



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ  
ДЕПАРТАМЕНТ ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ ПО ПРИВОЛЖСКОМУ ФЕДЕРАЛЬНОМУ ОКРУГУ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВОЛГАГЕОЛОГИЯ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
масштаба 1 : 200 000

Издание второе  
*Серия Средневолжская*  
Лист N-38-XIV (Краснослободск)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

УДК [550.8:528] (084М.3М200)(470.345'40)

*Ильин Ю. Г., Фатьянов В. В., Морозова О. А. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Издание второе. Серия Средневолжская. Лист N-38-XIV (Краснослободск). Объяснительная записка. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2017. 96 с.

В объяснительной записке изложены сведения по геологическому строению юго-западной части Токмовского свода Волго-Уральской антеклизы и северо-восточной части Пачелмского авлакогена. Приведены данные по стратиграфии архейско–кайнозойских отложений, тектонике, геоморфологии, неотектонике, полезным ископаемым, гидрогеологии, инженерной геологии. Кратко охарактеризована экологическая обстановка.

Использованы результаты геологических, гидрогеологических и геофизических съемок, разведочных и поисковых работ, проведенных до 2008 г. Комплект включает карты: геологическую четвертичных и дочетвертичных образований совмещенных с картами полезных ископаемых, дополнительные карты и схемы масштаба 1 : 500 000, составленные в среде ArcView, и сопровождается базами данных.

Работа представляет интерес для широкого круга геологов и работников других отраслей народного хозяйства.

Табл. 10, илл. 10, список лит. 77 назв., прил. 8.

#### Составители

*Ильин Ю. Г., Фатьянов В. В., Морозова О. А., Секачёва О. В. и др.*

Редактор *Кириков В. П.*

Эксперты НРС *Застрожных А. С., Застрожнова О. И.*

Утверждено НРС по геологическому картографированию территории Российской Федерации Федерального агентства по недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

© Роснедра, 2017  
© ФГУП «ВОЛГАГЕОЛОГИЯ», 2008  
© Ильин Ю. Г., Фатьянов В. В., Морозова О. А. и др., 2008  
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2008  
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2017

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-38-XIV расположена в пределах Темниковского, Ельниковского, Краснослободского, Атюрьевского, Горбеевского и Ковылкинского районов Мордовской Республики и Беднодемьяновского района Пензенской области. Площадь ограничена координатами  $54^{\circ}00' - 54^{\circ}40'$  с. ш. и  $43^{\circ}00' - 44^{\circ}00'$  в. д. и составляет 4 826 км<sup>2</sup>.

Территория представляет собой холмистую равнину, расчлененную в северной и восточной частях – долиной р. Мокши и ее правых притоков Варма, Сивинь, Рябка, в западной – притоками р. Вад Ляча, Явас, Шуструй, Виндрей и Парца. Максимальные отметки поверхности (200–213 м) приурочены к водоразделам, минимальные (101 м) – к долине р. Мокши. Амплитуда абсолютных отметок 112 м.

Район промышленно-сельскохозяйственный. Ведущими отраслями промышленности являются машиностроение, металлообрабатывающая, легкая, пищевая, деревоперерабатывающая и строительная, сельское хозяйство – животноводческого и зернового направлений. Транспортные условия удовлетворительные, развита сеть железных и шоссейных дорог, связывающих г. Краснослободск и другие крупные районные центры с гг. Нижний Новгород, Москва, Саранск, Пенза. В национальном составе преобладают мордва и русские. Крупные населенные пункты Краснослободск (10,6 тыс. чел.), Ковылкино (21,1 тыс. чел.).

Самая крупная река территории Мокша шириной 50–89 м, глубиной от 1,5 до 5,0 м (глубина бродов до 0,5 м), со скоростью течения 0,2–0,4 м/с. Дно реки песчаное, берега обрывистые (3–6 м). Пойма луговая, заболоченная, с многочисленными старицами и озерами.

Климат умеренно-континентальный с умеренно холодной, продолжительной зимой и теплым летом. Продолжительность вегетационного периода (с температурой выше +5 °С) 170–180 дней. Среднемесячные температуры воздуха в январе –12...–13 °С (минимальная –46 °С), в июле +18...+19 °С (максимальная +37 °С), средняя годовая +3,2 °С. Заморозки начинаются в октябре, заканчиваются в мае. Снежный покров устойчивый, держится 140–150 дней, преобладающая толщина его 30–40 см (максимальная до 70 см).

Годовое количество осадков 450–500 мм. Ветры в течение года преобладают западные и юго-западные со скоростью 4–6 м/с. Юго-восточные ветры приносят зимой оттепель, а летом – жару и засуху.

Леса занимают около 30 % территории листа, преимущественно лиственные (осина, дуб, береза) и смешанные (сосна, осина, береза), реже березовые, приурочены к долинам рек и частично к водоразделам. Высота деревьев 12–20 м, толщина 0,14–0,25 м, расстояние между деревьями 3–5 м. Просеки (ширина 4–6 м) доступны для движения автотранспорта. Крупные массивы леса тяготеют к правобережью р. Мокши и северо-западной части территории. Почвы серые лесные, дерновые, оподзоленные черноземы, на правобережье Мокши аллювиальные, пойменные.

Геологическое строение территории средней сложности. Толщи осадочных пород сходного состава с нечеткими геологическими границами, простой складчатостью и наличием глубоких миоценовых палеоврезов. Обнаженность удовлетворительная, проходимость на 80 % площади удовлетворительная, на 20 % плохая.

При подготовке к изданию Государственной геологической карты листа N-38-XIV и объяснительной записки к ней в основу положены материалы геологической съемки и геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 листов N-38-VIII, XIV (Первомайск, Краснослободск), выполненных в 2005–2008 гг. Центральной ГГЭ ФГУГП «Волгагеология». Геологическая съемка проведена на площади, закартированной В. К. Соловьёвым (1940 г.) в масштабе 1 : 100 000. Геологическое доизучение проведено на площадях, охваченных геологическими съемками масштабов 1 : 50 000 И. Г. Кирков (1976 г.) и 1 : 200 000 В. В. Владимиров (1959 г.), С. Г. Дубейковский (1959 г.). При проведении ГСР-200 пробурены колонковые и шнековые скважины, выполнены площадные геофизические исследования методом ВЭЗ, геолого-съёмочные мар-

шпурты, шлиховое опробование и геоэкологические исследования (опробование почв, донных отложений, поверхностных вод, обследование родников, колодцев и эксплуатационных скважин).

Территория листа обеспечена аэрофотоматериалами масштабов 1 : 26 000 и 1 : 50 000, космоснимками и снимками системы «LANDSAT» масштабов 1 : 200 000, 1 : 500 000 и 1 : 1 000 000. Дешифрируемость плохая (70 % территории) и удовлетворительная (30 % территории).

В результате выполненных работ уточнена стратификация четвертичных, неогеновых, меловых, юрских и каменноугольных отложений, закартированы площади их распространения. Произведена оценка прогнозных ресурсов на виды сырья дефицитные для строительной индустрии; стекольных и формовочных песков, тугоплавких и керамических глин, цеолитсодержащих пород. Рекомендованы участки для постановки поисково-оценочных работ. Произведена оценка эколого-геологического состояния территории.

Геологические карты листа составлены в соответствии с Легендой Средневолжской серии Госгеолкарты-200 (2005 г.) с уточнениями и дополнениями по материалам, полученным при проведении ГСР-200 на территории рассматриваемого и смежных листов.

Химические анализы воды и пород, физико-механические, минералогические и спектральные анализы выполнялись Центральной лабораторией ФГУПП «Волгагеология». Исследование минерального состава глин выполнено в лаборатории ЦНИИгеолнеруд. Определение брахиопод, аммонитов, двухстворчатых моллюсков, фораминифер и палинологические исследования проведены в Казанском университете (ООО «Геоцентр») В. В. Силантьевым, В. С. Губаревой, О. Н. Клевцовым, О. В. Макаровой, Л. И. Линкиной, Г. Ю. Понамаревой (Пермский ГУ), палеомагнитные исследования Ю. П. Балабановым и Д. К. Нургалиевым (Казанский ГУ).

Основные исполнители полевых и камеральных работ: В. В. Фатьянов, Ю. Г. Ильин, И. Г. Манылов, З. Л. Доренская, А. Т. Калинин, О. А. Морозова, А. В. Сафонов, Л. А. Соболев, С. А. Соболева, О. В. Секачёва, А. С. Стоумов, Л. В. Соколов. Цифровая модель карт составлена Л. И. Уманской, И. С. Муминовой и Л. В. Соколовым.

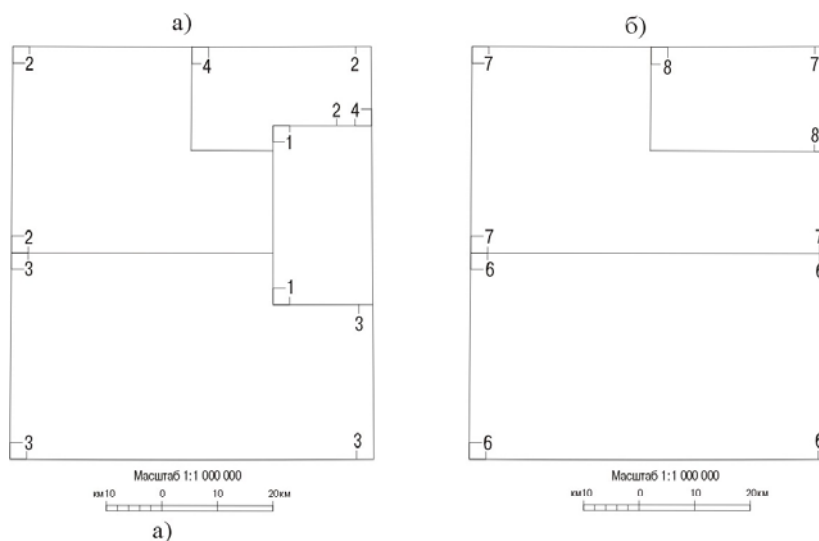
Геологические границы на картах листа N-38-XIV увязаны с границами смежных изданных листов N-38-XIII (с запада), N-38-XV (с востока) и подготовленного к изданию листа N-38-VIII (с севера). Незначительные расхождения границ картируемых подразделений со смежными листами связаны с получением новых геологических данных и более дробным делением ярусов на толщи и свиты. Так на северо-востоке листа, на карте дочетвертичных образований, показаны образования ужовской толщи нижнего келловья, в то время как на листе N-38-XV они отнесены к оксфордским верхней юры. Граница нижнего мела, в районе скважины 26, смещена к югу. На карте четвертичных образований, на юго-востоке листа есть разногласия с рисовкой границ террасового комплекса, гляциофлювиально-аллювиальных, гляциофлювиальных и гляциолимнических отложений времени наступания ледника. В юго-западной части листа, по данным бурения, отсутствуют аллювиально-флювиогляциальные отложения, выделенные С. П. Бобровым (лист N-38-XIII) по правому борту долины реки Парца.

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Изучение рассматриваемой территории началось со второй половины XVIII века. На его территории проводили исследования первые русские натуралисты И. Н. Лепехин (1771 г.), П. С. Паллас (1773 г.) и английский геолог Р. И. Мурчисон, увязавший основные разрезы со стратиграфическими подразделениями Западной Европы. В трудах В. П. Амалицкого, Н. А. Богословского, В. В. Докучаева, П. А. Замятченского, В. Л. Меллера, С. Н. Никитина, А. П. Павлова, И. М. Сибирцева, И. Ф. Синцова и других исследователей заложены основы стратиграфии Поволжья.

В конце XIX и начале XX веков, результаты работ А. Д. Архангельского, С. А. Доброва, А. А. Дублянского, Е. В. Милановского, Г. Ф. Мирчинка, Б. Л. Можаровского, М. Э. Ноинского, А. Н. Розанова, В. Г. Хименкова, Н. С. Шатского, З. М. Старостиной положены в основу первого издания геологической карты листа N-38 масштаба 1 : 1 000 000, составленной в 1940 г. А. А. Балтийской и Е. М. Великовской под редакцией А. И. Мазаровича.

В 1940 году В. К. Соловьевым [71] проведена съемка масштаба 1 : 100 000 (рис. 1). В работе приведена характеристика юрских и каменноугольных отложений, впервые выделены меловые отложения.



№ контура	Автор отчета	Год завершения работ	Масштаб работ
1	Соловьёв В.К.	1940	1:100 000
2	Владимиров В.В., Абрамов Г.В.	1959	1:200 000
3	Дубейковский С.Г., Малицкая Л.В.	1959	1:200 000
4	Кирков И.Г., Верёвкин Н.Я. и др.	1976	1:50 000

б)

№ контура	Автор отчета	Год завершения работ	Масштаб работ
6	Петухов М.М., Малышева М.П. и др.	1962	1:200 000
7	Погребняк И.Ф., Дмитриев В.И. и др.	1965	1:200 000
8	Кирков И.Г., Верёвкин Н.Я. и др.	1976	1: 50 000

Рис. 1. Картограмма геологической изученности: геологическая съемка (а), гидрогеологическая съемка (б).

Планомерное изучение территории листа съемочными и геофизическими работами началось в конце 50-х годов прошлого века.

В 1949 году Государственным союзным геофизическим трестом начаты электроразведочные работы (методом ВЭЗ) с целью поисков положительных палеозойских структур (рис. 2). Работы проводились в Zubovo-Polyanskom и Torbeevskom районах Мордовской АССР и смежных районах Пензенской и Рязанской областей. Был изучен юго-западный угол листа N-38-XIV [18]. В результате работ построена структурная карта по кровле высокоомного электрического горизонта, соответствующего известнякам среднего карбона.

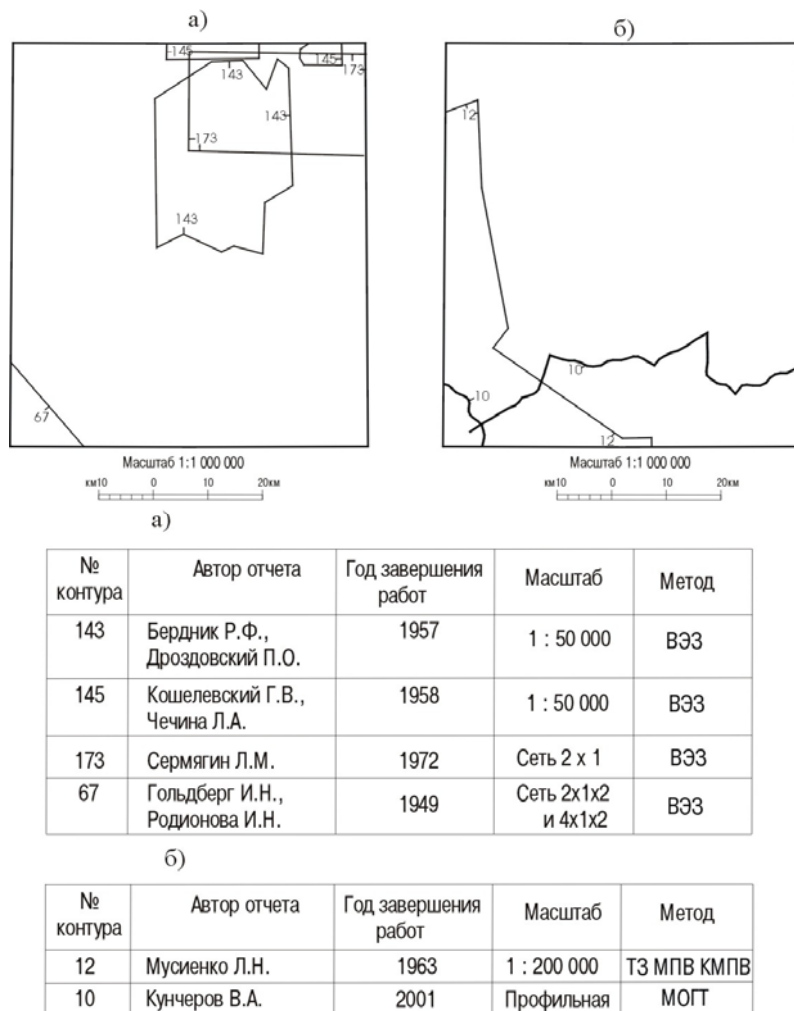


Рис. 2. Картограмма геофизической изученности: электроразведка (а), сейсморазведка (б).

В 1953–1957 годах В. Ф. Ртишевой [58], Д. Г. Сиротиним [66] и Н. Г. Гурвичем [21] территория листа покрыта гравиметрическими съемками масштаба 1 : 200 000 (рис. 3), по результатам съемок выполнено тектоническое районирование и построена структурная карта кристаллического фундамента. В 1958 году составлен атлас сводных карт аномалий силы тяжести масштаба 1 : 1 000 000 и гравитационных карт масштаба 1 : 200 000 и 1 : 500 000.

За период 1941 по 1958 годы вся площадь листа покрыта магнитометрической съемкой масштаба 1 : 1 000 000 и 1 : 200 000. В 1955–1959 годах трестом «Сибнефтегеофизика» построены карты масштаба 1 : 1 000 000 и частично 1 : 200 000. В 1967 году В. Н. Зандером, Р. Т. Васильевым, О. Н. Соловьёвым и др. издана карта магнитных аномалий для листа N-38.

В 1957–1959 годах для поисков участков неглубокого залегания карбонатных пород проводились электроразведочные работы трестом «Геофизнефтеуглеразведка» (Бердник Р. Ф., 1957 г., контур 143; Кошелевский Г. В., 1959 г., контур 145), а в 1972 году ТГУ Центральных районов СВГРЭ (Сермягин Л. М., 1972 г., контур 173), работы проводились в масштабе 1 : 50 000 и крупнее (рис. 2). По результатам этих работ построены карты изоглубин и изогипс кровли карбонатных отложений карбона. Выделены участки, перспективные на поиски месторождений карбонатных пород, с мощностью пород вскрыши менее 20 м.

