Рязанская ГРП. Кораблино, 1985. 232 с.
248. *Чернова В. А., Баландин И. П., Рымашевская Г. М.* Отчет о поисково-оценочных работах и предварительной разведки месторождения глинистого сырья в районе ст. Денежниково в Рязанском районе Рязанской области (Денежниковское месторождение). Лист N-37-XVI. – ПГО «Центргеология», Рязанская ГРП. Кораблино, 1991. 194 с.
249. *Чернова З. Н.* Отчет о поисковых работах на легкоплавкие глины для производства керамзита, проведенные в 1957–1958 гг. – ГУЦР, Центральная ГРЭ. М., 1961. 249 с.
250. *Шарапов В. В.* Отчет о поисковых и оценочных работах на тугоплавкие и огнеупорные глины на перспективных участках и площадях в Рязанской области в рамках геологического задания по объекту: Поиски и оценка дефицитных видов нерудного сырья для обеспечения потребностей строительной индустрии и агропромышленного комплекса ЦФО. – ФГУП «Геоцентр-Москва». М., 2008. 183 с.
251. *Шик Е. М., Артемьева Е. С., Израилев В. М.* Отчет Мещерского отряда КГСП о геологическом доизучении юго-восточной части Московской синеклизы (листы N-37-XVI, N-37-XVII) масштаба 1 : 200 000, проведенных в 1975–1978 гг. в Рязанской области (по состоянию разведанности на 01.11.1959 г.). – ГУЦР, Московская КГГЭ. М., 1979. 338 с.
252. *Ширяев С. В.* Геологический отчет о разведке Малинковского буроугольного месторождения в Михайловском районе Рязанской области по состоянию разведанности на 01.09.1959 г. (предварительная разведка уч. № 5, 10; предварительная и детальная разведка уч. № 4, 6–9). – Кораблино, 1960.
253. *Шорохов Н. Р., Калинин С. И.* Отчет геохимической партии № 5 о результатах попутных поисков урановых руд по районам деятельности СГПК «Главгаз» за 1956–1957 гг. – М., 1958. 759 с.
254. *Шорохов Н. Р.* Отчет комплексной партии по проведению и обработке результатов попутных поисков урановых руд по районам деятельности СГПК «Главгаз» за 1958 г. – М., 1959. 410 с.
255. *Яковлева А. И.* Сводный отчет об условиях обводненности Кораблинского угленосного района Рязанской области 1957–1958 гг. по состоянию разведанности на 01.01.1958 г. – ГУЦР. М., 1958. 420 с.
256. *Яснова А. С.* Сводный отчет о результатах поисковых работ на уголь на Пронском, Неретинском, Чижовском и Семионовском (1951–1954 гг.) участках и о предварительной разведке Чижовского (1953 г.) и Панкинского (1955 г.) участков. – М., 1956. 318 с.
257. *Яснова А. С., Альтовская Е. Е.* Объяснительная записка к пересчету запасов бурых углей по Панкинскому и Гуровским участкам предварительной разведки, по Чижовскому участку предварительной и поисковой разведок, по Шурово-Ибердскому детальной и предварительной и поисковой разведок, Кораблино-Богдановскому и Ковалинка-Орловскому участкам. – М., 1958.

Каталог геологической, геохимической и геофизической изученности листа N-37-XVI (Рязань)

Геологическая изученность

№ п/п	Автор	Название отчета	Год выпуска	Масштаб
Геологосъемочные работы				
1	Герасимов П.А.	Геологические исследования в Михайловском, Чапаевском и Захаровском районах Рязанской области и в смежных частях Кимовского, Веневского и Серебряно-Прудского районов Тульской области. Тула, ЦГГЭ	1938	1 : 100 000
2	Цуканов М.П.	Отчет о результатах геологической съемки Истьянской геологосъемочной партии. М., Московское ГУ	1942	1 : 50 000
3	Цуканов М.П.	Отчет о результатах геологических исследований Пронской геологосъемочной партии 1941–1942 гг.	1942	1 : 50 000
4	Альтовская Е.Е.	Отчет о комплексной гидрогеологической съемке листов N-37-56-А, Б в Рязанской области	1962	1 : 50 000
5	Коломиец Ю.И.	Отчет Рановского отряда Рязанской ГРП о групповой геологической съемке на площади листов N-37-80-Б, Г; -81-А, В, проведенной в 1977–1981 гг.	1982	1 : 50 000
6	Цуканов М.П.	Отчет Рязанской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке листа N-37-XVI	1953	1 : 200 000
7	Уманская Е.А.	Отчет о работе Спасск-Рязанской геологосъемочной партии. М., Московское ГГУ	1958	1 : 200 000
8	Жернаков Б.П.	Геологическая карта СССР. Серия Московская. Лист N-37-XVI	1963	1 : 200 000
9	Шик Е.М.	Отчет Мещерского отряда Комплексной геологосъемочной партии о геологическом доизучении юго-восточной части Московской синеклизы (листы N-37-XVI, XVII), проведенных в 1975–1978 гг. Рязанской области. М., ГУЦР, Московская КГГЭ	1978	1 : 200 000
Горные и буровые работы				
10	Яснова А.С.	Сводный отчет о результатах поисковых работ на уголь на Пронском, Неретинском, Чижовском и Семионовском участках и о предварительной разведке Чижовского и Панкинского участков	1956	
11	Еремина В.М.	Геологический отчет о структурно-поисковой разведке на бурый уголь на Михайлово-Рязанской площади в Захаровском, Михайловском, Пронском, Рязанском, Рыбновском и Старожиловском районах Рязанской области и о структурном бурении по линии Пронск–Рязань	1961	
12	Стражгородский С.И.	Геологический отчет о результатах структурного бурения по Рязанской площади с целью поисков структур для подземного хранения газа	1961	
13	Новгородцев А.А.	Оценка перспектив выявления промышленных месторождений урана в палеодолинах визейского возраста на Скопинской площади на основе составления комплекта геолого-прогнозных карт масштаба 1 : 200 000 на листы N-37-XV, XVI, XXII (15 тыс. км ²) и 1 : 50 000 (750 км ²)	2005	1 : 200 000, 1 : 50 000