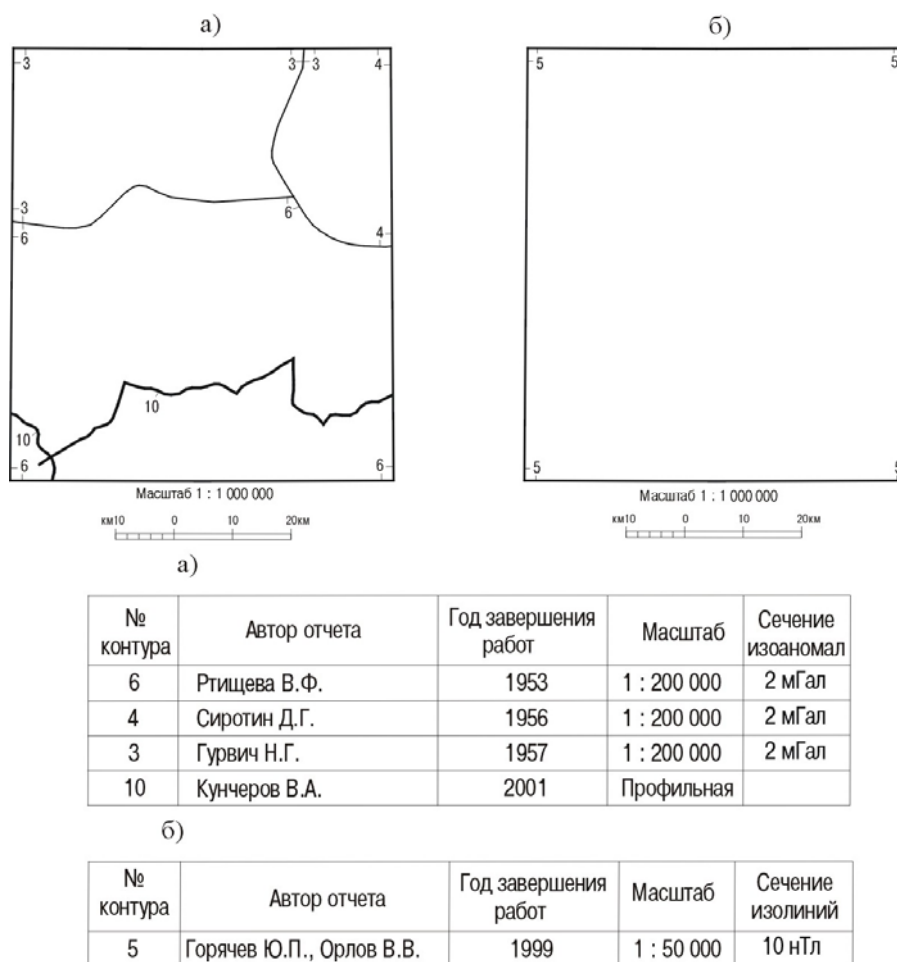


Рис. 3. Картограмма геофизической изученности: гравиразведка (а), магниторазведка (б).

В 1957–1958 годах на северной части листа N-38-XIV В. В. Владимировым [15] проведена геологическая съемка масштаба 1 : 200 000. Впервые были выделены отложения байосского яруса средней юры и олигоцен–миоценовые отложения, произведено расчленение келловейского яруса на нижне- и среднекелловейский.

В 1958 году на южной части территории С. Г. Дубейковским [22] проведены геологосъемочные работы масштаба 1 : 200 000. Впервые на исследуемой территории выделены нижненеогеновые отложения, аналогичные выделенным В. В. Владимировым на верхней части листа как олигоцен–миоценовые. Ранненеогеновый возраст подтвержден палинологическими определениями.

В 1958 году в результате обобщения всех гидрогеологических материалов по Мордовской АССР А. К. Молдавской составлена гидрогеологическая карта масштаба 1 : 500 000.

В 1962 году М. М. Петухов и М. П. Мальшева [43] на южной части листов N-38-XIV, XV провели гидрогеологическую съемку масштаба 1 : 200 000 (рис. 1). В составленном отчете сделан ряд выводов, касающихся стратиграфии, тектоники и гидрогеологии района. Авторами были подтверждены нижненеогеновые отложения, обнаруженные при съемке С. Г. Дубейковского, при этом границы этих отложений изменений не претерпели.

В 1963 году в юго-западной части листа ГУУР (Мусиенко Л. Н., [39]) проводились сейсмические исследования методом ТЗ-МПВ-КМПВ с густотой одно ТЗ на 300 км<sup>2</sup> (рис. 2). Результаты работ представлены в виде среднемасштабных сейсмических разрезов по профилям ТЗ и мелкомасштабной карты рельефа кристаллического фундамента.

В 1962–1965 годах И. Ф. Погребняком, В. И. Дмитриевым и др. [45] на северной части листа проводилась гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 200 000. По результатам работ уточнена и расширена площадь развития олигоцен–миоценовых отложений, уточнена границы верхне- и среднекаменноугольных отложений.

В 1972 году Ю. Ф. Шишковым и Э. Г. Балашовой [77] составлена инженерно-геологическая карта листа N-38-A (Арзамас) масштаба 1 : 500 000 и пояснительная записка к ней. На территории проведено инженерно-геологическое районирование по тектоническому, геоморфологическому признакам и по составу геолого-генетических комплексов пород. Выделены области раз-



вития современных экзогенных процессов, таких как карст, оползни, заболоченность, перевеивание песков, овражная эрозия. В целом территория листа благоприятна для строительства гражданских и промышленных объектов, за исключением площади развития пойменных террас, болот и карста.

В 1976 году И. Г. Кирковым, Н. Я. Вережкиным и др. [29] в северо-восточном углу листа была проведена комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 50 000 (листы N-38-52-А, -Б). Впервые на данной территории были вскрыты верейские отложения московского яруса среднего карбона, что позволило расчленить вышележащие морские отложения среднего и верхнего карбона на горизонты. Выявлена и прослежена погребенная долина реки Мокши (Пра-Мокша), выполненная аллювиальными отложениями лихвинского и дрепровского горизонтов. Установлено развитие трех надпойменных террас у р. Мокши и впервые выделена четвертая аллювиально-флювиогляциальная терраса.

В 1980 году С. П. Бобровым и Н. И. Кузнецовым [12] закончены работы по составлению отчета о геологической съемке и доизучению масштаба 1 : 200 000 листов N-38-I, II, VII, XIII. В пределах листа N-38-XIII смежного с районом работ с запада детально описана стратиграфия архейско-протерозойских, рифейских, вендских, девонских, каменноугольных, юрских, меловых и неогеновых отложений.

В 1984 году Е. Л. Писанниковой [3] закончены работы по составлению Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 листа N-38-XV смежного с исследуемым районом с востока. Автором впервые выделены озерно-аллювиальные нижнеплейстоценовые отложения, слагающие погребенную террасу Пра-Мокши, подтверждено наличие четырех надпойменных террас у рек Мокши и Сивинь, три из них аллювиальные, четвертая – аллювиально-флювиогляциальная.

В период 1983–1989 годы С. К. Поруновым и Л. Г. Соломко выполнены поисково-разведочные работы на подземные воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения пос. Торбеево [46], городов Краснослободск [47] и Ковылкино [72], с оценкой запасов соответственно 16,1; 33 и 15 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

В 1995–1999 годах Санкт-Петербургской геофизической экспедицией (Ю. П. Горячев, В. В. Орлов, [19]) выполнена аэромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000 (рис. 3). Построены карты магнитного поля масштаба 1 : 50 000 и 1 : 200 000, карты аномалий магнитного поля тех же масштабов и карты аномалий СПАН масштаба 1 : 200 000.

В 1999–2001 годах В. А. Кунчеров и др. [34, 35] (ФГУ ГНПП «Спецгеофизика») провели региональные геолого-геофизические исследования (сейсморазведка и гравиразведка) по профилю Зубова Поляна – Токмово – Стрелецкая и Морсово – Зубова Поляна – Теньгушево, а в 2005 году В. И. Николаева [39] – региональные сейсморазведочные работы по профилю Беднодемьяновская скв. 5 – Чаадаевская скв. 4 – Верхозимская скв. 11 – Володарская скв. 1. По результатам вышеперечисленных работ все глубокие скважины, вскрывшие кристаллический фундамент и расположенные в основном на соседних листах, увязаны между собой высокоточными гравиметрическими и профильными глубинными сейсморазведочными исследованиями МОГТ, и выполнено прогнозирование нефтеперспективных зон развития неантиклинальных и антиклинальных ловушек УВ.

Поисковые и разведочные работы на неметаллические полезные ископаемые проводились: на фосфориты А. В. Инцертовым, 1949 г. и В. М. Петровым, 1995 г.; на известняки Н. А. Кручининой, 1957 г.; на кирпичные суглинки и глины С. Ф. Барашкиным, 1986 г., М. М. Петуховым, 1970 г., В. И. Прокудиным, 1967–1987 гг., С. Б. Сафоновой, 1972 г., Н. К. Славцовым, 1961 г., Н. Г. Смирновой, 1975 г., М. Д. Сычёвой, 1981 г.; на светлоглистые и тугоплавкие глины В. И. Прокудиным, 1971 и 1990 гг., А. А. Свиридовым, 1981 и 1986 гг., В. С. Уваровым, 1972 г., А. И. Веховым, 2007 г.; на силикатные пески А. А. Дубровским, 1959 г., Н. П. Европиным, 1953 г., В. И. Прокудиным, 1990 г., Н. Г. Смирновой, 1973 г.; на строительные пески С. Ф. Барашкиным, 1987 г., В. П. Ворсиной, 1994 и 1995 гг., Е. П. Ильчук, 1993 г., В. Н. Митрофановым, 1991 и 1992 гг., В. М. Петровым, 1997 г., А. В. Себежко, 1991 г.; на стекольные и формовочные пески Т. С. Гуляевой, 1962 г. и др.

## СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении площади листа принимают участие архейские метаморфические и магматические образования кристаллического фундамента, верхнепротерозойские (рифейские, вендские), палеозойские (девонские, каменноугольные), мезозойские (юрские и меловые) и кайнозойские отложения осадочного чехла. Наиболее полно изучен разрез четвертичных, неогеновых, меловых, юрских, верхне- и среднекаменноугольных отложений. Отложения нижнего карбона, девона, венда и рифея вскрыты одной скважиной № 36 (Беднодемьяновская-14) стратиграфические разбивки которой проведены по данным каротажа. Описание данной части разреза осуществлялось с привлечением материалов бурения скважин Zubovo-Polyanskaya-1 (N-38-XIII), Tokmovskaya-1 (N-38-XV), Bеднодемьяновская-3 (N-38-XX) и данных предшествующих исследователей [12, 26, 40, 70]. Кристаллический фундамент на территории листа скважинами не вскрыт.

### ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

Верхнепротерозойские отложения слагают наиболее древнюю часть осадочного чехла. Распространены лишь в юго-западной части территории листа, в пределах Пачелмского авлакогена, и представлены терригенными и карбонатно-терригенными отложениями верхнего рифея и нижнего венда. Кровля отложений вскрыта на абсолютной отметке –909 м. Вскрытая мощность верхнепротерозойских отложений достигает 237 м. В составе верхнего протерозоя выделяются рифейская эонотема и вендская система.

### РИФЕЙСКАЯ ЭНОТЕМА

#### ВЕРХНЯЯ ЭРАТЕМА

Верхнерифейские отложения представлены тангаурским и кудашским горизонтами. В составе тангаурского горизонта выделяется иргизская и белынская свиты пересыпкинской серии.

**Тангаурский горизонт.** Иргизская свита ( $RF_3/ir$ ), вскрытая мощность 60 м, залегает несогласно на породах архея и представлена переслаиванием аргиллитов и алевролитов с прослоями песчаников. Аргиллиты темно-серые до черных, алевролиты от светло-серых до зеленовато-серых, песчаники зеленовато-серые, тонко- и мелкозернистые, с примесью глауконита. По данным Г. А. Казакова абсолютные датировки пород свиты, на сопредельной с запада территории, изменяются от 810 до 943 млн лет [4].

Белынская свита ( $RF_3/bl$ ), мощностью 39 м, залегает без размыва на иргизской свите и представлена доломитами серыми, темно-серыми, с желваками кремней.

**Кудашский горизонт.** Кудашский горизонт представлен секретаркинской свитой пересыпкинской серии и веденяпинской и воронской свитами пачелмской серии.

Секретаркинская свита ( $RF_3/sk$ ), мощностью 55 м, с размывом залегает на белынской и представлена чередованием коричневых и зеленых мергелей с аргиллитами, алевролитами и полимиктовыми песчаниками на доломитовом и кремнистом цементе.

Веденяпинская свита ( $RF_3/va$ ), мощностью 47 м, с размывом залегает на секретаркинской и представлена: внизу – песчаниками светло-серыми, зеленовато-серыми, кварцево-полевошпатовыми, с прослоями аргиллитов, в основании – с галькой метаморфических пород, выше – песчаниками с прослоями алевролитов. Верхнерифейский возраст подтвержден наличием комплекса акритарх *Kildinella* Tim., *Leiopsophosphaera minor* Schep., *L. pelucida* Schep., обнаруженных в аналогичных отложениях за пределами листа [12].

Воронская свита ( $RF_3/vr$ ), мощностью 36 м, согласно залегает на веденяпинской свите и

сложена пестроцветными мелко- и среднезернистыми полевошпатово-кварцевыми песчаниками с прослоями алевролитов и аргиллитов. Песчаники косослоистые, в верхней части обогащены глауконитом.

## ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Отложения нижнего венда на территории листа не вскрыты и выделены предположительно. Распространены в юго-западной части листа, южнее скв. 36. В скважине Беднодемьяновская-3 (север листа N-38-XX) они вскрыты под отложениями среднего девона на абсолютной отметке –888 м [40] и представлены зубово-полянской свитой древлянской серии.

Зубово-полянская свита ( $V_1zp$ ) с размывом залегает на воронской свите, и со стратиграфическим несогласием перекрывается отложениями эйфельского яруса среднего девона. В основании свиты залегают песчаники светло-серые, мелко- и среднезернистыми, с галькой метаморфических пород, выше алевролиты и аргиллиты.

Мощность свиты 24 м (скв. Беднодемьяновская-3).

## ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девонские отложения залегают с угловым и стратиграфическим несогласием на породах архея и верхнего протерозоя, и с размывом перекрываются каменноугольными образованиями. По геологическим (глубокое бурение на смежных листах) и геофизическим (сейсморазведка) данным предполагается повсеместное распространение системы и приведенных ниже слагающих ее подразделений. Кровля отложений вскрыта на абсолютной отметке –78 м. Мощность девонских отложений от 684 до 859 м.

### СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднедевонские отложения, мощностью до 269 м, представлены в объеме эйфельского и живетского ярусов.

### ЭЙФЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Эйфельские отложения вскрыты в интервале глубин 933–1 043 м и отнесены к нерасчлененным клинцовской и мосоловской свитам одноименных горизонтов.

Клинцовская и мосоловская свиты нерасчлененные ( $D_2kl-ms$ ), мощностью 110 м, со стратиграфическим несогласием перекрываются живетскими отложениями. Свиты сложены известняками и доломитами с прослоями аргиллитов и мергелей, в основании гравий карбонатных пород. Известняки и доломиты серые, коричневато-серые, скрытокристаллические, окремненные. Аргиллиты и мергели зеленые, зеленовато-серые. Отложения содержат остатки *Lingula bicarinata* Kur., *Spinatrypa mosolovica* Ljasch., *Crassiatrypa crassa* (Ljasch.), *Emanuella mosolovica* (Ljasch.), *E. schurgensis* Ljasch., *Voronina voronensis* Pol., *Marginilina catagrapha* Pol. и др. [12].

### ЖИВЕТСКИЙ ЯРУС

Живетские отложения вскрыты в интервале глубин 779–933 м. К ним отнесены нерасчлененные воробьевская, ардаговская и мулинская свиты одноименных горизонтов.

Воробьевская, ардаговская и мулинская свиты нерасчлененные ( $D_2vb-ml$ ), мощностью 154 м, залегают несогласно на породах эйфельского яруса и представлены тремя и более пачками. В основании их залегают песчаники, сменяющиеся выше по разрезу алевролитами и аргиллитами зеленовато-серыми, с вкрапленностью пирита и прослоями песчаников. Песчаники желтовато-серые, голубовато-серые, красновато-коричневые, кварцевые, мелкозернистые, горизонтально- и косослоистые, слюдястые.

На сопредельных листах, в аналогичных отложениях, найдены характерные для живетского яруса брахиоподы *Chonetes vorobjensis* Ljasch., *Emanuella vorobjensis* (Ljasch.) и споры *Archaeozonotriteles extensus* Naum., *A. meonacanthus* Naum., *A. violabilis* Tschibr. и др. [12, 26, 70].

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнедевонские отложения, в объеме франского и фаменского ярусов, с размывом залегают на образованиях среднего девона и со стратиграфическим несогласием перекрываются нижнекаменноугольными отложениями.

### ФРАНСКИЙ ЯРУС

Отложения яруса вскрыты в интервале глубин 360–779 м. Абсолютная отметка его кровли –286 м, подошвы –645 м. Представлен тремя подъярусами.

#### Нижний подъярус

Нижнефранские отложения характеризуется преимущественно терригенным составом пород и включает в себя нерасчлененные пашийскую и тиманскую свиты одноименных горизонтов.

Пашийская и тиманская свиты нерасчлененные ( $D_3ps-tm$ ), мощностью 181 м, с размывом залегают на подстилающих образованиях. Сложены песчаниками серыми, желтыми, красными, кварцевыми, мелкозернистыми, горизонтальнослоистыми, на глинистом и железистом цементе, выше по разрезу сменяющиеся глинами и алевролитами серыми, зеленовато-серыми, обогащенные углистым детритом, с прослоями песчаников. В глинах и алевролитах определены споры характерные для нижнефранского подъяруса *Hymenozonotriletes krestovikovii* Naum., *H. insisus* Naum. и др. В кровле залегают органогенно-обломочные известняки с брахиоподами тиманской свиты *Striatoproductus* ex gr. *sericeus* Buch., *Uchtospirifer* ex gr. *angulosus* Ljasch. [12, 26, 70].

#### Средний подъярус

Среднефранские отложения, общей мощностью 47 м, представлены саргаевской и семилукской свитами, входящими в состав одноименных горизонтов.

Саргаевская свита ( $D_3sr$ ), мощностью 28 м, залегают с размывом на пашийско-тиманских отложениях. Сложена известняками и мергелями серыми, зеленовато-серыми, микрозернистыми и органогенно-обломочными, с прослоями темно-серых глин, часто пиритизированных, с остатками характерных для саргаевской свиты брахиопод *Desquamatia nalivkini* Ljasch., *Anatrypa timanica* Mark., *Eleutherokomma novosibirikas* (Toll.) и др. [12, 26, 70].

Семилукская свита ( $D_3sm$ ), мощностью 19 м, залегают согласно на саргаевских отложениях. Представлена глинами серыми, зеленовато-серыми, черными, тонкоплитчатыми, известковистыми, с вкрапленностью пирита, с прослоями мергелей и известняков, с характерными для свиты брахиоподами *Lingula subparallela* Sand., *Tomestenoporhynchus rudkini* Ljasch., *Monelasma wenjukovi* Ljasch. и др. [12, 26, 70].

#### Верхний подъярус

Верхний подъярус, мощностью до 131 м, представлен отложениями речицкого, воронежского, евлановского и ливенского горизонтов.

**Речицкий горизонт.** Алатырская свита, мощностью 39 м, на подстилающих образованиях залегают без размыва. Сложена мергелями зеленовато-серыми, коричневыми и известняками желтовато-серыми, микрозернистыми и органогенно-обломочными, доломитизированными, с типично алатырскими формами брахиопод *Schuchertella devonica* d'Orb., *Adolfia siratchoicas* Ljasch., *Nervostrophia latissima* (Bouch.) и др. [26, 70].

Воронежская свита, мощностью 33 м, с размывом залегают на алатырских отложениях и представлена известняками серыми, темно-серыми, микрозернистыми и органогенно-обломочными, часто перекристаллизованными и доломитизированными, и глинами серыми, зеленовато-серыми, огипсованными, с прослоями мергелей. В основании свиты галька и щебень карбонатных пород. В известняках определены типично воронежские брахиоподы *Theodossia tanaica* Nal., *T. parva* Ljasch., *T. uschtensis* Nal., *Variatrypa poljanica* Ljasch., *Spinatrypina tubaecostata* (Paeck.), *Streptorhynchus rossicus* Ljasch., *Adolfia krestovnikovi* (Ljasch.) и др. [12].

Евлановская и ливенская свиты нерасчлененные, мощностью 59 м, на подстилающих образованиях залегают без размыва. Разрез свит сложен доломитами и известняками светло- и коричневатого-серыми, тонко- и мелкозернистыми, окремненными и загипсованными.

ми, с желваками кремней и включениями пирита. В отложениях определены типичные брахиоподы *Theodossia evlanensis* Nal., *Th. livnensis* Nal., *Eonodosaria evlanensis* Lip., *Eogeinitzina devonica* Lip., фораминиферы *Tikhinella measpis* Byk., *T. livnensis* Nal. и споры *Stenozonotritetes conformis* Naum., *S. simplex* Naum. и др. [12, 26, 70].

На разрезе и в легенде отложения верхнефранского подъяруса показаны объединенными ( $D_3al+lv$ ).

### ФАМЕНСКИЙ ЯРУС

Фаменские отложения, мощностью до 208 м, с размывом залегают на франских образованиях. В составе яруса выделяются нерасчлененные задонская и елецкая (нижний подъярус), и лебедянская и оптуховская (средний подъярус) свиты одноименных горизонтов.

#### Нижний подъярус

Задонская и елецкая свиты нерасчлененные ( $D_3zd-el$ ), мощностью 60 м, залегают с размывом на франских отложениях и представлены доломитами и известняками светло-серыми, серо-коричневыми, до темных, с прослоями гипсов, ангидритов, мергелей и глин. В основании залегают доломитово-известняковые брекчии. В отложениях определены характерные брахиоподы *Cyrtospirifer* ex gr. «*archiaci*» (Murch.) и фораминиферы *Astarte socialis* Eichw., *Eridococoncha socialis* Eichw. и др. [12].

#### Средний подъярус

Лебедянская и оптуховская свиты ( $D_3lb-op$ ) нерасчлененные, мощностью 148 м, залегают согласно на нижефаменских отложениях и представлены известняками и доломитами белыми, серыми, коричневыми, пелитоморфно- и тонкозернистыми, с прослоями мергелей, глин, гипсов и ангидритов. Отложениях содержат характерные для подъяруса брахиоподы *Cyrtospirifer lebedianicus* Nal. и фораминиферы *Archaeasphaera minima* Sul., *A. radiata* Reitl., *A. grandis* Lip., *Tuberitina maljavkini* Mikh., *Vicinesphaera angulata* Antr. и др. [26, 70].

## КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольные отложения распространены повсеместно и вскрыты многочисленными скважинами. В результате эрозии средне- и верхнекаменноугольных образований и их общего моноклиального падения с юга на север, на домезокайнозойскую поверхность последовательно выводят от каширских среднекаменноугольных до ногинских верхнекаменноугольных образований (рис. 4). В этом же направлении увеличивается и их мощность от 133 до более 320 м. В составе системы выделяется три отдела.

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний отдел представлен визейским ярусом.

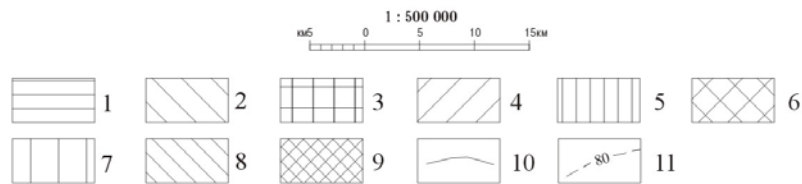
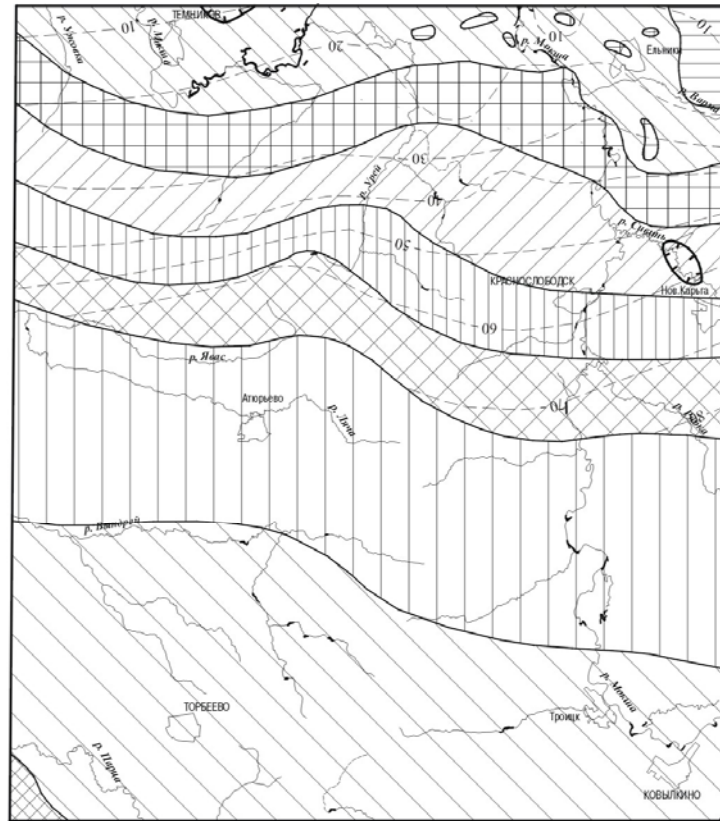
#### ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС

Визейские отложения вскрыты двумя скважинами – 36 и 37, расположенными в юго-западной части листа. Представлен верхним подъярусом в объеме тульской и нерасчлененных алексинской, михайловской и веневской свит, входящих в состав одноименных горизонтов.

#### Верхний подъярус

Тульская свита ( $C_1tl$ ) мощностью 20 м, распространена на всей территории, залегают с размывом на верхнедевонских образованиях и сложена глинами серыми, коричневато-серыми, с желваками пирита, с прослоями алевролитов и песчаников. Выше по разрезу залегают известняки серые, микрозернистые. В основании свиты залегают конгломератобрекчии из известняков. Подтверждением возраста служат находки, на соседней с запада территории [12], спор *Lycospora pusilla* Ibr. emend. Somers, *Cingulizonates bialatus* (Waltz.) Kedo и фораминифер *Endothy-*

*ranopsis compressa* (Raus. et Reitl.) и др.



**Рис. 4. Схематическая геологическая карта домезозойских отложений.**

1–9 – каменноугольная система: 1–6 – верхний отдел: 1–3 – гжелский ярус: 1 – ногинская–мелеховская свиты ( $C_3ng-mv$ ), 2 – павловопосадская свита ( $C_3pp$ ), 3 – добрятинская свита ( $C_3db$ ); 4–6 – касимовский ярус: 4 – дорогомилловская свита ( $C_3dr$ ), 5 – хамовническая свита ( $C_3hm$ ), 6 – кревкинская свита ( $C_3kr$ ); 7–9 – средний отдел, московский ярус: 7 – мячковская свита ( $C_2mc$ ), 8 – подольская свита ( $C_2pd$ ), 9 – каширская свита ( $C_2ks$ ); 10 – граница между разновозрастными образованиями; 11 – изогипсы кровли мячковской свиты.

Алексинская, михайловская и веневская свиты ( $C_1al-v$ ) нерасчлененные распространены повсеместно и согласно перекрывают тульские отложения. Залегают на глубине 162 м (скв. 36) и представлены известняками светло-серыми, серыми, пелитоморфными, мраморовидными, прослоями органогенно-обломочные, с мелкозернистой вкрапленностью пирита, с прослоями пестроцветных глин мощностью до 0,4 м. Подтверждением возраста служат находки, на соседней с запада территории [12], брахиопод *Gigantoproductus giganteus* (Sow.), и фораминифер с *Semiplanus semiplanus* (Schw.), *Stratifera striata* (Fisch.), *Endothyra semilis* Raus., *Eostaffella ikensis* Viss., *E. tujmasensis* Viss. и др. [12].

Мощность свит 31 м.

#### СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднекаменноугольные отложения распространены повсеместно и представлены только московским ярусом.

#### МОСКОВСКИЙ ЯРУС

Отложения московского яруса распространены на всей территории и вскрыты картировочными и поисковыми на воду скважинами. Абсолютные отметки его кровли изменяются от 6 до

83 м, мощность – от 131 до 241 м. Ярус подразделяется на четыре подъяруса, в составе одноименных горизонтов и свит.

### Верейский подъярус

**Верейский горизонт.** Верейская свита ( $C_2V$ ), мощностью 23–56 м, распространена на всей территории и залегает с размывом на нижнекаменноугольных образованиях. Абсолютные отметки кровли свиты изменяются от –178 м на северо-востоке, до +1 м на юго-западе.

Свита сложена глинами и алевролитами, с прослоями песчаников, гравелитов, известняков, доломитов и мергелей.

Глины зеленовато-серые, желто-красные, красные, горизонтальнотонкослоистые. Песчаники желтовато-серые, желтовато-красные, мелкозернистые, полиминеральные, алевролитистые, на глинисто-известковистом цементе. Алевролиты желтовато-красные, песчаные, горизонтальнотонкослоистые. Известняки желтовато-серые, зеленовато-серые, мелкозернистые, доломитистые, горизонтальнотонкослоистые, местами переходящие в мергель.

Возраст свиты подтвержден находками фораминифер *Eostaffella mutabilis* Raus., *Schubertella pauciseptata* Raus., *Aljutovella aljutovica* (Raus.), *A. cybaea* Leont. и др. и брахиопод *Choristites inferus* Jvan., *Ch. priscus* Eichw. [12, 29].

### Каширский подъярус

**Каширский горизонт.** Каширская свита ( $C_2Ks$ ), мощностью 29–86 м, распространена повсеместно и согласно залегает на верейских отложениях. В юго-западной части территории выходит на домезозойскую поверхность (рис. 4), где с размывом перекрывается юрскими образованиями. Представлена известняками (44–57 %) и доломитами (33–36 %), с прослоями мергелей (1–15 %) и глин (до 1 %), с гнездами гипса и желваками кремней.

Известняки серые, светло-серые, органогенные, участками пелитоморфные, окремненные, с пропластками серо-зеленых глин. Доломиты серые, темно-серые, скрытокристаллические, пропластками окремненные, с гнездами до 10 см прозрачного гипса. Мергели серые, розовато-серые, известковистые, мелкокомковатые, горизонтальнотонкослоистые, по плоскостям напластований с примазками темно-серых глин. Кремни розовато-серые, голубовато-серые, черные, скрытокристаллические.

Возраст отложений подтверждаются определениями фораминифер *Fusulinella subpulchra* Raus., *Fusulina elegans* Raus. et Bel., *Profusulinella cf. colibrovitshi* Saf., *Pr. polasnensis* Saf., *Neostaffella larionovae* (Raus. et Saf.), *Moellerites lopasniensis* Sol., *Beedeina bona* (Chern. et Raus.), *Ammodiscus variabilis* Reitl. и брахиопод *Choristites ex gr. priscus* (Eichw.), *Orthotetes cf. socialis* Fisch., *Alexenia adhaerescens* (Ivan.), *Kozlowskia kaschirica* (Ivan.), *Neochonetes carboniferous* (Keys.), *Phricodothyris mosquensis* Eivan. и др. [29, 75].

### Подольский подъярус

**Подольский горизонт.** Подольская свита ( $C_2P\alpha$ ) распространена почти повсеместно, за исключением юго-западной части листа. Свита согласно перекрывает подольские отложения и со стратиграфическим несогласием перекрывается юрскими образованиями. Представлена известняками (44–54 %), доломитами (42–52 %), с прослоями глин (1–4 %) и гнездами гипса, желваками кремней.

Известняки светло-серые, серые, мелкозернистыми и органогенно-обломочными, участками пелитоморфные, с желваками кремней. Доломиты серые, темно-серые, коричневатые-серые, скрытокристаллические, пропластками окремненные, с желваками кремней и гнездами прозрачного гипса.

Возраст отложений подтверждается определениями фораминифер *Fusulina elshanica* Putr., *Fusiella pulchella* Saf., *F. typica ventricosa* Raus., *Fusulinella colaniae* Lee et Chen., *F. paracolania* Saf., *F. vozghalensis* Saf., *Parastaffella timanica* Raus., *P. cf. umbonata* Raus., *Ozawainella rhomboidalis* Putrja, *Neostaffella sphaeroidea* (Ehrenb.), *Kamaina kamensis* (Saf.), *Kamaina chernovi* Raus. и др. [29, 75].

Мощность подольской свиты 41–60 м.

## Мячковская подъярус

**Мячковский горизонт.** Мячковская свита ( $C_2mc$ ) распространена в центральной и северной части территории. В разрезе свиты преобладают известняки (79–97 %), реже встречаются доломиты (3–11 %), мергели и глины (3–10 %), с гнездами гипса и стяжения кремней.

Известняки светло-серые, серые, зеленовато-серые, пелитоморфные, участками органогенные, тонкослоистые, глинистые, с редкой вкрапленностью пирита. Доломиты серые, желтовато-серые, коричневатые, пелитоморфные, пропластками окремненные, с желваками кремней, гнездами прозрачного гипса и редкой вкрапленностью пирита. Мергели зеленовато-серые, розовато-желтые, известковистые, алевритистые, горизонтальнотонкослоистые, по плоскостям с примазками зеленовато-серых глин.

Возраст отложений подтверждается определениями фораминифер *Fusulina cylindrica* Fisch., *Fusiella typica* Lee et Chen., *Fusulinella bocki* Moell., *F. eopulchra* Raus., *F. pulchra* Raus. et Bel., *Diplosphaerina maljavkini grandis* (Reitl.), *Tetrataxis paraconica* Reitl., *Textularia fragilis* Reitl., *T. paracommunis* Reitl. и др. [29, 75].

Мощность мячковской свиты 64–73 м.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнекаменноугольные отложения распространены в северной части территории листа, где слагают домезозойскую эрозионную поверхность. Нижняя граница проводится в основании алевритово-глинистой пачки кривякинской свиты, залегающей согласно на карбонатных породах мячковских отложений. Абсолютные отметки их кровли изменяются от 34 до 116 м. Мощность отдела колеблется от 57 до 110 м. В составе отдела выделяются касимовский и гжельский ярусы.

## КАСИМОВСКИЙ ЯРУС

Касимовские отложения сохранились от размыва севернее рек Явас – Рябка. Абсолютные отметки залегания кровли изменяются от 74 до 97 м. Ярус подразделяется на кривякинскую, хамовническую и дорогомилловскую свиты входящими в состав одноименных горизонтов.

**Кривякинская свита ( $C_3kr$ )** распространена в северной части листа и согласно залегает на мячковских отложениях. Абсолютные отметки кровли свиты изменяются от 28 до 62 м, глубины залегания от 59 до 131 м.