Геохимическая изученность

№ п/п	Автор	Название отчета	Год выпуска	Масштаб
1	Остапенко Т.В.	Отчет о гидрогеологической съемке листа N-37-XVI (Рязань), проведенной Тульской комплексной геологоразведочной экспедицией в 1964–1965 гг.	1966	1 : 200 000
2	Новгородцев А.А.	Оценка перспектив выявления промышленных месторождений урана в палеодолинах визейского возраста на Скопинской площади на основе составления комплекта геолого-прогнозных карт масштаба 1 : 200 000 на листы N-37-XV, XVI, XXII (15 тыс. км ²) и 1 : 50 000 (750 км ²)	2005	1 : 200 000, 1 : 50 000
3	Шик Е.М.	Отчет Мещерского отряда Комплексной геологосъемочной партии о геологическом доизучении юго-восточной части Московской синеклизы (листы N-37-XVI, XVII)	1978	1 : 200 000
4	Гоберман Р.Г.	Составление геолого-геохимических карт масштаба 1 : 1 000 000 на территорию деятельности ЦРГЦ на основе банка геолого-геохимических данных	1997	1 : 500 000
5	Коломиец Ю.И.	Отчет Рановского отряда Рязанской ГРП о групповой геологической съемке на площади листов N-37-80-Б, Г; -81-А, В, проведенной в 1977–1981 гг. Кораблино	1982	1 : 50 000

Геофизическая изученность

№ п/п	Автор	Название отчета	Год выпуска	Масштаб
Аэрогеофизические съемки				
1	Алексеев Н.В.	Аэромагнитная съемка	1959	1 : 200 000
2	Керцман В.М.	Отчет о проведении аэрогеофизических работ для обеспечения геофизической основой геологосъемочных работ на территории листов N-37-XIV–XVIII	1997	1 : 50 000
Гравиметрические съемки				
3	Файтельсон А.Ш.	Отчет о работах Муромской гравиметрической партии №17/57 во Владимирской, Горьковской и Рязанской областях в 1957 г.	1958	1 : 200 000
4	Полетаева Г.С.	Отчет о работе Рязанской полевой производственной гравимагнитной партии №19/59 в Рязанской, Московской и частично Владимирской и Тульской областях	1960	1 : 200 000
Сейсморазведочные работы				
5	Мурашев Н.В.	Отчет о работах Подмосковной сейсмической партии №5/61, Рязанской сейсмической партии №7/61 и Калужской сейсмической партии №8/61 в Подмосковье в 1961 г.	1962	
6	Золотов Е.Е.	Геофизические исследования МОВЗ-ГСЗ, МТЗ-ГМТЗ по изучению глубинного строения земной коры и верхней мантии Пачелмского авлакогена и прилегающей территории. Объект «Европроба»	1995	
Электроразведочные работы				
7	Мусиенко Л.Н.	Отчет о результатах сейсморазведочных и электроразведочных работ в Тамбовской и Рязанской областях (центральная часть и юго-западный борт Рязано-Саратовского прогиба) в 1962 г.	1963	

Список месторождений полезных ископаемых на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения листа N-37-XVI (Рязань) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
<i>Уголь бурый</i>					
I-1	3	Восточно-Михайловские уч. (линза 1-3)	К	[116]	Разведано (не разрабатывается)
III-1	6	Малинковское, западная залежь (уч. Северо-Малинковские 1-3)	К	[214]	Разведано (не разрабатывается)
III-2	5	Ларинская площадь	К	[228, 229]	Разведано (не разрабатывается)
IV-1	1	Восточно-Гагаринский уч.	К	[211]	Разведано (не разрабатывается)
IV-1	3	Малинковское, восточная залежь (уч. Южно-Малинковские 1-3)	К	[214, 252]	Разведано (не разрабатывается)
IV-1	7	Львовское (северная часть, уч. 8-9)	К	[110, 116]	Разведано (не разрабатывается)
IV-2	7	Пронская угленосная площадь	К	[164, 256]	Разведано (не разрабатывается)
IV-4	1	Панкинское	К	[128, 257]	Разведано (не разрабатывается)
IV-4	2	Биркинское (уч. 7, 22, 23)	К	[148]	Законсервировано
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Минеральные удобрения					
<i>Фосфорит</i>					
III-2	2	Лубянское	К	[173]	Разведано (не разрабатывается)
Строительные материалы					
<i>Карбонатные породы</i>					
<i>Известняк</i>					
III-3	1	Альютовское	К	[202]	Разведано (не разрабатывается)
IV-2	5	Дурновское (Октябрьское)	К	[102, 166]	Законсервировано
IV-2	6	Кердь	К	[251]	Разведано (не разрабатывается)
IV-3	4	Погорелово-Галинское (Денисовское), уч. Погореловский	К	[115, 197]	Разрабатывается
IV-4	5	Погорелово-Галинское, уч. Галинский	К	[197]	Разрабатывается
IV-4	8	Биркинское	К	[114]	Законсервировано
IV-4	10	Бестужевское	К	[134]	Законсервировано
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины, суглинки кирпичные, черепичные и гончарные</i>					
I-2	1	Высокое	К	[198]	Разрабатывается
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Питьевые					
<i>Пресные</i>					
I-3	1	Рязанское	К	[188]	Разрабатывается
I-3	2	Луковский Лес	К	[231]	Разрабатывается
I-3	3	Дягилевское	К	[231]	Разрабатывается
I-3	4	Павловское	К	[239, 241]	Разрабатывается
I-3	5	Рязанско-Сысоевское	К	[231]	Разрабатывается
I-4	1	Ореховый уч.	К	[96]	Разведано (не разрабатывается)
I-4	3	Уч. Гардианский	К	[159]	Разрабатывается
III-1	1	Михайловский уч. №3	К	[103]	Разрабатывается
III-1	2	Михайловский городской	К	[103]	Разрабатывается
III-1	4	Уч. №1	К	[155]	Разрабатывается
III-1	8	Уч. №3	К	[155]	Разрабатывается
III-2	3	Уч. №2	К	[155]	Разрабатывается
III-2	6	Уч. №7	К	[155]	Разрабатывается
III-4	1	Старожиловское	К	[155]	Разрабатывается
IV-1	4	Уч. №3А	К	[155]	Разрабатывается
IV-2	8	Уч. №6	К	[155]	Разрабатывается

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
IV-3	5	Новомичуринская ГРЭС-24	К	[158]	Разрабатывается
IV-3	7	Уч. №9	К	[155]	Разрабатывается
IV-4	6	Уч. №8	К	[155]	Разрабатывается
IV-4	7	Грэсовское	К	[158]	Разрабатывается
IV-4	9	Уч. №10	К	[155]	Разрабатывается

**Список месторождений полезных ископаемых на карте четвертичных образований листа N-37-
XVI (Рязань) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного иско- паемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние экс- плуатации
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
<i>Торф</i>					
I-4	9	Гнетово	К	[125]	Разведано (не разрабатывается)
II-1	4	Ольшаник-I	К	[125]	Разведано (не разрабатывается)
II-1	5	Ольшаник-II	К	[125]	Разрабатывается
II-1	6	Победа	К	[125]	Разведано (не разрабатывается)
II-3	16	Кривое	К	[125]	Разведано (не разрабатывается)
III-1	9	Казачье	К	[125]	Отработано
III-3	2	Моховище	К	[125]	Разведано (не разрабатывается)
IV-1	9	Локня	К	[125]	Отработано
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины, суглинки кирпичные, черепичные и гончарные</i>					
I-3	7	Рязанское	К	[251]	Отработано
I-3	8	Ульяновское	К	[251]	Отработано
I-3	9	Денежниковское	К	[248]	Разрабатывается
I-4	10	Песочненское	К	[251]	Отработано
I-4	12	Соколовское	К	[251]	Отработано
I-4	14	Синецкое	К	[177]	Разрабатывается
II-2	2	Захаровское	К	[199]	Разведано (не разрабатывается)
III-1	10	Михайловское-III	К	[245]	Разрабатывается
<i>Глины, суглинки керамзитовые</i>					
I-4	13	Мордасовское	К	[249]	Разведано (не разрабатывается)
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песок строительный</i>					
I-3	6	Борковское	К	[203]	Разрабатывается
I-4	6	Рязанский уч.	К	[217]	Отработано
I-4	7	Шумашинское	К	[217]	Разрабатывается
I-4	11	Льговский уч.	К	[235]	Разведано (не разрабатывается)
II-1	7	Новопанское	К	[195]	Разрабатывается
IV-3	8	Погореловское	К	-	Разрабатывается
IV-4	13	Юраковское	К	[97]	Разрабатывается
IV-4	14	Биркинское	К	-	Законсервировано
Прочие ископаемые					
<i>Песок формовочный</i>					
I-4	8	Дубровичи	К	[160]	Разрабатывается