Разрез свиты сложен известняками (60–67 %) с прослоями доломитов и мергелей (17–20 %), глин и алевролитов (16–20 %), линзами конгломератов (до 1 %).

Известняки светло-серые, серые, желтовато-серые, пелитоморфные, прослоями мелкозернистые и органогенно-обломочные, доломитизированные, с вкраплениями пирита и примазками зеленовато-серой глины. Доломиты зеленовато-серые, коричневатые, тонкозернистые, тонкослоистые, глинистые. Мергели серовато-зеленые, алевритистые, известковистые, горизонтальнотонкослоистые, с прослойками красно-коричневой глины и серого известняка. Глины красно-розовые, розовые, зеленовато-серые, алевритистые, известковистые, горизонтальнотонкослоистые, пропластками переходящие в алевролит, мергель. В основании свиты линзы известняковых конгломератов, сменяющихся по простиранию зеленовато-серыми глинами.

Возраст отложений подтверждается определениями фораминифер *Kozlowskia spinosa* (Jvan.), *K. cf. borealis* (Jvan.), *Obsoletes obsoletes* (Schwelw.), *O. plicatissimus* Kir., *O. minutus* Kir., *Ozawainella nikitovkensis* (Brazhn.), *Protriticites pseudomontiparus* Putr., конодонтов *Idignathodus aff. delicatus* Gun. [3] и др. [29, 75].

Мощность кривякинской свиты 18–27 м.

**Хамовническая свита ( $C_3hm$ )** согласно залегает на кривякинской и представлена известняками (95–100 %) с редкими прослоями (пропластками) доломитов и мергелей (до 5 %).

Известняки белые, серые, желтовато-серые, пелитоморфные, мелкозернистые, прослоями органогенные, с желваками кремней и вкрапленностью пирита. В шлифах, в редких зернах присутствует целестин. По отношению окиси кальция и окиси магния известняки часто доломитистые, реже доломитовые. Доломиты и мергели желтовато- и коричневатые, часто глинистые.

Возраст отложений установлен определениями фораминифер зоны *Montiparus montiparus* с *Montiparus montiparus* Moell., *M. umbonoplicatus* (Raus. et Bel.), *M. paramontiparus* subsp. *mesopachus* Ros., *Triticites whitei* Raus. et Bel., *T. dictyphorus* Ros. и др., конодонты *Streptognathodus minutus* Ellison [29, 75].



Мощность хамовнической свиты 15–28 м.

Дорогомиловская свита ( $C_3d'$ ) залегает согласно на хамовнической и распространена севернее нее. Сложена известняками серыми, желтовато-серыми, пелитоморфными, участками органогенными, тонкослоистыми со стилолитовыми поверхностями, с мелкими вкраплениями пирита, с прослоями доломитов и желваками кремней. В шлифах, в единичных кристаллах присутствует целестин.

В отложениях встречаются фораминиферы *Rauserites quasiarcticus* Sol., *Triticites acutus* Dunb. et Condra, *T. irregularis* (Schellw. et Staff.), *T. arcticus* Schellw. и др. [29, 75].

Мощность дорогомиловской свиты 13–35 м.

### ГЖЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Гжельские отложения распространены в крайней, северной части территории листа, залегают согласно на касимовских. В долине реки Мокши отложения яруса выходят на дочетвертичную поверхность. Абсолютные отметки эрозионной поверхности яруса изменяются от 62 до 116 м. Мощность до 35 м. В составе яруса выделяются на добрятинская, павловопосадская и ногинская свиты входящие в состав одноименных горизонтов.

Добрятинская свита ( $C_3db$ ) залегает согласно на дорогомиловской и в результате моноклинального залегания распространена севернее нее.

В разрезе свиты преобладают известняки светло- и желтовато-серые, белые, органогенно-обломочные и пелитоморфные, доломитизированные, с мелкой вкрапленностью пирита, с прослоями доломитов мощностью 0,2–1,5 м и желваками кремней.

В отложениях добрятинской свиты встречаются фораминиферы *Triticites rossicus* (Schellw.), *T. stuckenbergi* Raus., *Earlandia rugosa* Jgon., *E. samarensis* Jgon. и др. и конодонты *Streptognathodus simulator* Ell. [29, 75].

Мощность свиты 8–19 м.

Павловопосадская свита ( $C_3pp$ ), мощностью 6,2–16 м, распространена вдоль северной рамки листа и согласно залегает на добрятинских отложениях. Разрез представлен известняками светло-серыми, серыми, пелитоморфными и органогенно-обломочными, участками окремненными, с прослоями доломитов и желваками кремней.

Содержит комплекс фораминифер биостратиграфической зоны *Jigulites jigulensis*: *Jigulites jigulensis* (Raus.), *J. volgensis* (Raus.), *J. longus* Rosov., *J. dagmare* Rosov., *J. longus* subsp. *longus* Ros., *Daixina magna* (Ros.) и др.

Ногинская свита ( $C_3ng$ ), мощностью до 5 м, распространена в северо-восточной части территории, где она сохранилась от предмезозойского размыва. Залегает согласно на павловопосадских отложениях. Представлена доломитами желтовато-серыми и серыми, тонкозернистыми, прослоями органогенными, с прослоями известняков и желваками кремней. Содержит комплекс фораминифер биостратиграфической зоны *Daixina sokensis*: *Daixina sokensis* Raus., *D. baituganensis* Raus. [29].

## ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения пользуются широким распространением, отсутствуя лишь в долине реки Мокши в северной части листа. Отложения системы трансгрессивно залегают на поверхности каменноугольных отложений и несогласно перекрываются меловыми и неогеновыми образованиями. Абсолютные отметки подошвы отложений изменяются от 34 до 116 м с погружением на юг и юго-запад. Мощность юрских отложений 32–60 м. Система представлена средним и верхним отделами.

### СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

В составе среднего отдела выделяются байосский, батский и келловейский ярусы.

### БАЙОССКИЙ И БАТСКИЙ ЯРУСЫ

#### Верхний подъярус байосского и нижний подъярус батского ярусов

**Подлужный горизонт.** В ыксунская толща ( $J_2vn$ ) распространена почти повсеместно, за исключением северной части листа (в долине р. Мокши), где они размывы в четвертичное

время. Толща с размывом залегает на каменноугольных отложениях и согласно перекрывается лукояновскими отложениями (рис. 5).

Разрез толщи представлен глинами (5–95 %), алевритами (10–85 %), песками (4–34 %) и конгломератобрекчиями (до 3 %). Начинается разрез конгломератобрекчиями состоящими из гравия и щебня известняков, ожелезненных глин и алевролитов, нередко присутствуют обломки сидеритов, лимонитов. Выше залегают глины с прослоями алевритов и песков.

Глины серые, голубовато-серые, алевритистые, слюдистые, горизонтальнотонкослоистые. Алевриты серые, зеленовато-серые, песчанистые, глинистые, слюдистые, горизонтальнослоистые, со стяжениями пирита и сидерита. Пески серые, мелкозернистые, кварцевые, глинистые, слюдистые, прослоями переходящие в алеврит, с пропластками серых глин.

Среди фаунистических остатков встречены характерные для верхов байоса – бата фораминиферы *Ammodiscus baticus* Dain, *Lenticulina volganika* (Dain), *L. minima* Bornem., *L. mironovi* (Dain), *Vaginulina dainae* (Kosyr.), остракоды *Meleagrinnella* aff. *doneziana* Bor., *Palaeocytheridea aspera* Hab., *P. tricostata* Hab., комплекс спор с *Coniopteris divaricata* (Mal.) var. *arctica* K.-M., *Gleichenia angulata* Bolch., *Hausmannia alata* K.-M., *Toroisporis vulgaris* (Mal.) Barch. и др. [29, 75].

Мощность толщи 0–21 м.

### БАТСКИЙ ЯРУС

Лукояновская толща ( $J_2lk$ ) распространена практически повсеместно, за исключением северо-восточной части территории, где она размыта аллювиальными отложениями р. Мокши. Свита согласно залегает на выксунских отложениях и сложена песками (25–100 %), глинами (14–50 %) и алевритами (10–100 %).

Пески серые, светло-серые, мелкозернистые, прослоями тонкозернистые, кварцевые, слюдистые, горизонтальнослоистые, с пропластками глин и желваками пирита. Тяжелая фракция составляет 1,09–6,39 % навески и представлена магнетитом и ильменитом (32–43 %), группой эпидот-цоизита (32–58 %) и пиритом (0–18 %), окислы железа составляют 1–4 %. Содержание титано-цирконо-хромовых минералов колеблется от 2,8 до 6,47 кг/т.

Алевриты серые, светло-серые, зеленовато-серые, кварцевые, глинистые, слюдистые, с пропластками глин и единичными стяжениями пирита. Тяжелая фракция составляет 1,54–4,64 % навески и представлена магнетитом и ильменитом (2–47 %), группой эпидот-цоизита (3–22 %), цирконом (5–10 %) и гранатом 3–6 %. Среди аутигенных минералов отмечено высокое (до 90 %) содержание сидерита.

Глины серые, светло-серые, голубовато серые, алевритистые, песчанистые, тонкогоризонтальнослоистые, со стяжениями пирита.

Среди фаунистических остатков встречены характерные для батского яруса фораминиферы *Ammodiscus baticus* Dain., *Vaginulina daine* (Kosyr.), в споровой части спектра преобладают *Gleichenia* sp., *Coniopteris* sp., *Hausmania* sp., пыльца с *Sciadopityspollenites macroverrucosus* (Thierg.) и др. [29, 75].

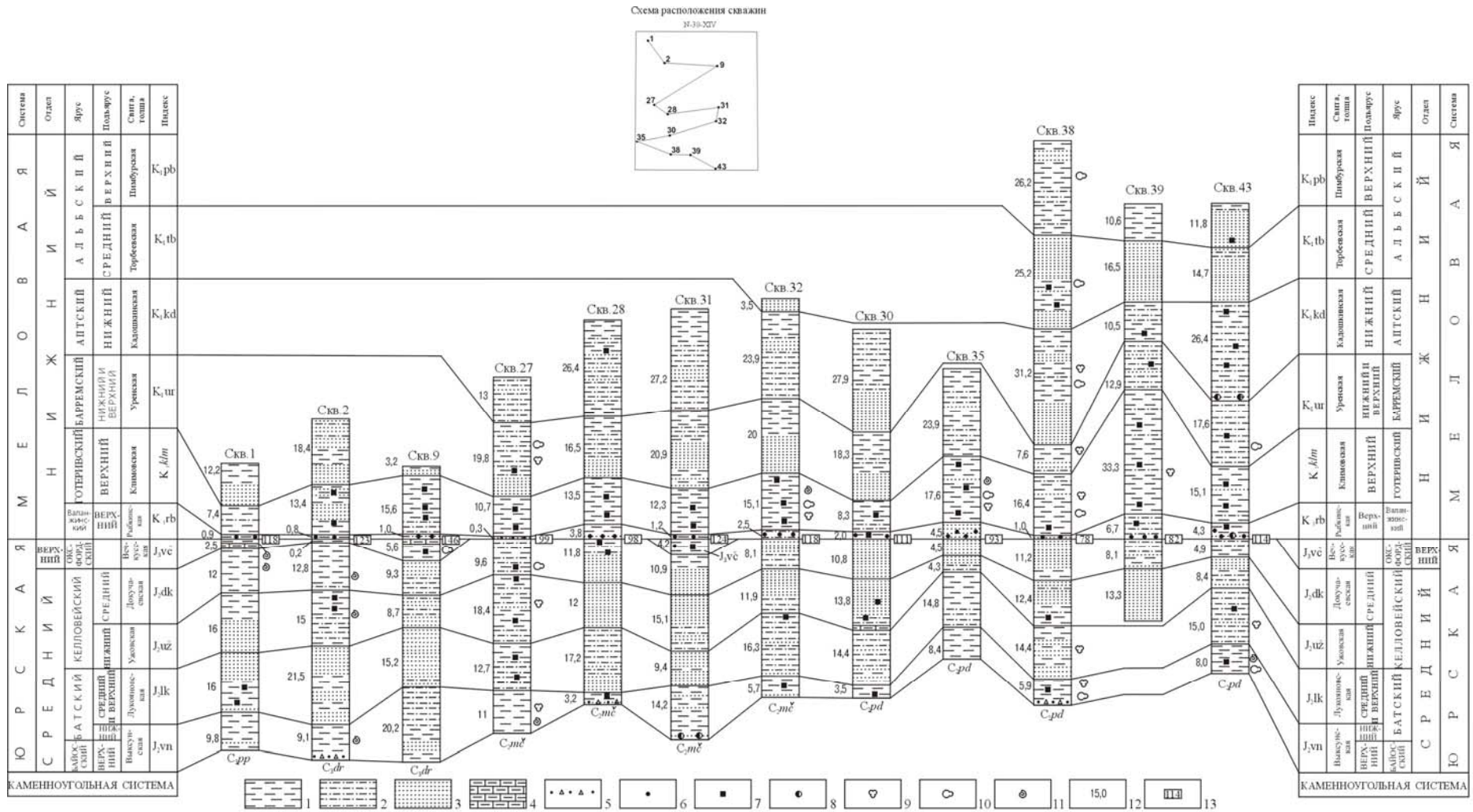
Мощность лукояновской свиты 5–29 м.

### КЕЛЛОВЕЙСКИЙ ЯРУС

Келловейские отложения на территории развиты практически повсеместно, за исключением северной части долины реки Мокша, где они уничтожены эрозионными процессами. Залегают они согласно на батских отложениях и с размывом перекрываются верхнеюрскими, нижнемеловыми и неогеновыми отложениями. Абсолютные отметки подошвы яруса изменяются от 54 (скв. 38) до 128 м (скв. 6) с погружением на юго-запад. Мощность яруса 11–32 м. Отложения яруса представлены нижним и средним подъярусами, курдюмским горизонтом, в составе ужовской и докучаевской толщ.

**Курдюмский горизонт.** Ужовская толща ( $J_2u\check{z}$ ) согласно перекрывает лукояновские отложения и представлена песками (0–100 %), алевритами (0–80 %), глинами (0–40 %), с прослоями мергелей (0–2 %) и песчаников (0–10 %).

Пески серые, светло-серые, мелкозернистые, кварцевые, в различной степени глинистые, с прослоями желтовато-коричневых песчаников на глинисто-железистом цементе. Тяжелая фракция составляет 0,87–4,15 % навески и представлена магнетитом и ильменитом (3–43 %), группой эпидот-цоизита (48–56 %), из аутигенных присутствует сидерит (1–99 %). Содержание титано-цирконо-хромовых минералов колеблется от 0,91 до 5,8 кг/т.



1 – глины; 2 – алевроиты; 3 – пески; 4 – мергели; 5 – конгломератобрекчии; 6 – фосфоритовая галька; 7 – стяжения пирита; 8 – сидерит; 9–11 – места находок ископаемых остатков: 9 – спор и пыльцы; 10 – простейших; 11 – беспозвоночных; 12 – мощность подразделений, м; 13 – абсолютная отметка подошвы рыбкинской толщи нижнего мела, м.

Алевриты светло-серые, темно-серые, кварцевые, слюдистые, глинистые, со стяжениями пирита.

Глины серые, слюдистые, алевритистые, с остатками раковин аммонитов и стяжениями пирита.

Мергели серые, мелкозернистые, глинистые, алевритистые, массивные.

Нижнекелловейский возраст подтвержден находками аммонитов *Macrocephalites macrocephalus* (Schlot.), *Kepplerites calloviensis* (Sow.), *Cadoceras elatmae* (Nik.), фораминиферы *Lenticulina tatarensis* Mjatl., *L. rotulata* Lam., спор и пыльцы *Classopollis*, *Sciadopitus*, *Glticheniidites senonicus* Ross. и др. [29, 75].

Мощность толщи 3–22 м.

Докучаевская толща (J<sub>2</sub>dk) с размывом залегает на ужовских отложениях и представлена глинами (0–100 %), песками (0–97 %), алевритами (0–74 %), с прослоями мергелей и песчаников (0–3 %).

Глины серые, темно-серые, коричневатые, алевритистые, в различной степени песчаные, со стяжениями пирита и многочисленными раковинами белемнитов и аммонитов. В центральной части территории глины содержат редкие желваки фосфоритов.

Пески серые, зеленоватые, мелкозернистые, кварцевые и глауконит-кварцевые, в различной степени глинистые, переходящие в песчаники на глинисто-железистом цементе.

Алевриты серые, темно-серые, зеленоватые, глинистые, песчаные, слюдистые, горизонтальнотонкослоистые, с отпечатками растительных остатков и стяжениями пирита.

Мергели серые, коричневатые, известковистые, оолитовые и массивные, гнездами ожелезненные.

Среднекелловейский возраст подтвержден находками аммонитов *Kosmoceras jason* (Rein.), *K. cf. duncani* (Sow.), *Cadoceras tschefkini* Orb. и др.; фораминифер *Lenticulina pseudocrassa* Mjatl., *L. praepolonica* K. Kusun., *L. nobilis* Kaptar., *L. tumida* Mjatl. и др.; пыльцы и спор *Classopollis* (*Brachyphyllum* и *Pagiphyllum*), *Gleicheniidites senonicus* Ross. и др. [29, 75].

Мощность толщи 5–13 м.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

### ОКСФОРДСКИЙ ЯРУС

Оксфордские отложения сохранились от размыва в северной части листа, залегая со стратиграфическим несогласием на породах келловейского яруса. Абсолютные отметки кровли яруса увеличиваются с северо-запада на восток от 118 до 151 м. Оксфордские отложения представлены вечкусской толщей, входящей в состав белгородского горизонта.