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, радиохимический аномалий (РА) на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения листа N-37-XVI (Рязань) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления и пункта минерализации	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Титан, цирконий</i>				
II-1	1	Лялино (т.н. 003П, скв. 9)	[251]	ПМ. Котловская серия, икшинская свита, содержание россыпных минералов - 42,8 кг/м ³ , циркона - 5,4 кг/м ³ , рутила - 2,5 кг/м ³ , ильменита - 16,6 кг/м ³
II-1	3	Субботино (т.н. 002П)	[251]	ПМ. Котловская серия, икшинская свита, содержание россыпных минералов - 32,1 кг/м ³ , циркона - 3,4 кг/м ³ , рутила - 2,7 кг/м ³ , ильменита - 12,6 кг/м ³
III-2	1	Горностаевка	[251]	ПМ. Котловская серия, икшинская свита, содержание россыпных минералов - 27,2 кг/м ³ , циркона - 2,4 кг/м ³ , рутила - 2,8 кг/м ³ , ильменита - 11,1 кг/м ³
IV-1	2	Печерники (скв. 34)	[144]	ПМ. Владимирская серия, содержание россыпных минералов - 10-15 кг/м ³
IV-2	3	Костыли (скв. 16)	[144]	ПМ. Владимирская серия, содержание россыпных минералов - 10-15 кг/м ³
IV-2	4	Фирюлевка (скв. 42)	[144]	ПМ. Владимирская серия, содержание россыпных минералов - 5-10 кг/м ³
IV-3	2	Пронск (скв. 43)	[144]	ПМ. Владимирская серия, содержание россыпных минералов - 10-15 кг/м ³
Радиоактивные элементы				
<i>Уран</i>				
I-1	1	Серебряно-Прудская	[218]	РА. Радоновая специализация. Интенсивность аномалий радона составляет от 130 до 447 эман, содержания урана в воде составляют (3,4-11,2)·10 г/л
I-1	2	Бойчицы (скв. 38774)	[214]	ПМ. Алексинская свита, интервал 93,7-98,2 м, Гк - 80 мкР/ч. Содержание U - 0,005%
II-2	1	Безлычное (скв. 9-Р)	[221]	ПМ. Бобриковская свита, интервал 121-122,1 м, Гк - 100 мкР/ч. Содержание U - 0,1475%
II-3	2	Шляхино (скв. 1098)	[228]	ПМ. Бобриковская свита, интервал 141,2-141,3 м, Гк - 228 мкР/ч. Содержание U - 0,00837%
II-3	4	Волынь-3 (скв. 39510)	[229]	ПМ. Тульская свита, интервал 158,2-158,7 м, Гк - 168 мкР/ч. Содержание U - 0,01055%
II-3	5	Лески (скв. 39508)	[229]	ПМ. Бобриковская свита, интервал 159-160 м, Гк - 60 мкР/ч. Содержание U - 0,0075%
II-3	6	Волынь-2 (скв. 18-Р)	[221]	ПМ. Тульская свита, интервал 150-151 м, Гк - 100 мкР/ч. Содержание U - 0,006255%
II-3	7	Волынь-1 (скв. 19-Р)	[224]	ПМ. Тульская свита, интервал 159-160 м, Гк - 200 мкР/ч. Содержание U - 0,01255%
II-3	8	Алексеевское	[183, 229]	П. Глубина 65,0-68,4 м в отложениях алексинской и михайловской свит. Интенсивность аномалий - от 50 до 170 мкР/ч по ГК. Содержания урана - 0,0135% на мощность 0,35 м. Концентрации молибдена - до 0,02%
II-3	9	Козарь-2 (скв. 39505)	[229]	ПМ. Алексинская свита, Гк - 170 мкР/ч. Содержание U - 0,008%
II-3	10	Рака-2 (скв. 39502)	[229]	ПМ. Алексинская свита, Гк - 168 мкР/ч. Содержание U - 0,015%
II-3	11	Рака (скв. 1096)	[228]	ПМ. Бобриковская свита, интервал 143-144 м, Гк - 120 мкР/ч. Содержание U - 0,0054%
II-3	12	Казарь (скв. 39097)	[228]	ПМ. Бобриковская свита, интервал 59-60 м, Гк - 60 мкР/ч. Содержание U - 0,0025%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления и пункта минерализации	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-3	13	Рязанское	[221, 253, 254]	П. Аномальные интервалы зафиксированы в диапазоне глубин 177-262 м, в пределах тульско-бобриковских отложений и в «известняковом фундаменте», при интенсивности до 170 мкР/ч продуктивность составляет более 0,33 м
II-3	14	Малинищи (скв. 5-Р)	[221]	ПМ. Тульская свита, интервал 177-178 м, Гк - 168 мкР/ч. Содержание U - 0,01055%
II-3	15	Гремяки (скв. 34763)	[237]	ПМ. Озерская и хованская свиты, интервал 257-272 м, Гк - 100 мкР/ч. Содержание U - 0,00425%
IV-2	1	Антипино (скв. 37457)	[186]	ПМ. Бобриковская свита, интервал 73,7-74,5 м, Гк - 80 мкР/ч. Содержание U - 0,00425%
IV-2	2	Березово (скв. 37461)	[186]	ПМ. Бобриковская свита, интервал 88,3-90 м, Гк - 60 мкР/ч. Содержание U - 0,00218%
IV-3	3	Береговая Погореловка (скв. 110206)	[164]	ПМ. Тульская свита, интервал 88,3-90 м, Гк - 60 мкР/ч. Содержание U - 0,00218%
IV-3	6	Юмашева (скв. 112193)	[164]	ПМ. Озерская и хованская свиты, интервал 230-233 м, Гк - 153 мкР/ч. Содержание U - 0,00425%
IV-4	3	Алексеевка (скв. 34593)	[237]	ПМ. Азовская свита, интервал 70,9-71 м, Гк - 1160 мкР/ч
IV-4	4	Юраковское	[237]	П. Интенсивность аномалий - 36-1160 мкР/ч по ГК. Приурочены к границе отложений азовской свиты. Содержания урана - от 0,01-0,03 до 0,1-0,4%
Редкие металлы				
<i>Уран, рений, молибден</i>				
II-3	1	Северо-Алексеевское	[183, 229]	П. Глубина 78,0-187,0 м в верейских, алексинских, тульских и бобриковских отложениях. Мощность рудных интервалов от 0,15 до 0,95 м. Содержание урана - от 0,003 до 0,254%, рения - 1,8 г/т, молибдена - до 0,20% на мощность 0,1-0,5 м, селена - 83 г/т
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Минеральные удобрения				
<i>Фосфорит</i>				
I-4	2	Дядьковское	[139]	П. Породы вскрыши имеют мощность 4,5-6 м. Полезная толща: переслаивание зеленовато-серых, местами черных, кварц-глауконитовых песков, темно-серых глин с включением фосфоритов. Мощность продуктивного горизонта составляет 0,3 м. Содержание P ₂ O ₅ - 8,4-20%, в среднем - 12,5%
I-4	4	Кораблино	[251]	ПМ. Рязанский горизонт, содержание P ₂ O ₅ - 8,8%
I-4	5	Новоселковское	[139]	П. Мощность вскрыши 2,5-8,2 м, мощность полезной толщи 0,12-1,04 м. Полезная толща - переслаивание зеленовато-серых, местами черных, кварц-глауконитовых песков, темно-серых глин с включением фосфоритов. Содержание P ₂ O ₅ - 8,4-20%, в среднем - 12,5%
III-1	3	Свистовское	[173]	П. Породы вскрыши - четвертичные делювиальные суглинки мощностью 2,5-5 м. Полезная толща - зеленовато-серые пески, в основании - фосфоритовый слой фосфорито-глауконитовых песчаников и конгломератов (фосфоритовая плита) мощностью 0,5 м. Запасы посчитаны по данным бурения в количестве 42 тыс. т
III-1	5	Рачатники	[251]	ПМ. Рязанский горизонт, содержание P ₂ O ₅ - 10,8%
III-1	7	Печерниковские Выселки	[251]	ПМ. Рязанский горизонт, содержание P ₂ O ₅ - 4,8%
III-2	4	Студенец (скв. 857)	[251]	ПМ. Рязанский горизонт, глубина 21,45 м, мощность 0,2 м, содержание P ₂ O ₅ - 21,36%
IV-1	6	Киндяково (скв. 969)	[251]	ПМ. Рязанский горизонт, глубина 27,45-30,0 м, мощность 0,5 м, содержание P ₂ O ₅ - 11,85%
IV-1	8	Александрово (скв. 19)	[251]	ПМ. Рязанский горизонт, глубина 44,4-44,8 м, мощность 0,4-0,5 м, содержание P ₂ O ₅ - 6,8%
IV-3	1	Пронск (скв. 992)	[346]	ПМ. Рязанский горизонт, глубина 46,2-48,8 м, мощность 0,4 м, содержание P ₂ O ₅ - 7,26%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления и пункта минерализации	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Керамическое и огнеупорное сырье				
<i>Глины тугоплавкие</i>				
П-1	2	Лялино	[251]	П. Глины бутовской толщи серые с сиреневатым оттенком жирные на ощупь мощностью 4,5 м. Породы вскрыши представлены песками варавинской серии нижнего мела и четвертичными суглинками общей мощностью до 6 м. Хим. состав (%): SiO ₂ - 49,8; Al ₂ O ₃ - 22,61; Fe ₂ O ₃ - 2,5; TiO ₂ - 1,0; CaO - 1,0; MgO - 0,3; Na ₂ O - 0,1; K ₂ O - 0,9; SO ₃ - 0,02; п.п.п. - 11,9. Огнеупорность выше 1350°C
П-4	1	Ивкино	[251]	П. Глины тихососновской свиты миоцена. Глины серые некарбонатные жирные на ощупь плотные неяснослоистые. Мощность 4,8 м, глубина залегания - 12,5 м. Хим. состав глин по данным лабораторных испытаний (%): SiO ₂ - 65,58; Al ₂ O ₃ - 32,45; Fe ₂ O ₃ - 0,17; TiO ₂ - 0,19; S _{общ} - 0,5
Строительные материалы				
<i>Карбонатные породы</i>				
<i>Известняк</i>				
III-3	1	Альютново	[202]	П. Хим. состав известняков алексинской, михайловской и венёвской свит для производства щебня (%): SiO ₂ - 0,48-1,16; Al ₂ O ₃ - 0,38-0,52; Fe ₂ O ₃ - 0,3-0,12; CaO - 50,0-55,78; MgO - 0,05-0,11; SO ₃ - 0,2; п.п.п. - 42,51-42,98
IV-2	5	Октябрьское	[251]	П. Хим. состав известняков алексинской, михайловской и венёвской свит для производства щебня известняков в районе пос. Октябрьское (скв. 984) (%): SiO ₂ - 0,56-2,25; Al ₂ O ₃ - 0,12-0,69; Fe ₂ O ₃ - 0,27-0,1,11; CaO - 51,66-54,55; MgO - 0,27-0,86; SO ₃ - 0,4; п.п.п. - 41,91-43,44
IV-2	6	Кердь	[251]	П. По данным опробования обнажения на правом берегу р. Кердь (т.н. 03Н) хим. состав известняков михайловской свиты (%): SiO ₂ - 2,1-3,17; Al ₂ O ₃ - 0,01; Fe ₂ O ₃ - 0,42-0,44; CaO - 53,75-54,14; MgO - 0,37-0,83; S _{общ} - 0,35-0,66; п.п.п. - 41,4-42,6
Прочие ископаемые				
<i>Песок формовочный</i>				
IV-4	11	Ржевские Выселки	[251]	П. Мощность полезной толщи 14 м. Содержание основных окислов: SiO ₂ - 96,12-96,84%; Al ₂ O ₃ - 0,39-1,67%; Fe ₂ O ₃ - 0,42-1,4%
IV-4	12	Романовка	[251]	П. Мощность полезной толщи 16 м. Гранулометрический состав песков по фракциям: >0,8 мм - 0%; 0,5-0,8 мм - 0,6-2,2%; 0,1-0,5 мм - 87,5-89,2%; <0,1 мм - 9,6-10,1%; содержание глины - 5,2-5,8%. Содержание основных окислов (%): SiO ₂ - 96,12-96,84; Al ₂ O ₃ - 0,39-1,67; Fe ₂ O ₃ - 0,42-1,4
<i>Гипс</i>				
IV-1	5	Малинковское	[252]	П. Мощность гипсовых пластов - 5,8-26,3 м, глубина залегания - 97,3-116,8 м. Хим. состав (%): CaO - 31,19-31,81; MgO - 1,42-2,84; SO ₃ - 39,97-41,91; SiO ₂ - 1,52-3,26; Al ₂ O ₃ - 0,09-0,12
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ				
Минеральные лечебные и рассолы				
<i>Иодо-бромные</i>				
П-3	3	Захарово	[222]	П. Рассолы по данным бурения скв. 30-Р у с. Захарово. Глубина залегания - 800 м. Рассолы хлоридно-натриевые с минерализацией 87,2-243,9 г/л. По содержаниям брома воды относятся к кондиционным и представляют интерес в бальнеологических целях

Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений листа N-37-XVI (Рязань) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь, км ²	Запасы категории				ΣА+В+С	Прогнозные ресурсы			Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность
				А	В	С ₁	С ₂		Р ₁	Р ₂	Р ₃		
1	Месторождение Биркинское (уч. 22, 23) С,bb	Уголь бурый	55,5					23 тыс. т				23 тыс. т	0,41 млн т/км ²
2	Ларинская площадь С,bb	Уголь бурый	61,8					54 тыс. т				54 тыс. т	0,87 млн т/км ²
3	Алтуховский прогнозируемый рудный узел С,al	Уран	300						25 тыс. т			25 тыс. т	8,3 т/км ²
4	Алексеевский прогнозируемый рудный узел С,bb-tl	Уран	360						9 тыс. т			9 тыс. т	25 т/км ²
		Молибден	360						10,2 тыс. т			10,2 тыс. т	27 т/км ²
		Рений	360						447,7 т			447,7 т	1,2 т/км ²
5	Прогнозная площадь Хавертово С,al-tr	Известняк для производства цемента	28,7							83,12 млн т	83,12 млн т	2,89 млн т/км ²	
6	Прогнозная площадь Свистово С,al-vn	Известняк для производства цемента	14,8							42,86 млн т	42,86 млн т	2,89 млн т/км ²	
7	Прогнозная площадь Октябрьское С,al-vn	Известняк для производства цемента	43,4							125,69 млн т	125,69 млн т	2,89 млн т/км ²	
8	Месторождение Погорелово-Галинское (Погореловский и Галинский уч.) С,al-vn	Известняк для производства щебня						78 млн т			78 млн т		
9	Месторождение Дурновское (Октябрьское) С,al	Известняк для производства щебня						2,7 млн т			2,7 млн т		
10	Пронское прогнозируемое фосфоритоносное поле К,rz	Фосфорит	146							18,3 млн т (фосф. мука) 1,6 млн т (P ₂ O ₅)	18,3 млн т (фосф. мука) 1,6 млн т (P ₂ O ₅)	0,12 млн т/км ²	
11	Прогнозная площадь Лялинская К,vl	Глины тугоплавкие	63,2							10,5 млн т	10,5 млн т	0,17 млн т/км ²	
12	Прогнозная площадь Каменка Р,bg	Песок стекольный	38,3							33,67 млн т	33,67 млн т	0,88 млн т/км ²	
13	Месторождение Льговский уч. f,lgl ds	Песок стекольный						6,4 млн м ³			6,4 млн м ³		
14	Месторождение Борковское а ¹ llln-os	Песок стекольный						3,7 млн м ³			3,7 млн м ³		
15	Месторождение Дубровичи а ¹ llln-os	Песок формовочный	1,1					9,7 млн т			9,7 млн т	8,8 млн т/км ²	
16	Месторождение Денежниковское pr,dl-III	Суглинки кирпичные						6,9 млн т			6,9 млн т		
17	Месторождение Синецкое pr,dl-III	Суглинки кирпичные						4,2 млн м ³			4,2 млн м ³		
18	Месторождение Гнедово plH	Торф	0,85					0,71 млн т			0,71 млн м ³	0,84 млн т/км ²	
19	Месторождение Ольшаник-I plH	Торф	0,92					0,21 млн т			0,21 млн м ³	0,23 млн т/км ²	

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых листа N-37-XVI (Рязань) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Группа полезных ископаемых	Подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Кол-во прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы
Металлические ископаемые	Редкие металлы	Уран	4	P ₂	34 тыс. т
		Молибден	1	P ₂	10,2 тыс. т
		Рений	1	P ₂	447,7 т
Неметаллические ископаемые	Минеральные удобрения	Фосфорит	1	P ₃	18,3 млн т
	Керамическое и огнеупорное сырье	Глины тугоплавкие	1	P ₃	10,5 млн т
		Строительные материалы	Известняк для производства цемента	3	P ₃
	Прочие	Песок стекольный	1	P ₃	33,67 млн т

Таблица впервые выделенных прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов листа N-37-XVI (Рязань) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

№ п/п	Название и индекс подразделения	Вид минерального сырья	Оценка ресурсов по категории P ₃		Баланс ресурсов по результатам работ (+/-)	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
			на начало работ	по результатам работ		
1	Прогнозная площадь Хавертово C ₁ al-tr	Известняк для производства цемента		83,12 млн т	+83,12 млн т	Все выделенные объекты рекомендуются для проведения поисковых и оценочных работ. Для оценки прогнозных ресурсов по категории P ₁ +P ₂ предлагается комплекс геологоразведочных работ, направленный на комплексную оценку карбонатных пород: геофизические работы методом ВЭЗ; бурение колонковых скважин с комплексом ГИС; лабораторные испытания по рядовым пробам с целью комплексной оценки известняков как сырья для производства цемента, извести и щебня; камеральная обработка материалов с оценкой ресурсов по категории P ₂ ; геолого-экономическая оценка по укрупненным показателям, составление ТЭС; подготовка комплекта документов для лицензирования
2	Прогнозная площадь Октябрьское C ₁ al-vn	Известняк для производства цемента		125,69 млн т	+125,69 млн т	
3	Прогнозная площадь Лялинская K ₁ vl	Глины тугоплавкие		10,5 млн т	+10,5 млн т	
4	Пронское прогнозируемое фосфоритоносное поле K ₁ rz	Фосфорит		18,39 млн т	+18,39 млн т	
5	Прогнозная площадь Каменка P ₁ bg	Песок стекольный		33,67 млн т	+33,67 млн т	

Список буровых скважин, стратотипов, опорных обнажений на геологической карте дочетвертичных образований листа N-37-XVI (Рязань) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
I-1	1	Опорная скважина, 87,5 м, разрез мезозоя от печорского горизонта нижнего мела до алпатьевской свиты средней юры; а также разрез среднего карбона от каширской до верейской свит	[182], рабочий №3, отчетный №9
I-4	2	Скважина, 180 м, разрез от подольской свиты среднего карбона до тульской нижнего	[96], рабочий №IV-14; [182], отчетный № 7
I-4	3	Скважина, 293,9 м, разрез от подольской свиты среднего карбона до бобриковской нижнего; верхняя часть разреза озерской свиты верхнего девона	[94], отчетный №167, рабочий №3; [182], отчетный №46
I-3	4	Скважина, 240,7 м, вскрывает разрез мезозоя от печорского горизонта нижнего мела до москворецкой толщи средней юры; а также разрез карбона от подольской свиты среднего до тульской нижнего	[94], отчетный №108, рабочий №7600; [182], отчетный №72
I-1	5	Опорная скважина, 160 м, разрез мезозоя от владимирской серии нижнего мела до пронской серии средней юры; а также разрез карбона от каширской свиты среднего до михайловской нижнего	[182], отчетный №118
I-3	6	Скважина, 375 м, разрез юрской системы от подосинковской до алпатьевской свит; а также разрез палеозоя от каширской свиты среднего карбона до плавской свиты верхнего девона; переинтерпретация каротажа	[223], рабочий №64; [182], отчетный №119
I-2	7	Опорный разрез карьера в районе с. Высокого; разрез москворецкой и кудиновской толщ средней юры; часть разреза каширской свиты	[182], т.н. №175П-179П, 016М-017М; [243], т.н. №346
I-2	8	Опорная скважина, 230 м, разрез юрской системы от подмосковной свиты до москворецкой толщи; а также разрез палеозоя от каширской свиты среднего карбона до озерской свиты верхнего девона	[251], отчетный №664, рабочий №33
I-3	9	Скважина, 294 м, разрез мезозоя от печорского горизонта нижнего мела до алпатьевской свиты средней юры; а также разрез палеозоя от каширской свиты среднего карбона до плавской свиты верхнего девона; переинтерпретация выполнена по каротажу	[223], рабочий №68; [182], отчетный №215
II-1	10	Опорная скважина, 86,2 м, разрез меловой системы от хотьковской серии верхнего отдела до рязанской нижнего, а также лыткаринской юрско-меловой серии; разрез верхней юры в составе ермолинской и подмосковной свит	[251], отчетный №744, рабочий №32, шнековые скв. №280-281; [182], отчетный №264
II-2	11	Опорная скважина, 30,5 м, разрез печорского горизонта нижнего мела и подосинковской свиты юры	[182], рабочий №101, отчетный №298
II-3	12	Опорная скважина, 1146,4 м, разрез палеозоя от каширской свиты среднего карбона до ряжской свиты нижнего девона; а также часть разреза верхнего венда	[221], рабочий №4 (Рязанская)
II-1	13	Опорная скважина, 218 м, разрез мезозоя от хотьковской серии верхнего мела до москворецкой толщи средней юры; а также верейской свиты верхнего карбона и тарусской нижнего	[182], рабочий №9; отчетный №338
II-3	14	Опорная скважина, 2104 м, разрез мезозоя от владимирской серии нижнего мела до пронской серии средней юры; разрез палеозоя от каширской свиты среднего карбона до ряжской свиты нижнего девона; а также часть разреза верхнего протерозоя от верхнего венда до среднего рифея	[222], рабочий №30-Р (Захаровская)
II-1	15	Опорная скважина, 28 м, разрез ярославльской серии нижнего мела; а также разрез верхней юры от мневниковской до подмосковной свит	[182], рабочий №108, отчетный №389
II-2	16	Опорная скважина, 895,4 м, разрез мезозоя от печорского горизонта нижнего мела до пронской серии средней юры; а также разрез палеозоя от каширской свиты среднего карбона до огаревской толщи верхнего девона	[221], рабочий №8; [207], отчетный №445
II-2	17	Опорная скважина, 42,5 м, разрез мезозоя от печорского горизонта нижнего мела до пронской серии средней юры; а также часть разреза каширской свиты	[182], рабочий №103, отчетный №486
II-1	18	Опорная скважина, 174,5 м, разрез средней юры от пронской серии до кудиновской толщи; разрез азовской свиты среднего карбона; а также верхняя часть разреза озерской свиты верхнего девона	[182], рабочий №11, отчетный №497