Вечкусская толща (J<sub>3</sub>vč) сложена глинами, серыми, светло-серыми, зеленоватосерыми, дисперсными, известковистыми, с желваками темно-серого фосфорита и пирита. В нижней части разреза иногда залегают алевриты серые, известковистые и прослои (до 0,3 м) мергелей серых, оолитовых. В минеральном составе глин присутствуют монтмориллонит 33 %, гидрослюда 17 %, хлорид и каолинит 10 %, кварц 32 %, полевые шпаты 6 %, гипс и пирит по 1 %.

Возраст толщи подтвержден находками аммонитов *Cardioceras cordatum* (Sow.), *C. rotundatum* Nik., *C. senaidae* Пев. и фораминифер *Lenticulina bruckmanni* Mjatl., *L. postumida* Dain., *L. compressiformis* Paalz. и др. [29, 75].

Мощность толщи 0–7 м.

## МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые отложения распространены повсеместно за исключением долин рек Мокши и Урей, где они были размыты в четвертичное и неогеновое время. Обнажаются на дневную поверхность в бортах рек, ручьев и оврагов. Абсолютная отметка подошвы меловых отложений изменяется от 78 до 158 м. Понижение подошвы отложений наблюдаются с северо-востока в южном и юго-западном направлениях. В этом же направлении происходит увеличение мощности меловых отложений до 112 м. Отложения системы представлены нижним отделом.

## НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнемеловые отложения представлены валанжинским, готеривским, барремским, аптским

и альбским ярусами.

#### ВАЛАНЖИНСКИЙ ЯРУС

Валанжинский ярус представлен печёрским горизонтом в объеме рыбкинской толщи.

Рыбкинская толща ( $K_1\text{fb}$ ) с размывом залегает на докучаевской и вечкуской толщах. Граница с нижележащими отложениями фиксируется отчетливо благодаря распространению в основании толщи гальки фосфоритов, реже сидеритов, иногда переходящих в конгломерат.

Отложения толщи характеризуются резким изменением мощностей по простиранию при относительной выдержанности нормального ритма осадконакопления в вертикальном направлении и представлены глинами от 50 до 100 %, песками и алевритами от 50 до 100 % и меньшей мере конгломератами (0–15 %).

Глины темно-серые, серые, дисперсные, участками алевритистые, слюдистые, горизонтальнотонкослоистые, с присыпками песка, с галькой фосфоритов и сидеритов размером до 3 см. Алевриты темно-серые, песчанистые, слюдистые, глинистые, прослоями ожелезненные. Пески зеленовато-темно-серые, разнозернистые, кварц-глауконитовые, участками глинистые, с галькой фосфоритов, иногда переходящие в конгломерат, сцементированный глинисто-известковистым или железисто-фосфоритовым материалом.

Среди фаунистических остатков обнаружены характерные для валанжинского яруса аммониты *Polyptychites* aff. *expansus* Bog., *P. keyserlingi* Neum. et Uhl., *P. mokschensis* Bog., *Aucella periformis* Lah., *A. terebrayuloidea* Lah., *A. keyserlingi* Lah., *Olcostephanus igovensis* Nik. и др. [29, 75].

Мощность толщи 1–7 м.

#### ГОТЕРИВСКИЙ ЯРУС

Готеривский ярус представлен верхним подъярусом в объеме климовской свиты владимирского горизонта.

Климовская свита ( $K_1klm$ ) с размывом залегает на породах рыбкинской толщи и представлена глинами (39–100 %) с прослоями алевритов (0–38 %) и песков (0–61 %).

Глины серые, темно-серые, черные, горизонтальнотонкослоистые, слюдистые, по плоскостям наслоения с присыпками глауконитового песка.

Алевриты темно-серые, зеленовато-серые, глинистые, пропластками ожелезненные, слюдистые, с единичными стяжениями фосфоритов и пирита.

Пески серые, зеленовато-серые, прослоями до черных, мелкозернистые, кварцевые и глауконит-кварцевые, слабogliнистые.

В отложениях свиты определены характерные для готерива аммониты *Speetonicerias versicolor* (Tr.), *S. cf. subinversus* Pavl., белемниты *Oxyteuthis jasykowi* (Lah.), фораминиферы *Epistomina caracolla* Mjatl., *Marginulina formosa* Mjatl., *M. gracilissima* (Reuss), *M. distirta* K. Kuzn., *M. planulariformis* K. Kuzn., *M. mollis* K. Kuzn. и др. Среди спор и пыльцы преобладают *Gleichenia angulata* Bolch., *G. laeta* Bolch., *G. rasilis* Bolch. и др. [29, 75].

Мощность свиты 7–33 м.

На в легенде и на геологической карте рыбкинская толща и климовская свита показаны объединенными ( $K_1\text{fb}+klm$ ).

#### БАРРЕМСКИЙ ЯРУС

Барремский ярус представлен верхним подъярусом в объеме уренской толщи владимирского горизонта.

Уренская толща ( $K_1ur$ ) согласно перекрывает отложения климовской свиты. Нижняя граница условно проведена по подошве глауконит-кварцевых песков или обогащенных глауконитом глин и алевролитов. Абсолютная отметка подошвы изменяется от 95 м на юго-западе территории (скв. 38), до 163 м на северо-востоке (скв. 9).

Разрез толщи представлен алевритами (0–100 %) и глинами (0–72 %) с прослоями песков и песчаников (0–48 %).

Алевриты серые, темно-серые, зеленовато-серые, глинистые, прослоями ожелезненные, слюдистые, тонкогоризонтальнослоистые, с редкими стяжениями пирита и сидерита.

Глины серые, темно-серые, черные, участками алевритистые, горизонтальнотонкослоистые, по плоскостям наслоения с присыпками глауконитового песка, с редкими стяжениями пирита.

Пески и песчаники серые, зеленовато-серые, тонко- и мелкозернистые, кварцевые и глауконит-кварцевые, прослоями глинистые и ожелезненные, слюдистые.

В отложениях встречены типичные для верхнебарремского подъяруса фораминиферы *Conorbinopsis barremicus* Mjatl., *Jyroidinoides sokolovae* Mjatl., *Miliolina infracretacea* Kuzn., *Marginulina gracilissima* Reus., *M. striatocostata* Reus. и др., споры и пыльца *Gleichenia angulata* Bolch., *Coniopteris tatungensis* Sze., *Toroisporis vulgaris* (Mal.) Barch., *Pinus trivialis* (Naum.) Bolch. [29, 75].

Мощность толщи 8–24 м.

#### АПТСКИЙ ЯРУС

Аптский ярус представлен нижним подъярусом в объеме кадошкинской толщи симбирского горизонта. Абсолютная отметка подошвы яруса изменяется от 103 м на юго-западе территории до 179 м на юго-востоке.

Кадошкинская толща (K<sub>1</sub>kd) со стратиграфическим несогласием ложится на уренскую толщу. Нижняя граница проводится по пачке песков или алевритов, залегающей на глинах уренской толщи. Выше разрез представлен алевритами (46–93 %) с прослоями глин (0–54 %) и песков (0–44 %), редко конгломератов.

Алевриты серые, темно-серые, черные, песчанистые, слюдистые, тонкогоризонтальнослоистые, со стяжениями пирита и сидерита. Глины темно-серые, черные, дисперсные, горизонтальнотонкослоистые, алевритистые, слюдистые, с гнездами и присыпками по плоскостям наслоения песка. В минеральном составе глин присутствуют монтмориллонит (15–60 %), гидрослюда (30–68 %), каолинит (10–27 %), хлориты (до 4 %).

Пески серые, темно-серые, мелкозернистые, кварцевые, пропластками глауконитовые, горизонтальнотонкослоистые, слюдистые, с прослоями песчаников на глинисто-железистом цементе.

Аптский возраст толщи подтвержден находками фораминифер *Lagenammia lagenoides* (Chapman), *Haplophragmoides rosaceus* Subb., *Deshayesites deshayesi* Leum., *Sanmartinoceras trautscholdi* (Sinz.), *Oppellia trautscholdi* Sinz. Встречены типичные споровопыльцевые комплексы, включающие *Gleicheniaceae*, *Clavifare triplex* Bolch., *C. tuberosa* Bolch., *Mohria labricata* Mark. и др. [29, 75].

Мощность толщи 11–31 м.

#### АЛЬБСКИЙ ЯРУС

Отложения альбского яруса распространены на водоразделах в южной части листа. Абсолютные отметки подошвы яруса изменяются от 134 до 179 м. Представлен средним и верхним подъярусами, соответственно торбеевской и пимбурской толщами, входящими в состав циннского горизонта.

**Циннский горизонт.** Торбеевская толща (K<sub>1</sub>tb) с размывом залегают на кадошкинской и согласно перекрывается пимбурской толщами. Разрез представлен песками (73–100 %) с прослоями глин (0–27 %), алевритов и песчаников (0–2 %).

Пески серые, темно-серые, прослоями зеленовато-серыми, мелкозернистые, до крупнозернистых, кварцевые, прослоями глауконитово-кварцевые, в различной степени глинистые, слюдистые, с прослоями (до 0,2 м) алевролитов и песчаников на железистом цементе. Слоистость песков линзовидная, слабо наклонная и горизонтальная.

Глина серая, темно-серая, прослоями зеленовато-серая, алевритистая и песчанистая, горизонтальнослоистая, слюдистая.

Среди фаунистических остатков определены среднеальбские фораминиферы *Hoplites tethydis* Boyll. В аналогичных отложениях, южнее территории листа определены *Hoplites dentatus* Sow., *Saynalla anrita* Sow. [22]. В скв. 38 определены споры *Gleichenia angulata* Bolch. (40 %), *G. delicata* Bolch. (8,4 %), *G. triplex* Bolch. (10 %), *Toroisporis vulgaris* (Mal.) Barch. (9,6 %) и др. [75].

Мощность торбеевской толщи 15–25 м.

Пимбурская толща (K<sub>1</sub>pb), мощностью до 32 м, согласно залегают на торбеевской толще и с размывом перекрывается неогеновыми отложениями. Абсолютная отметка подошвы толщи изменяется от 159 до 192 м. Сложена глинами (69–100 %) с прослоями песков (0–15 %) и алевритов (0–16 %). На крайнем юге листа (скв. 43) в разрезе доминируют пески (67 %) и алевриты (30 %) с прослоями глин (3 %).

Глины серые, темно-серые, черные, алевритистые и песчанистые, слюдистые, горизонтальнослоистые, с гнездами и прослойками песков, стяжениями пирита. В глинах наблюдается по-

вышенное содержание цеолитов (от 13 до 30 %).

Пески светло-серые, серые, зеленовато-серые, мелко- и среднезернистые, кварцевые, глауконитово-кварцевые, глинистые, горизонтально и линзовиднослоистые, прослоями лимонитизированные до песчаника.

Алевриты серые, глинистые, слюдяные, горизонтальнослоистые, со стяжениями пирита до 5 см.

В отложениях пимбурской толщи определены фораминиферы *Dorothia* ex gr. *hokkaidoana* Tak., *D. gradata* (Berth.), *Lagenammia distributa* Mjatl., *L.* ex gr. *sheroniana* (Chap.), *Mjatlukaena gaultina* (Berth.), *Evolutinella albensis* Nik. et Vas., *Gaudryinopsis* ex gr. *bosquensis* Loeb. et Tap. [75].

## НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Неогеновая система представлена средним миоценом сerratальским ярусом, в составе которого выделяются ламкинская и горелкинская серии. Максимальная мощность неогена 59 м.

### МИОЦЕН

Ламкинская серия (*N<sub>1</sub>lm*) распространена на водоразделах рек Мокши и Вад; выполняя палеодолины, врезанные в юрские и меловые отложения. Абсолютные отметки подошвы отложений снижаются с юго-востока на северо-запад от 150 до 100 м.

Представлены озерно-аллювиальными песками с прослоями глин и алевритов. Пески белые, серые, желтовато-серые, желтые, кварцевые, от мелкозернистых до грубозернистых, прослоями ожелезненные, в основании с гравием и галькой кварца, кремней, известняков, доломитов, опок. В средней и верхней ее частях пески становятся средне- и мелкозернистыми и часто содержат прослой и линзы алевритоглинистых пород. По грансоставу песков содержание фракции >2 мм составляет 0–17,8 %, 2–1 мм – 0,1–10 %, 1–0,5 мм – 3,3–46,4 %, 0,5–0,25 мм – 24,6–74,6 %, 0,25–0,1 мм – 14,2–46,8 %, менее 0,1 мм – 0,8–13,5 %. В составе легкой фракции преобладает кварц (78–99 %), присутствует полевой шпат (1–5 %). Тяжелая фракция представлена магнетитом и ильменитом (61–64 %), группой эпидот-цоизита (7 %), цирконом (5–8 %), рутилом (4–5 %), гранатом (2 %), лейкоксеном (3 %), дистеном (3–6 %), ставролитом (3–5 %) и силлиманитом (3–4 %).

В прибортовых частях палеодолины в разрезе серии преобладают глины и алевриты, прослой песков имеют подчиненное значение. Глины и алевриты, мощностью 0,1–1,7 м, серые, темно-серые, зеленовато-серые, черные, тонкогоризонтальнослоистые, слабо слюдяные, по плоскостям напластования с пропластками мелкозернистых песков.

На смежной с запада территории отложения серии охарактеризованы спорово-пыльцевыми спектрами, близкими к спектрам тамбовской свиты Окско-Донской равнины, характеризующимися преобладанием пыльцы древесных пород (87–99 %), преимущественно сем. *Pinaceae*, с большим разнообразием экзотических растений (до 25,5 %), представленные *Taxodium*, *Tsuga*, *Keteleeria*, *Cupressaceae*, *Glyptostrobus*, *Juglans* и др. Пыльца травянистых растений не превышает 3 %, спор – 10 % [12].

По палеомагнитным данным намагниченность ламкинских отложений отрицательная [75].

Мощность ламкинской серии изменяется от 6 до 36 м.

Горелкинская серия (*N<sub>1</sub>gr*) широко распространена на левобережье р. Мокши и водоразделах рек Явас, Ляча, Шуструй и Виндрей, залегает с размывом на породах юрской и меловой систем и ламкинской серии. Подошва свиты снижается с юго-востока на северо-запад от 193 до 133 м.

Серия представлена песками с прослоями глин и алевритов. В основании прослеживаются прослой и линзы песков с гравием и галькой кварца, кремней, кварцитов, опок и фосфоритов.

Пески белые, серые, зеленовато-серые, преимущественно мелкозернистые, до грубозернистых, кварцевые, прослоями глинистые и ожелезненные. По грансоставу песков содержание фракции >2 мм составляет 0–1,0 %, 2–1 мм – 0,1–1,2 %, 1–0,5 мм – 1,7–9,4 %, 0,5–0,25 мм – 58,4–62,6 %, 0,25–0,1 мм – 28,2–33,2 %, менее 0,1 мм – 2,4–9,3 %. Химический состав песков: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> общ. – 0,05–0,41 %, SiO<sub>2</sub> – 92,52–98,76 %, CaO – 0,07–1,57 %, MgO – 0,4–3,3 %, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0,1–0,57 %, TiO<sub>2</sub> – 0,1–0,2 %. В составе легкой фракции преобладает кварц (92–98 %), присутствует полевой шпат (2–5 %). Тяжелая фракция представлена магнетитом и ильменитом (51–64 %), группой эпидот-цоизита (2–7 %), цирконом (5–11 %), рутилом (4–9 %), гранатом (0–4 %), лейкоксеном (1–6 %), дистеном (3–12 %), ставролитом (3–11 %) и силлиманитом (1–4 %).

Мощность песков достигает 38 м.

Глины серые, темно-серые, зеленовато-серые, дисперсные, в различной степени алевритистые и песчанистые, линзовидно- и горизонтальнослоистые, слюдястые. Мощность глин на Северо-Решетинском месторождении достигает 6 м.

Спорово-пыльцевые спектры серии, по сравнению со спектрами ламкинской свиты, отражают значительное похолодание климата, смену хвойно-широколиственных лесов хвойным с преобладанием *Pinus subgen. Haploxylon* и незначительной примесью экзотических теплолюбивых *Fagus*, *Nyssa*, *Taxodiaceae*, *Tsuga*, *Keteleeria*, *Cupressaceae*, *Pterocarya*, *Carya*, *Juglans* и др. [22, 29, 75].

Намагниченность горелкинских отложений отрицательная [75].

Мощность серии достигает 43 м (скв. 4).

## ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

На территории листа четвертичные образования развиты повсеместно. Условия залегания и мощности отложений в значительной мере определяются рельефом поверхности дочетвертичных пород, направлением эрозионно-денудационных процессов и неотектонических движений. Наиболее широкое площадное распространение получил гляциальный комплекс донского оледенения, представленный ледниковыми (моренными), гляциофлювиальными и гляциолимническими отложениями как времени наступания, так и времени отступления ледника. В долинах рек Мокша, Явас, Ляча, Шуструй, Парца, Сивинь аллювиальные отложения представлены, пойменной, тремя надпойменными террасами и гляциофлювиально-аллювиальными отложениями. В долине р. Мокша выявлены погребенные прадолины ильинского и мучкапско-окского возрастов. Водораздельные пространства покрыты лёссовыми и элювиальными образованиями, склоны долин – делювиально-солифлюкционными отложениями. Мощность четвертичных отложений достигает 51 м.

В составе четвертичных отложений выделены нижнее, среднее, верхнее звенья неоплейстоцена и голоцен.

## НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

### НИЖНЕЕ ЗВЕНО

Нижнеоплейстоценовые отложения представлены павловской свитой ильинского горизонта, криушинской свитой донского горизонта и аллювиальными отложениями мучкапско-окского горизонтов.

**Ильинский горизонт.** Павловская свита (*α/β*) распространена вдоль восточной рамки листа, где слагает погребенную прадолину, шириной до 4 км и смещенную вправо от современного русла р. Мокша на 4–8 км. Залегает свита с размывом на дочетвертичных породах, перекрыта донским ледниковым комплексом, пойменными и надпойменными аллювиальными отложениями. Абсолютные высоты днища прадолины изменяются от 146 до 104 м с погружением в северном направлении.

Аллювиальные отложения представляют собой единый аккумулятивный цикл с явным преобладанием осадков русловой фации. В основании руслового аллювия выделяется базальный горизонт (до 2 м), представленный песками разнозернистыми с гравием и редкой галькой. Гравий и галька в основном окатанные, представлены кварцем, кремнием, кварцитами. В притыловой части отмечается плохо окатанная галька местных карбонатных пород. Выше аллювий представлен песками желтыми, желтовато-серыми, коричневатого-серыми, преимущественно кварцевыми, разнозернистыми, в основном мелко- и среднезернистыми, алевритистыми, участками глинистыми.

Суглинки пойменной фации, завершающие разрез, серые, коричневатого-серые, коричневые, песчано-алевритовые, с редкой галькой и гравием кварца, кремней и окремненных известняков и доломитов. Мощность суглинков до 8 м.

В породах свиты, к северу от территории листа, встречены спорово-пыльцевые спектры лесного типа растительности, в которых преобладает пыльца древесных пород (75,7–86,9 %). В составе пыльцы древесных пород господствующее положение занимает пыльца сосны (31,2–50 %), пыльца ели встречается в количествах от 2,5 до 46 %. Пыльца широколиственных пород составляет 1,6–12 %. Постоянно присутствует пыльца экзотов *Fagus* (до 0,8 %), *Tsuga* (до 3 %), *Pinus sec. Strobus* (0,4–2 %), *Osmunda* (ед. зерна). Спорово-пыльцевые спектры отражают рас-



пространение хвойно-широколиственных лесов, произрастающих в условиях теплого, умеренно влажного климата.

Мощность павловской свиты до 23 м.

**Донской горизонт.** Криушинская свита. Нижняя часть. Гляциофлювиальные и гляциолимнические отложения времени наступания ледника ( $flglks^1$ ) распространены локально выполняя понижения додонского рельефа, залегают с размывом на коренных и павловских отложениях, перекрываются донской мореной, делювиально-солифлюкционными, делювиальными и аллювиальными осадками временных водотоков и голоценовым аллювием. Выступают на дневную поверхность в основании крутых склонов долин рек. Абсолютная отметка подошвы отложений колеблется от 118 до 200 м.

Гляциофлювиальные и гляциолимнические отложения представлены песками коричневатого и желтовато-серыми, разномерными, преимущественно мелкозернистыми, кварцевыми, прослоями глинистыми, с прослоями суглинков коричневых, с включениями гравия и гальки.

В аналогичных отложениях, на прилегающей с севера территории, содержатся спорово-пыльцевые комплексы, отражающие перигляциальные условия их образования [75]. В комплексах преобладают пыльца сосны и березы, с примесью ольхи, ели, из травянистых растений – семейства *Compositae* (род *Artemisia*), *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Gramineae*, из споровых – семейства *Polypodiaceae*.

Мощность отложений не превышает 11 м.

**Средняя часть.** Ледниковые отложения (морена) ( $glks^2$ ) пользуются широким распространением по всей исследованной территории, за исключением долин рек и отдельных вершин водоразделов в южной части листа, на абсолютных отметках от 125 до 209 м. Залегают морена на дочетвертичных отложениях, павловской свите и осадках времени наступания ледника. Перекрывается покровными суглинками, в западной части – песками времени отступления ледника, в долинах оврагов делювиальными и аллювиальными осадками временных водотоков.

Ледниковые отложения представлены суглинками преимущественно красновато-, серовато-коричневыми, реже серыми и темно-серыми, с прослоями и линзами песка желтовато-коричневого, кварцевого, разномерного, до грубозернистого, ожелезненного, с обилием гравия и гальки кварца и кварцитов, мощностью до 6 м. Суглинки содержат гравий, гальку и валуны кварца, кремня, «шокшинских» песчаников, окремненных известняков и доломитов, кварцитов, реже гранитов, амфиболитов и кристаллических сланцев.

По условиям залегания, цвету и составу гальки, гравия и валунов моренные отложения подразделяются на две толщи – «сероцветную» и «красноцветную».

«Сероцветная» толща занимает нижнюю часть разреза морены и встречается только северо-восточном углу листа. Мощность ее достигает 12 м. Представлена суглинками серыми, темно-серыми, с галькой и гравием. По грансоставу среднее содержание в суглинках глинистых частиц составляет 43 %, алевритовых – 28 %, песчаных – 29 %. По минеральному составу суглинки в тяжелой фракции содержат рудные минералы (33–39 %), минералы группы эпидот + цоизит (27–45 %), роговую обманку (5–11 %), циркон (6–9 %), дистен (до 4 %), рутил (1–5 %), гранат (2–7 %). В легкой фракции преобладает кварц 73–90 %, с примесью полевых шпатов (5–16 %) и обломков пород (1–13 %). Обломочный материал представлен в основном местными осадочными породами (до 70 %); песчаниками, окремненными известняками и доломитами, кремнями, мергелями, единичной галькой фосфоритов и рострами белемнитов. Принесенные породы составляют около 30 % и состоят из гранитов, диабазов, габбро, кварцитов, сланцев, роговиков, кварца. Валунность для «сероцветной» толщи не характерна. Цвет и состав включений морены обусловлен, по нашему мнению, переработкой донной частью ледника карбонноугольных, юрских и меловых отложений.

«Красноцветная» морена, мощностью до 19 м, сложена суглинками коричневыми, красно-коричневыми с гравием, галькой и валунами. По минеральному составу суглинки в тяжелой фракции содержат рудные минералы (33–43 %), минералы группы эпидот + цоизит (26–40 %), роговую обманку (2–6 %), циркон (4–13 %), дистен (до 6 %), рутил (2–7 %), гранат (5–7 %). В легкой фракции кварц составляет 68–84 %, полевые шпаты 9–23 % и обломки пород 5–15 %. Обломочный материал представлен принесенными породами (до 55 %): «шокшинским» кварцитопесчаником, кварцитами, роговиками, сланцами, диабазами, габбро, долеритами, гранитами, кварцем. Местные осадочные породы, окремненные известняки и доломиты, кремнии составляют до 45 % обломочного материала.

Возраст морены, определен как раннеплейстоценовый, донской. Не исключена возможность отнесения «сероцветной» морены к среднеильинскому (сетунскому) оледенению [6].

Мощность ледниковых отложений достигает 30 м.

**Верхняя часть.** Гляциофлювиальные и гляциолимнические отложения времени отступления

ледника ( $f.lglks^3$ ) широко распространены на водоразделах в западной и северо-западной частях листа. Абсолютные отметки подошвы образований снижаются от 208 м на водоразделах до 129 м в долине р. Шуструй. Залегают они на морене, реже на отложениях времени наступания ледника, перекрываются покровными суглинками и эоловыми песками. Отложения представлены песками желтовато-серыми, серыми, коричневатого-серыми, кварцевыми, мелко- и среднезернистыми, иногда глинистыми, с прослоями суглинков и включениями гравия и гальки.

Мощность образований времени отступания ледника достигает 12 м.

**Мучкапский–окский горизонты.** *Аллювиальные отложения (alms-ok)* выполняют правобережную долину реки Мокши шириной 3–6 км. Залегают они на каменноугольных и юрских отложениях, перекрыты аллювиальными и гляциофлювиально-аллювиальными отложениями. Абсолютные отметки подошвы отложений изменяются от 84 м на северо-западе территории до 128 м на юго-востоке.

Аллювий представлен песками серыми, желтовато-серыми, мелко- и среднезернистыми, прослоями глинистыми, содержащими в основании гравий и гальку. По разрезу отмечаются прослой суглинков мощностью 0,7–4,3 м. По минеральному составу пески в тяжелой фракции содержат рудные минералы (51–52 %), минералы группы эпидот + цоизит (10–16 %), циркон (3–15 %), дистен (4–10 %), рутил (5–7 %), гранат (5–6 %), ставролит (до 3 %), амфиболы (до 4 %). В легкой фракции преобладает кварц (92–100 %), с примесью полевых шпатов (до 8 %) и глауконита (до 2 %).

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

Мощность отложений достигает 24 м.

## СРЕДНЕЕ ЗВЕНО

В составе среднего звена выделяются гляциофлювиально-аллювиальные отложения калужского горизонта, нараватовская лёссово-почвенная серия лихвинского–московского горизонтов и аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы чекалинского–московского горизонтов.

**Калужский горизонт.** *Гляциофлювиально-аллювиальные отложения (falkz)* распространены на правобережье долины р. Мокши (в восточной части листа), и на левобережье р. Ляча (в западной части листа). Сформировались они в ложбинах стока талых ледниковых вод и являются частью калужских долинных зандров. Подошва описываемых образований расположена на абсолютных отметках 107–151 м, кровля находится на абсолютных отметках от 136 до 170 м. Гляциофлювиально-аллювиальные отложения причленены к криушинским образованиям донского ледника, подстилаются дочетвертичными породами или павловским аллювием и на отдельных участках перекрываются покровными суглинками и эоловыми песками.

Представлены отложения преимущественно песками коричневатого- и желтовато-серыми, серыми, кварцевыми, мелкозернистыми, реже разнозернистыми, глинистыми, в подошве с гравием и галькой кварца, кремней, кварцита, с прослоями и линзами суглинков мощностью до 1 м, реже – до 4 м. По минеральному составу пески в тяжелой фракции содержат рудные минералы (28–51 %), минералы группы эпидот + цоизит (9–45 %), циркон (3–12 %), дистен (2–12 %), рутил (3–7 %), гранат (3–10 %), ставролит (2–12 %), турмалин (до 4 %). В легкой фракции преобладает кварц (83–98 %), с примесью полевых шпатов (1–13 %) и обломков пород (до 8 %).

В отложениях встречены спорово-пыльцевые спектры лесного и лесотундрового типов растительности. Основную роль играет пыльца березы – до 50 % (в т. ч. единичные зерна *Betula nana*), сосны – до 2,5 % и ели – до 4,5 %. В незначительных количествах встречена пыльца *Alnus*. Из трав и кустарников присутствуют *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Gramineae*, *Ericaceae*. Споровые растения представлены *Polypodiaceae*, *Sphagnales* [29].

Мощность гляциофлювиально-аллювиальных отложений достигает 27 м.

**Лихвинский–московский горизонты.** Нараватовская лёссово-почвенная серия ( $L_e, II/III$ ) широко распространена на водоразделах и их склонах, покрывая почти сплошным чехлом междуречье Мокши и притоков Вада – Явас, Лячи, Шуструй и Парцы. Залегают на до-

четвертичных породах и образованиях криушинской свиты, калужского горизонта и третьей надпойменной террасе. Серия сложена суглинками лёссовидными желтовато- и светло-коричневыми, коричневыми, коричневатого- и светло-желтыми, алевритистыми, пористыми, часто известковистыми, с известковистыми стяжениями, с линзами глинистых песков и супесей.

В суглинках отмечено до трех прослоев погребенных лугово-лесных и черноземовидных почв мощностью до 0,3 м В. В. Писаревой [6] у с. Нароватово (N-38-ХІІІ), из двух горизонтов погребенных почв, лежащих выше морены, выделены представительные спорово-пыльцевые спектры. Для нижней погребенной почвы характерно присутствие пыльцы пихты; определены оморицидальная ель, экзотические виды сосен и тсуга, среди широколиственных отмечены граб, орех и птерокарпия. Состав флоры позволяет отнести эту почву к первой половине лихвинского межледниковья. Выше лежащая погребенная почва, в которой присутствует пыльца ели из секции *Otoriga* и сосны из секции *Cembra*, отвечает послелихвинскому (чекалинскому) межледниковью.

Мощность нароватовской серии достигает 7 м.

**Чекалинский–московский горизонты.** *Аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы* ( $\alpha^3llck-ms$ ) прослеживаются по правобережью и фрагментарно на левобережье р. Мокши. Ширина террасы изменяется от 1,0 до 5,3 км, ее поверхность располагается на абсолютных отметках 125–150 м, подошва – 96–126 м. Над современным межленным уровнем р. Мокши она возвышается на 15–30 м. Аллювий третьей надпойменной террасы причленен к павловским, криушинским и калужским образованиям, подстилается дочетвертичными породами или погребенным мучапско–окским аллювием. Отложения представлены песками серыми, светло-серыми, желтыми, иногда зеленовато-серыми, кварцевыми, мелкозернистыми, в основании местами средне- и крупнозернистыми с гравием и галькой кварца, кремня, кремне-рых известняков, «шокшинских» песчаников, гранитов и др. В верхней части разреза отмечены прослой суглинков коричневых, темно-коричневых, алевритистых и песчаных мощностью до 3,8 м.

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

Мощность аллювия третьей надпойменной террасы достигает 31 м.

#### СРЕДНЕЕ–ВЕРХНЕЕ ЗВЕНЬЯ

*Делювиальные и солифлюкционные образования* ( $d,slI-III$ ) распространены преимущественно на склонах долин рек и ручьев. Делювиально-солифлюкционные шлейфы опираются на аллювиальные отложения голоценового возраста. Залегают образования на дочетвертичных породах и ледниковом комплексе криушинской свиты. Представлены суглинками желтовато- и красновато-коричневыми, темно-серыми, плотными, песчаными, часто известковистыми, реже песками кварцевыми, коричневатого-серыми и серыми, глинистыми, в подошве часто с гравием, галькой, щебнем и дресвой местных пород. Суглинки на отдельных участках имеют слабо выраженную линзовидную и горизонтальную слоистость с незначительным наклоном слоев (1–2 %) в сторону понижений рельефа. Участками, преимущественно на северо-восточных склонах водоразделов, в верхней части разреза, суглинки лёссовидные, неслоистые, слабо известковистые, пористые, иногда со следами почвообразования.

Мощность делювиальных и солифлюкционных образований достигает 11 м.

#### ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО

В составе верхнеплейстоценовых образований выделяются аллювиальные отложения второй и первой надпойменных террас соответственно микулинского–калининского и ленинградского–осташковского горизонтов.

**Микулинский–калининский горизонты.** *Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы* ( $\alpha^2llmk-kl$ ) распространены в долинах рек Мокши, Сивинь, Кивчей и Шуструй. Ширина второй надпойменной террасы в долине рек Мокши, Сивинь и Кивчей достигает 4 км, в долине реки Шуструй – 0,8 км. Абсолютные отметки поверхности террасы в долине р. Мокши колеблются от 110 до 125 м в нижнем течении и от 120 до 140 м в верхнем, подошва отложений прослеживается на абсолютных отметках 89–120 м.

Аллювий второй надпойменной террасы представлен песками светло- и коричневатого-

серыми, серыми, желтыми, кварцевыми, мелкозернистыми, в подошве разнозернистыми, местами с гравием и галькой кварца, кремня, окремнелых известняков и «шокшинских» песчаников, в верхней части разреза с прослоями и линзами суглинков (до 7 м). Суглинки желтовато-коричневые, коричневые, алевритистые, песчаные, комковатые.

Отложения охарактеризованы спорово-пыльцевыми спектрами лесного типа, с доминированием пыльцы деревьев и кустарников (до 59 %). Среди них преобладает пыльца хвойных пород: сосны (до 48 %) и ели (до 3 %), немного меньше пыльцы березы (до 35 %). Пыльца широколиственных пород в сумме составляет 15 % (в основном орешник – 10 % и меньше вяз – 4 % и дуб – 1 %). Травянистые растения (до 38 %) представлены пыльцой ксерофитов (полынь и маревые до 27 %). В меньшем количестве в спектре присутствует пыльца розоцветных (до 14 %), злаков (до 4 %) и др. Споры (до 4 %) представлены *Sphagnales*, *Polypodiidae*. Распространение хвойных и березовых лесов с небольшим участием широколиственных соответствует заключительной фазе микулинского межледниковья. Об этом же свидетельствует и значительное участие орешника в составе лесных фитоценозов.

Мощность аллювия второй надпойменной террасы достигает 28 м.

**Ленинградский–осташковский горизонты.** *Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (a<sup>1</sup>llln-os)* распространены в долинах рек Мокши, Кивчей, Явас, Лячи, Шуструй и Парцы. Максимальной ширины терраса достигает в долине р. Мокши 2,7 км, в долинах остальных рек она составляет 0,1–1,3 км, высота над меженью – 6–8 м. Абсолютные отметки поверхности террасы колеблются от 110 до 135 м, подошва от 89 до 120 м.

Аллювий террасы сложен преимущественно песками желтовато-серыми, серыми, желтыми, коричневыми, мелко-среднезернистыми, в подошве крупнозернистыми с гравием и галькой, в верхней части разреза часто с прослоями и линзами суглинков. Химический состав песков: FeO – 0,36 %, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 1,4 %, SiO<sub>2</sub> – 93,05 %, CaO – 0,14 %, MgO – 0,41 %, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 1,94 %, K<sub>2</sub>O – 0,88 %, Na<sub>2</sub>O – 0,23 %, TiO<sub>2</sub> – 0,26 %, SO<sub>3</sub> – 0,016 %. По гранулометрическому анализу песков содержание фракции 2–1 мм составляет 0,28–1,96 %, 1–0,5 мм – 12,72–19,96 %, 0,5–0,25 мм – 8,68–14,3 %, 0,25–0,1 мм – 47,58–64,09 %, 0,1–0,05 мм – 2,13–5,15 %, 0,05–0,01 мм – 0,88–6,09 %, менее 0,01 мм – 3,46–11,74 %.

Мощность аллювия первой надпойменной террасы достигает 26 м.

## ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО, ОСТАШКОВСКИЙ ГОРИЗОНТ – ГОЛОЦЕН

*Эоловые отложения (vlllos-H)* распространены на гляциофлювиальных и гляциолимнических, гляциофлювиальных и аллювиальных, и аллювиальных образований первой, второй и третьей надпойменных террас долины р. Мокши. Отложения представлены песками желтыми, желтовато-серыми и желтовато-коричневыми, кварцевыми, мелкозернистыми, хорошо отсортированными.