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
III-3	19	Опорная скважина, 30,2 м, разрез нижнего мела в составе владимирской серии и печорского горизонта; а также разрез юры от подмосковной свиты до пронской серии	[182], рабочий №13, отчетный №562
III-2	20	Скважина, 94,7 м, разрез нижнего карбона от венёвской свиты до бобриковской; и верхняя часть разреза хованской свиты верхнего девона	[129], рабочий №110394; [207], отчетный №578
III-2	21	Скважина, 120 м, разрез мезозоя от печорского горизонта нижнего мела до алпатьевской свиты средней юры; разрез азовской свиты среднего карбона; а также верхняя часть разреза малёвской свиты нижнего карбона	[207], рабочий №90794
III-1	22	Опорная скважина, 54,7 м, разрез мезозоя от печорского горизонта нижнего мела до кудиновской толщи средней юры; а также верхняя часть разреза михайловской свиты нижнего карбона	[182], рабочий №111, отчетный №782
IV-2	23	Опорная скважина, 147,5 м, разрез мезозоя от котловской серии нижнего мела до кудиновской толщи средней юры; а также разрез нижнего карбона от венёвской до купавнинской свит. Переинтерпретация верхней части разреза выполнена по каротажу	[183], рабочий №1116; [182], отчетный №835
IV-2	24	Скважина для построения разреза, 76 м, разрез нижнего отдела меловой системы от котловской серии до рязанской; а также разрез верхней юры в составе подмосковной и подосинковской свит	[189], рабочий №223; [182], отчетный №877
IV-3	25	Опорная скважина, 122,5 м, разрез нижнего отдела меловой системы от котловской серии до рязанской; разрез юры от подмосковной свиты до кудиновской толщи; разрез азовской свиты среднего карбона; а также верхняя часть разреза михайловской свиты нижнего карбона	[251], отчетный №992, рабочий №72; [182], отчетный №939
IV-3	26	Опорный разрез карьера близ Пронска (ООО «Пронские карьеры»), разрез москворецкой толщи; а также разрез нижнего карбона от венёвской до тульской свит	[182], т.н. №008П, 015Ш, отчетный №1037
IV-3	27	Опорный разрез карьера близ Пронска (Погореловский карьер), разрез нижнего карбона от стешевской до михайловской свит	[182], т.н. №005Ш, отчетный №1095
IV-1	28	Скважина, 110,5 м, разрез мезозоя от владимирской серии нижнего мела до алпатьевской свиты средней юры; разрез тульской и бобриковской свит нижнего карбона; а также хованской и части озерской свиты верхнего девона	[243], отчетный №147, рабочий №А-4747
IV-1	29	Опорная скважина, 104 м, разрез мезозоя от владимирской серии нижнего мела до алпатьевской свиты средней юры; разрез нижнего карбона от тульской до малёвской свит; а также верхняя часть разреза хованской свиты верхнего девона	[182], рабочий №19, отчетный №1287

Список буровых скважин, стратотипов, опорных обнажений на карте четвертичных образований листа N-37-XVI (Рязань) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
I-2	1	Опорный разрез, 5,0 м, близ с. Высокое вскрывает образования нижнего неоплейстоцена от ильинского (верхняя часть сетуньской свиты) до донского (средняя часть) горизонтов	[182], рабочий №16М, отчетный №1
II-2	2	Опорный разрез, 3,5 м, близ с. Захарово вскрывает образования нижнего неоплейстоцена от ильинского (верхняя часть сетуньской свиты) до донского (средняя часть) горизонтов	[182], рабочий №02М
II-1	3	Опорный разрез, 9,5 м, близ с. Новопанское вскрывает образования нижнего неоплейстоцена от ильинского (верхняя часть сетуньской свиты) до донского (средняя часть) горизонтов	[182], рабочий №27М
II-2	4	Скважина (точка А ₂), 42,5 м (мощность четвертичных образований 11,2 м), разрез нижнего неоплейстоцена от ильинского (верхняя часть сетуньской свиты) до донского (средняя часть) горизонтов	[182], рабочий №103, отчетный №486
II-1	5	Опорная скважина, 87,5 м (мощность четвертичных образований 29 м), разрез верхнего эоплейстоцена (несмяновский-петропавловский горизонты); нижнего неоплейстоцена от ильинского (сетуньская свита) до донского (средняя часть) горизонтов	[182], рабочий №11, отчетный №497
III-1	6	Опорный разрез, 6,0 м, близ с. Поярково вскрывает образования нижнего неоплейстоцена от ильинского (верхняя часть сетуньской свиты) до донского (средняя часть) горизонтов	[182], рабочий №29М, отчетный №4
IV-1	7	Опорный разрез, 2,5 м, близ с. Печерниковские Выселки вскрывает образования нижнего неоплейстоцена (средняя часть донского горизонта)	[182], рабочий №19М, отчетный №5
IV-2	8	Опорный разрез, 2,2 м, близ с. Фирюлевка вскрывает образования нижнего неоплейстоцена (средняя часть донского горизонта)	[182], рабочий №14М, отчетный №7
IV-3	9	Скважина (точка А ₃), 32 м (мощность четвертичных образований 18,9 м), разрез нижнего неоплейстоцена от ильинского (верхняя часть сетуньской свиты) до донского (средняя часть) горизонтов	[182], рабочий №15, отчетный №927
IV-1	10	Опорный разрез, 6,0 м, вскрывает отложения нижнего неоплейстоцена (средняя часть донского горизонта)	[182], рабочий №01М, 15М
IV-2	11	Опорный разрез, 4,5 м, близ с. Октябрьское вскрывает образования нижнего неоплейстоцена от ильинского (верхняя часть сетуньской свиты) до донского (нижняя часть) горизонтов	[182], рабочий №23М, отчетный №8
IV-4	12	Опорный разрез, 6,4 м, близ с. Бестужево вскрывает образования нижнего эоплейстоцена (тихососновская свита); нижнего неоплейстоцена (средняя часть донского горизонта)	[182], рабочий №26М, отчетный №9
IV-4	13	Скважина (точка А ₄), 51,8 м (мощность четвертичных образований 5,6 м), разрез нижнего эоплейстоцена (тихососновская свита); верхнего неоплейстоцена (ленинградский и осташковский горизонты)	[182], рабочий №22, отчетный №1259