Мощность эоловых отложений соответствует высоте созданных ими положительных форм рельефа и достигает 3 м.

## ГОЛОЦЕН

В составе голоцена выделяются делювиальные и аллювиальные образования, аллювиальные отложения пойменных террас, палюстринные отложения и техногенные образования.

*Делювиальные и аллювиальные образования (d, aH)* выполняют балки, овраги и верховья долин рек, имеющих временный водоток. Они представлены суглинками коричнево-серыми, серовато-коричневыми, пластичными, линзовиднослоистыми, с прослоями песков и супесей и песками желтовато- и коричнево-серыми, кварцевыми, разнозернистыми, часто с гравием и галькой.

Мощность отложений достигает 6 м.

*Аллювиальные отложения пойменных террас (aH)* распространены в долинах всех рек и ручьев, имеющих постоянный водоток. Широкое распространение они получили в р. Мокша. Ширина поймы р. Мокши достигает 4,7 км, р. Сивинь – 1,7 км, в долинах малых рек не превышает 0,7 км. Над меженным уровнем р. Мокши пойма поднимается на 4–6 м. Абсолютные отметки подошвы пойменного аллювия колеблются от 82 до 113 м. Для аллювия характерны частая изменчивость литологического состава и непостоянство мощностей. Отложения представлены песками желтовато- и коричнево-серыми, серыми, кварцевыми, разнозернистыми, преимущественно мелкозернистыми, косослоистыми, с линзами и прослоями супесей, суглинков и торфов. Базальный слой сложен песками крупнозернистыми с гравием и галькой. По минераль-

ному составу пески поймы близки к аллювию первой надпойменной террасы.

В породах аллювия встречены голоценовые спорово-пыльцевые спектры [29] лесного типа растительности. Основную роль играет пыльца сосны (*Pinus*) до 52,5 %, пыльца ели встречена в незначительном количестве (до 4 %). Лиственные породы представлены пыльцой семейства березовых – *Betula* (до 32,5 %) и *Alnus* (до 4 %). Разнообразно и в большом количестве представлены травы: *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Umbelliferae*, *Compositae*, *Ericoaceae*, *Certemisia*, *Graminea* и др. Споровые растения представлены папоротниками (*Polypodiaceae*) и мхами (*Sphagnales*). Кроме того, в описываемых отложениях В. М. Мотузом [26] определены следующие формы пресноводных моллюсков: *Lymnaea* cf. *stagnalis* (Linne), *L.* cf. *peregra* (Miller), *Gyraulus laevis* (Alder), *Heppetis complanatus* (Linne) и др., и наземные моллюски: *Succinea elegans* Risso.

Мощность голоценового аллювия р. Мокши достигает 26 м.

*Палюстринные отложения* (рН), распространены на заболоченных пространствах долин рек Мокши, Явас, Лячи, Шуструй, Сивинь и др. Единичные верховые болота зафиксированы на водоразделах рек Мокша и Явас, Ляча и Шуструй и др. Палюстринные отложения представлены торфами темно-коричневыми, коричневыми, черными, осокового, древесно-осокового и древесного состава.

Мощность торфа не превышает 4 м.

*Верхняя часть. Техногенные образования* (тН<sup>3</sup>) – насыпи, отвалы, дамбы водохранилищ представлены глинами, суглинками и песками. Техногенные образования, связанные с градостроительной деятельностью в городах Темников, Краснослободск, Ельники, Торбеево и Ковылкино, показаны на карте штриховкой. Здесь широко использовались насыпные грунты при планировке территории – засыпались мелкие озера, низменные и заболоченные участки, рвы, овраги. Состав насыпных грунтов – отходы промышленности, пески, суглинки, глина, гравий, дресва, щебень и почва.

Мощность техногенных образований достигает 8 м.

---

## ТЕКТОНИКА

Территория листа расположена на востоке Восточно-Европейской платформы, в области сочленения Токмовского свода Волго-Уральской антеклизы и Пачелмского авлакогена (юго-западная часть территории).

В строении платформы принимают участие два структурных этажа: доплатформенный – сложенный сильно дислоцированными метаморфическими и изверженными породами архея, и платформенный в составе двух подэтажей, авлакогенного и плитного, отвечающих осадочному чехлу.

### ДОПЛАТФОРМЕННЫЙ ЭТАЖ

#### СТРУКТУРА КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА

Поверхность кристаллического фундамента на территории листа скважинами не вскрыта. Представление о его строении основано на анализе гравитационного и магнитного полей, сейсмических исследованиях [19, 21, 25, 34, 35, 40, 58, 66] и материалов бурения глубоких скважин, пройденных на смежных площадях [26, 40, 70]. Структура фундамента характеризуется сложным блоковым строением и входит в состав Токмовского блока Средневожского макроблока Волго-Уральского мегаблока. Юго-западная часть территории входит в состав Zubovopoljanskogo блока Рязано-Саратовской межмегаблоковой зоны.

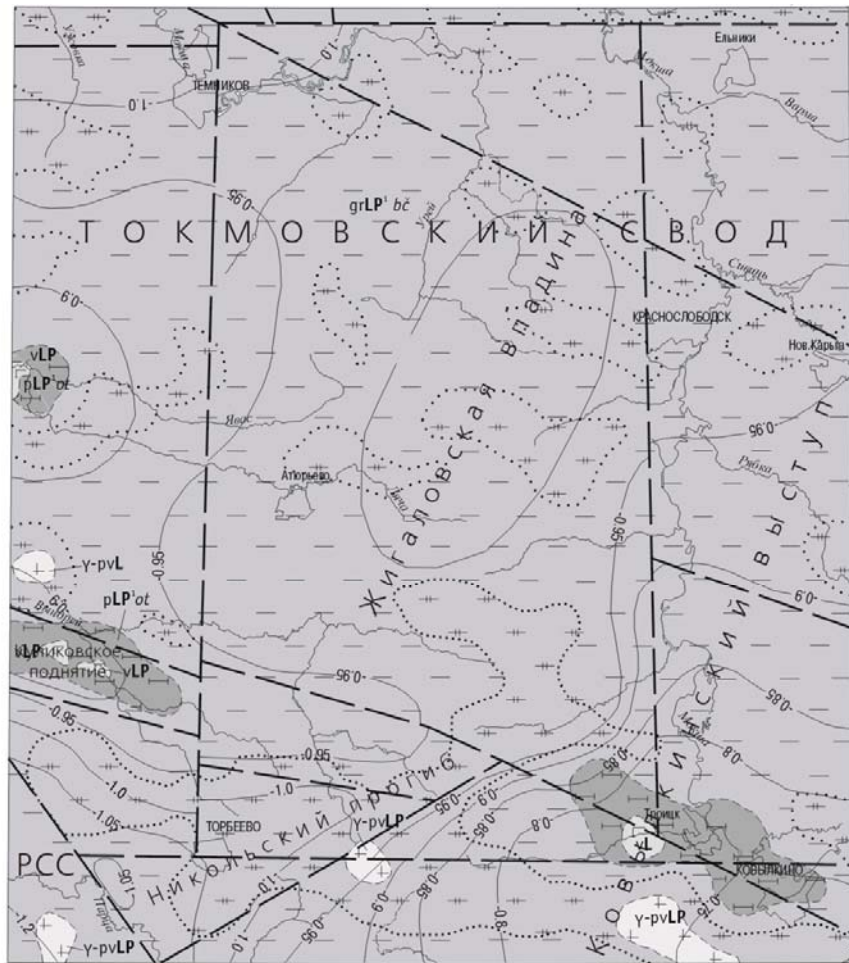
По характеру гравимагнитных полей и предполагаемому петрографическому составу на территории описываемого листа в составе лопийской эонотемы архейской акротемы можно выделить отраденнский и большечеремшанский метаморфические комплексы и плутонические образования. В вершинных частях выступов на эрозионную поверхность кристаллического фундамента выступают гиперстен-биотитовые кристаллосланцы **отраденнского метаморфического комплекса** ( $pLP^1of$ ), прорванные **позднелопийскими габбро-норитами** ( $vLP$ ). На остальной части поверхности кристаллического фундамента отраденнские породы перекрываются **большечеремшанским метаморфическим комплексом** ( $grLP^1bc$ ), представленным биотит-амфиболовыми и биотит-пироксеновыми гнейсами и гранито-гнейсами, в юго-западной части территории с **позднелопийскими интрузиями плагиомикроклиновых гранитов** ( $\gamma-r\gamma LP$ ) (рис. 6). Главными критериями разделения пород и комплексов являлся уровень поля  $\Delta g$  и плотностные свойства пород. Для габбро-норитов  $\Delta g$  составляет +30–40 мГал, плотность 2,8–2,9 г/см<sup>3</sup>, кристаллосланцев – +20–30 мГал и 2,7–2,75 г/см<sup>3</sup>, для гранитогнейсов – +10–20 мГал и 2,45–2,7 г/см<sup>3</sup>, для плагиомикроклиновых гранитов – +5–10 мГал и 2,58–2,64 г/см<sup>3</sup>. Гранитогнейсы характеризуются также пониженным уровнем поля  $\Delta(T)_a$  (–100–300 нТл).

Внутренняя структура фундамента весьма сложная и не изучена. Породы интенсивно дислоцированы, с разноамплитудными вертикальными и наклонными смещениями. В геофизических полях зоны разломов выделяются по градиенту полей  $\Delta g$  и  $\Delta(T)_a$ , снижению уровня поля  $\Delta g$ , смещению осей корреляции.

#### РАЙОНИРОВАНИЕ ПО ПОВЕРХНОСТИ ФУНДАМЕНТА

Современный рельеф поверхности фундамента отражает сложение результатов действия тектонических движений от платформенного этапа развития территории, вплоть до настоящего времени и эрозионно-денудационных процессов, сформировавших его до перекрытия осадочными образованиями верхнего протерозоя и фанерозоя. Гипсометрическая схема поверхности фундамента составлена по материалам сейсмопрофилирования МОГТ и МОВ, и интерпретации гравимагнитных данных. Глубина залегания фундамента изменяется от 0,9 до 1,4 км, абсолют-

ные отметки от -0,75 км на юго-востоке, до -1,2 км на юго-западе. Территория относится к сочленению Волго-Уральской антеклизы с Пачелмским авлакогеном и соответствующим им структурам первого порядка – Токмовским сводом и Рязано-Сердобской седловины (РСС).



1 : 500 000  
 км 5 0 5 10 15 км



Рис. 6. Схема геологического строения кристаллического фундамента.

**Токмовский свод** занимает почти всю территорию листа за исключением его юго-западного угла и представляет собой наклоненную к северу моноклинал с абсолютными отметками от  $-0,75$  до  $-1,05$  км и менее. Свод осложнен структурами второго порядка Токмовским и Темниковским сводовыми поднятиями, в пределах которых выделяются *Ковылкинский* и *Теньгушевский выступы*, разделенные *Жигаловской впадиной* и *Никольским прогибом* (рис. 6). Теньгушевский выступ осложнен двумя локальными поднятиями *Шалинским* и *Куликовским*. На Теньгушевском выступе максимальные отметки поверхности фундамента предполагаются на отметках  $-0,9$  км, на Ковылкинском выступе –  $-0,75$  км. Жигаловская впадина имеет северо-северо-восточное простирание и контролируется изогипсами  $0,95-1,0$  км. Никольский прогиб, шириной  $5-7$  км и протяженностью до  $30$  км, имеет северо-восточное простирание и открывается в Пачелмский авлакоген.

**Пачелмский авлакоген** является крупной тектонической структурой, разделяющей Волга-Уральскую и Воронежскую антеклизы. Непосредственно в пределы рассматриваемой территории он заходит своей краевой, северо-восточной частью. Граница авлакогена с Токмовским сводом (по данным сейсмопрофилирования) определяется зоной кулисообразных разломов со сбросами, имеющими предположительную амплитуду смещения  $50-100$  м [40]. Абсолютные отметки фундамента здесь понижаются в юго-западном направлении от  $-1,05$  до  $-1,2$  км и ниже.

На рассматриваемой территории фундамент перекрыт разными по времени формирования породами осадочного чехла. В пределах Токмовского свода среднедевонскими образованиями, в Пачелмском авлакогене – верхнерифейскими и нижневендскими.

Структурный план поверхности кристаллического фундамента в общих чертах отражается в условиях залегания комплекса осадочных пород. В осадочном чехле выделяются пять структурных ярусов (СЯ), отвечающих этапам формирования осадочного покрова [2]: нижнебайкальский, нижнегерцинский, верхнегерцинский, киммерийский и альпийский.

*Нижнебайкальский СЯ*, мощностью более  $237$  м, представлен толщей верхнерифейских и нижневендских отложений, отделенных поверхностью резкого углового несогласия от подстилающих его образований кристаллического фундамента, а от перекрывающего его, нижнегерцинского СЯ, стратиграфическим и структурным несогласием. Верхнерифейские карбонатно-терригенные отложения выполняют Пачелмский авлакоген, развитие и формирование которого на месте Рязано-Саратовской межмегаблоковой зоны происходило в средне-позднерифейское время. Время формирования ранневендских терригенных отложений завершает стадию развития Пачелмского авлакогена.

*Нижнегерцинский СЯ*, мощностью до  $880$  м, сложен образованиями среднего и верхнего девона. Формирование основных структурных форм нижнегерцинского этапа определило основные черты современного структурного плана территории. В пределах листа продолжает формироваться Токмовский свод и осложняющие его структуры второго порядка Токмовская вершина, Теньгушевская вершина, Жигаловская впадина и Никольский прогиб. Изменение мощности и объема яруса в целом согласуется с рельефом поверхности фундамента и изменяется от  $800$  до  $880$  м, увеличиваясь в Рязано-Сердобской седловине, структуры сформировавшейся на месте Пачелмского авлакогена. В составе нижнегерцинского СЯ выделяется вертикальный ряд формаций, отражающих смену стадий тектонического цикла: терригенно-карбонатная (регрессивная), терригенная (трансгрессивная), карбонатная (инундационная) и сульфатно-карбонатная (регрессивная), распространенные на всей территории листа. Отложения СЯ изучены по скважине № 36 и по данным сейсморазведки [34, 35, 40].

Терригенно-карбонатная формация эйфельского яруса, мощностью  $110$  м, сложена известняками и доломитами с прослоями мергелей и аргиллитов клинцовской и мосоловской свит и отвечает регрессивной стадии нижнего подэтапа раннегерцинского этапа, начало которого относится к пражскому веку; отложения последнего на данной территории отсутствуют.

Терригенная формация живетского яруса и нижнефранского подъяруса, мощностью до  $335$  м, представленная песчаниками, алевролитами и аргиллитами живетского яруса (воробьевская, ардатовская и мулинская свиты), пашийской и тиманской свитами. Отвечает трансгрессивной стадии позднего подэтапа раннегерцинского этапа. Характеризуется увеличением мощности в южном направлении от  $250$  м на Токмовском своде, до  $335$  м в Рязано-Сердобской седловине.

Вышележащая карбонатная формация средне- и верхнефранского подъяруса, мощностью до  $86$  м, характеризует инундационную стадию раннегерцинского этапа. В составе ее известняки, доломиты и мергеля саргаевской, семилукской и алатырской свит.

Сульфатно-карбонатная формация верхнефранского подъяруса и фаменского яруса верхнего девона, мощностью от  $230$  до  $300$  м отвечающая регрессивной стадии нижнегерцинского СЯ,



сформировавшуюся в лагунно-морских условиях бассейна осадконакопления. Формация сложена известняками и доломитами с прослоями и линзами глин, алевролитов, мергелей, гипсов и ангидритов воронежской–оптуховской свит.

Общий подъем территории (эмерсивная стадия) в позднем фамене сопровождался сокращением областей седиментации и обусловил выход территории из под уровня моря. Перерыв в осадконакоплении продолжался в турнейское и ранне визейское время.

*Верхнегерцинский СЯ*, мощностью более 350 м, выделяется в возрастном диапазоне от верхнего визе нижнего карбона до гжельского яруса верхнего карбона. Он представлен двумя структурными подъярусами, характеризующими два ритма осадконакопления: ранний – подзневизейский и поздний, отвечающий московскому ярусу среднего и всем верхним карбоном (кроме мелеховской свиты).

Нижний структурный подъярус представлен терригенно-карбонатной формацией, мощностью до 51 м, выделяющаяся в объеме тульской свиты, в основании которой залегают глины с прослоями алевролитов и песчаников, характеризующих начало трансгрессивной стадии, сменяющихся в верхней части известняками (инундационная стадия). Верхняя часть верхневизейских отложений представлена алексинской, веневской и михайловской свитами, сложенными известняками с гнездами гипса и отражают регрессивную стадию раннего ритма осадконакопления позднегерцинского этапа.

В основании разреза верхнего структурного подъяруса верхнегерцинского СЯ залегает терригенная формация, мощностью до 20 м, сложена глинами, алевролитами, песчаниками и гравелитами нижней части верейской свиты. Ее накопление происходило в трансгрессивную стадию позднегерцинского этапа.

Вышележащая доломитово-известняковая формация, мощностью до 300 м, характеризует инундационно-регрессивную стадию верхнегерцинского яруса, накопление которой происходило в условиях неустойчивого морского бассейна, с периодическими колебаниями уровня моря. Формация представлена доломитами и известняками с прослоями мергелей, глин, алевролитов, гнездами гипса от верхов верейской свиты среднего карбона до ногинской свиты верхнего карбона включительно.