**Каталог памятников природы листа N-37-XVI (Рязань) Государственной геологической карты
Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Общегеологический	Обнажение с остатками ископаемых организмов у с. Дядьково - правый коренной борт долины р. Ока, в 4 км к востоку от г. Рязань, восточная окраина с. Дядьково (Рязанская область, Рязанский район, с. Дядьково). Площадь 33 га. Стратиграфический разрез четвертичных и юрских отложений с остатками древней фауны (аммониты): покровных суглинков с корнями растений мощностью 0,8 м (почвенно-растительный горизонт); палевых суглинков с неясной субгоризонтальной слоистостью мощностью 6 м (делювиальные образования); морены днепровского возраста; озерно-аллювиальных песков; серых глин; охристых песчаников (отложения келловейского яруса средней юры видимой мощностью 6 м, насыщенные ископаемой фауной); озерно-аллювиальных отложений в виде алевритов, песков с прослоями глин
2	Памятник древней культуры	Археологический памятник - Государственный природный заказник «Лубянское городище» - расположено на левом берегу р. Проня, к востоку от г. Михайлов, у д. Лубянка (Рязанская область, Михайловский район, д. Лубянка). Площадь - 24 га. Экосистемы - степные злаково-разнотравные сообщества; растения, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и в Красную книгу Рязанской области; историко-культурные объекты - археологический памятник XII-XIII вв. Городище занимает надпойменную террасу р. Жрака относительной высотой 15-18 м, расположенную на «мысу» между р. Жрака и ее левым притоком - р. Лубянка и примыкающие к ней участки пойм. Поверхность «мыса» слабовыпуклая. С поймами в долинах рек Жрака и Лубянка поверхность террасы сочленяется склонами крутизной до 20°. Поверхность террасы сухая. На террасе расположено «мысовое» Лубянское городище, обрамленное валом высотой до 3 м. Преобладающие типы растительных сообществ - злаково-разнотравная степь и остепненный луг
3	Памятник древней культуры	Археологический памятник - Государственный природный заказник «Ижеславльское городище» - расположено на правом берегу р. Проня (Рязанская область, Михайловский район, с. Ижеславль). Площадь 14 га. Степные злаково-разнотравные сообщества; редкие виды растений и животных, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и в Красную книгу Рязанской области; историко-культурные объекты - археологический памятник XII-XIII вв. Памятник природы занимает участок придолинной пологонаклонной (2-4°) поверхности междуречья и примыкающий к нему участок долины р. Проня (ее склон и пойму до русла) и включает Ижеславльское городище, сохранившееся на месте сожженного в 1237 г. г. Ижеславль. Размеры городища по внешнему периметру 350x350 м. С напольной стороны оно обнесено двумя валами и двумя рвами. Вдоль внешнего вала протягивается ров глубиной 2-4 м, шириной до 5 м. Внешний вал шириной до 20 м, двойной. Он состоит из двух отдельных валов шириной, соответственно 5-6 м (вдоль внешнего рва) и 3-4 м (вдоль внутреннего рва), разделенный полой ложбиной шириной до 10 м. Над днищами рвов валы возвышаются на 6-7 м. Внутренний ров имеет ширину 6-10 м и глубину 6-7 м. Ширина внутреннего вала 6-8 м, относительная высота над поверхностью городища 2-4 м. Крутизна склонов валов 30-45°. Общая ширина системы валов и рвов 35-40 м. Поверхность городища в части расположенной на придолинной пологонаклонной поверхности междуречья ровная. Расположенный ниже коренной склон долины высотой до 20 м оползневой. Оползневые процессы в его пределах обусловлены высачиванием грунтовых вод в основании склона. Поверхность склона бугристо-западинная. Западины, разделяющие оползневые бугры, заболочены. Пойма, имеющая ширину до 100 м, в тыловой своей части заболочена. Обширный оползневой цирк на склоне расположен восточнее городища. Своим краем он захватывает и восточную часть памятника природы

Электронное научное издание

**Николаев А. А.
Шарапов В. В.
Парамонов М. Г.
и др.**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000**

**Издание второе
Серия Московская
Лист N-37-XVI (Рязань)
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *И. В. Сумарева*
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2021. Тираж 50 дисков. Объем 3,76 Гб
Зак. 42115100

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. И. Карпинского (ВСЕГЕИ)
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Записано на электронный носитель в Московском филиале ФГБУ «ВСЕГЕИ»
123154, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 32А.
Тел. 499-192-88-88. E-mail: mfvsegei@mfvsegei.ru