Структурные особенности яруса изучены по маркирующей поверхности верейской свиты московского яруса об условиях залегания, которого можно судить по структурной схеме, построенной по ее кровле по геофизическим данным [34, 35, 40] и материалам бурения предшествующих исследователей [15, 22, 29, 75] (рис. 7). На территории листа выделено три структурные зоны второго порядка: Ардатовская моноклинал и Токмовская вершина Токмовского свода [3] и Беднодемьяновско-Зубовополянская зона поднятий (БЗЗП) Рязано-Сердобской седловины с Беднодемьяновским поднятием.

Ардатовская моноклинал занимает северную половину листа. Ее южная граница проводится ориентировочно по стратоизогипсе –80–90 м. В пределах описываемой моноклинали осадочные породы среднего и верхнего карбона испытывают постепенное погружение на север в соответствии с общим падением слоев. Абсолютные отметки кровли верейской свиты снижаются на север от –80–90 до –180 м. Амплитуда рельефа кровли верейской свиты достигает 90–100 м.

Токмовская вершина занимает южную часть листа, кроме его юго-западного угла. Осадочные породы здесь также имеют северное падение от абсолютной отметки более нуля метров в юго-восточном углу листа, в его северной части – до –80 м, достигая амплитуды в 90 м. Поверхность кровли верейской свиты в пределах Токмовской вершины осложнена локальными поднятиями: Виндрейским, Семёновским, Резеповским, Троицким.

Виндрейское поднятие (1), протяженностью до 25 км, расположено в бассейне р. Виндрей. Поднятие северо-западного простирания, оконтурено стратоизогипсой –40 м, амплитуда –20–40 м, ширина до 4,6 км, в юго-восточной части осложнено двумя вершинами, оконтуренными стратоизогипсой –20 м. Семёновское поднятие (2), субмеридионального простирания, расположено восточнее Виндрейского и оконтурено стратоизогипсой –80 м. Размеры поднятия 4×8 км, амплитуда до 10 м. Резеповское поднятие (3) северо-восточного простирания, оконтурено стратоизогипсой –80 м, размеры 4,4×11 км, амплитуда до 10 м. Троицкое поднятие (4) северо-восточного простирания расположено в юго-восточном углу территории. Поднятие оконтурено стратоизогипсой –20 м и имеет размеры 9×15 км и амплитуду до 20 м, с запада и севера поднятие имеет крутые борта. Беднодемьяновское поднятие (5) северо-западного простирания оконтурено стратоизогипсой ноль метров и имеет размеры 4×7 км и амплитуду до 10 м (выходит за южную рамку листа).

Общий подъем территории (эмерсивная стадия) в перми сопровождался сокращением областей седиментации и обусловил выход территории из под уровня моря. Перерыв в осадконакоп-

лении продолжался вплоть до средней юры, в течение которого часть средне- и верхнекаменноугольных отложений была смыта.

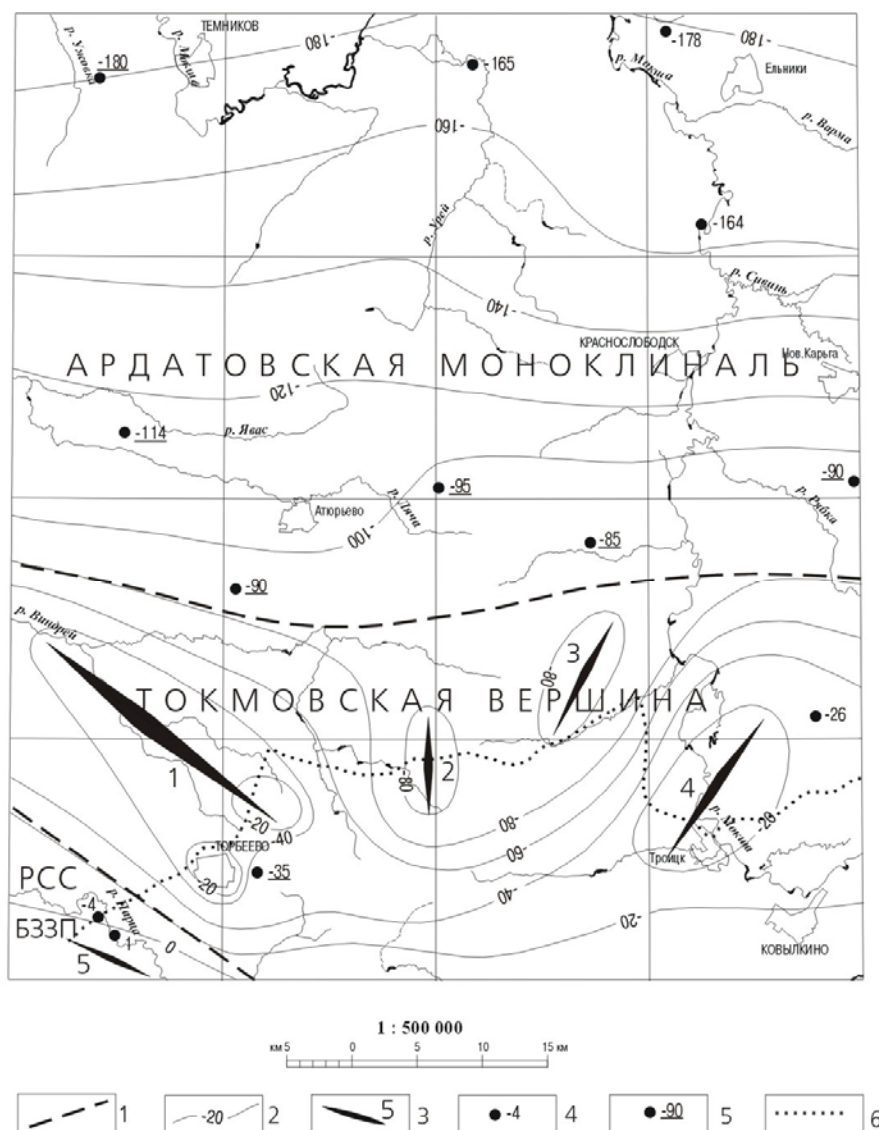


Рис. 7. Структурная схема по кровле верейской свиты.

1 – граница структурных зон второго порядка: Ардатовской моноклинали, Токмовской вершины и Беднодемьянско-Зубовополянкой зоны поднятий (БЗЗП) Рязано-Сердобской седловины (РРС); 2 – изогипсы кровли верейской свиты среднего карбона, м; 3 – локальные поднятия и их номер (1 – Виндрейское, 2 – Семеновское, 3 – Резеповское, 4 – Троицкое, 5 – Беднодемьяновское); 4 – абсолютная отметка кровли верейской свиты в скважинах, м; 5 – абсолютная отметка кровли верейской свиты вычисленная, м; 6 – сейсмические профили.

*Киммерийский СЯ*, мощностью до 152 м, в объеме средне-, верхнеюрских и нижнемеловых отложений, залегает трансгрессивно на размытой поверхности каменноугольных напластований. Выпадение из разреза пермских, триасовых и нижнеюрских отложений определяют изменения в структуре региона. Тектоническая структура Русской платформы в мезозойскую эру претерпела существенные изменения, приведшие к формированию наложенного Муромско-Ломовского прогиба, распространившегося на всей территории листа. Наряду с общим совпадением структурных планов по подошве нижнего мела и кровле верейской свиты отмечаются многочисленные отклонения – изменение конфигурации и планового положения структур. Общее погружение слоев наблюдается в западном направлении. Отложения структурного яруса представлены терригенной песчано-глинистой формацией, осадконакопление которой происходило в мелководных и прибрежно-морских условиях.

Особенности СЯ изучены на основании анализа структурной карты по подошве рыбкинской толщи нижнего мела, приведенной на тектонической схеме осадочного чехла, отражающей общее падение маркирующей поверхности с востока на запад. Наиболее высокое положение маркирующей поверхности (151–158 м) наблюдается на левобережье р. Мокши в северо-

восточном углу листа, а самые ее низкие отметки 78 м (скв. 38) – на западе. Максимальная амплитуда падения подошвы нижнего мела 80 м.

В структурном плане выделяется Мокшинский вал, протянувшийся в субмеридиональном направлении через всю территорию листа. Мокшинский вал осложнен Стародевичьевским и Троицким поднятиями, расположенных на его северном и южном флангах соответственно. Стародевичьевское поднятие, оконтуренное стратоизогипсой 150 м, сохранилось от размыва на правобережье р. Мокши. Амплитуда поднятия достигает 8 м. Троицкое поднятие, совпадающее в плане с одноименным поднятием по кровле верейской свиты, оконтурено стратоизогипсой 130 м, его восточная часть размыва долиной р. Мокши. Амплитуда поднятия – более 10 м. Западный склон Мокшинского вала осложнен Краснослободским поднятием и прогибами Урейским, Селижайским и Михайловским. Восточный склон вала, представлен размывом фрагментом и, по всей видимости, тоже осложнен прогибами и поднятиями, уходящими на соседний лист.

В юго-западной части описываемого листа в бассейнах верховьях рек Мал. Шустрой, Рахманка, Паньжа и Парца находится обширная Торбеевская впадина, оконтуренная стратоизогипсой 90 м. Впадина – субширотного простирания, имеет размеры 24×12 км и глубину 12 м. Впадина имеет свое продолжение, на северо-восток, переходя в Михайловский прогиб, а на северо-западе в Селижайский.

На водоразделе рек Ляча и Виндрей находится Аргинская впадина, оконтуренная изогипсой 100 м. Размер впадины 5×10 км, амплитуда около 5 м.

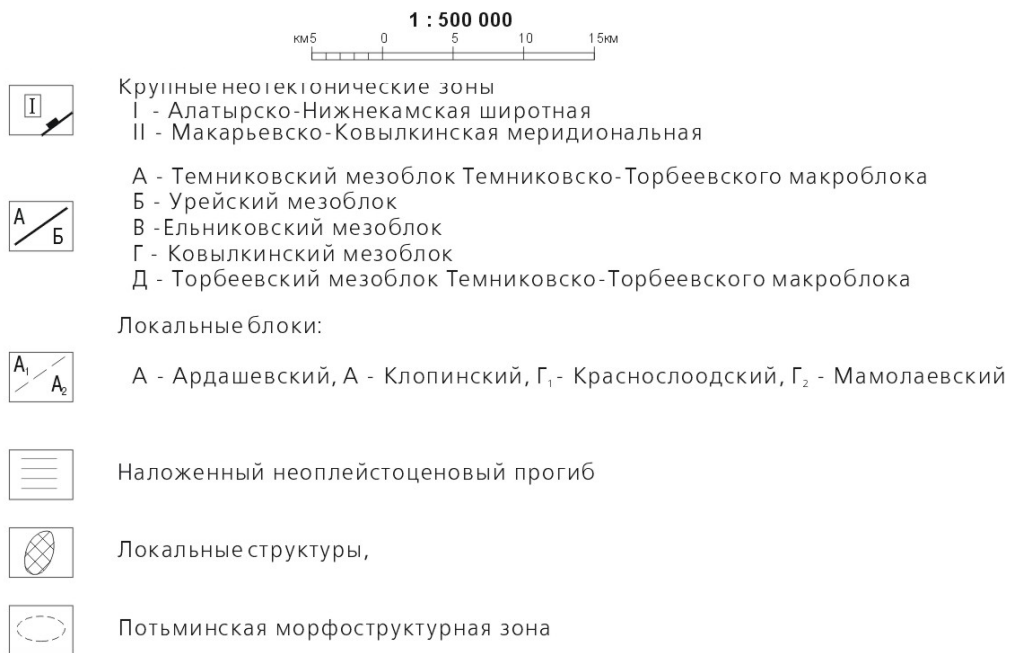
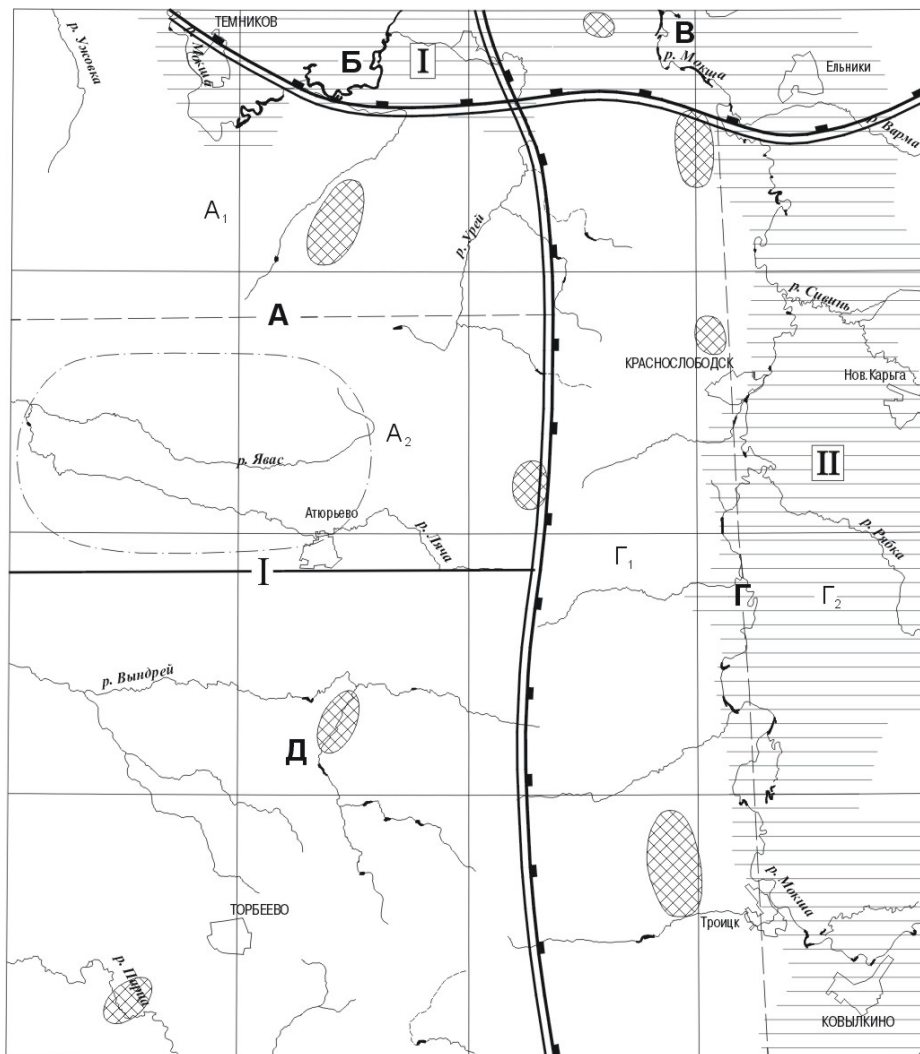
*Альпийский СЯ*, мощностью до 59 м, представлен образованиями среднего миоцена (ламкинская и горелкинская серии), распространенными на водораздельном пространстве рек Мокши и Вада. Несмотря на значительный перерыв в осадконакоплении и выпадение из разреза верхнемеловых, палеогеновых и нижнемиоценовых отложений структурный план территории не изменился и унаследовал от киммерийского общий наклон на запад. Миоценовые отложения представлены континентальной терригенной формацией выполняющей эрозионные аллювиальные долины, дренировавшие западный склон Приволжской возвышенности и открывающиеся в седиментационный бассейн Окско-Донской равнины. Абсолютные отметки подошвы ламкинской серии снижаются от 150 до 100 м. Горелкинские отложения с размывом залегают на ламкинских и развиты значительно шире последних. Абсолютные отметки подошвы горелкинской серии снижаются в западном и северо-западном направлении от 193 до 133 м.

## НЕОТЕКТОНИКА

Современные черты тектонического строения территория листа приобрела в четвертичное время.

Территорию листа, в основном ее восточную часть, захватывают фрагменты крупных неотектонических зон [40] – **Макарьевско-Ковылкинской меридиональной (II)** и **Алатырско-Нижекамской широтной (I)**, характеризующихся развитием наиболее поздней субвертикальной трещиноватости и зеркал скольжения; частой встречаемостью интенсивного разрушения карбонатных палеозойских пород до муки; трассированием неотектонических зон газовыми аномалиями водорода, гелия, ртути, углекислого газа, метана в почвенном воздухе; интенсивным развитием экзогенных геологических процессов (карстообразование, оползни и проч.). По результатам структурного и морфометрического анализа, дешифрирования МАКС выделяются мезоблоки и локальные блоки, отражающие неотектонические движения на исследуемой площади (рис. 8).

В пределах неотектонических зон выделяются *Темниковский (А)*, *Урейский (Б)*, *Ельниковский (В)* и *Ковылкинский (Г)* мезоблоки. Урейский (Б) мезоблок занимает долину р. Мокши в северной части листа. Абсолютные отметки поверхности блока колеблются от 100 до 130 м. В пределах долины р. Мокши наблюдаются признаки опускания блока: сильное меандрирование русел рек, наличие многочисленных стариц, проток, заболоченных понижений и болот, расширение пойменной террасы р. Мокши (до 7 км) и увеличение мощности голоценового аллювия (до 26 м). На поверхности блока отмечаются карстовые воронки. На современную эрозионную поверхность выходят в основном породы павловопосадской свиты, перекрытые, у южной границы блока юрскими осадками. Урейский блок представлен неоплейстоценовым прогибом, выполненным аллювием пойменной и надпойменными террасами рек Мокши и Урея.



**Рис. 8. Схема неотектонического районирования.**

Ельниковский (В) мезоблок с умеренным современным воздыманием расположен на пересечении Алатырско-Нижнекамской и Макарьевско-Ковылкинской неотектонических зон. Характеризуется водоразделами с абсолютными отметками от 138 до 170 м. Русло р. Мокши в пределах описываемого мезоблока имеет частые спрямленные участки длиной до 3 км, ширина

поймы уменьшается до 1–1,6 км, происходит резкое сокращение мощности голоценового аллювия до 1 м и менее (у северной окраины с. Стародевичье). Проявления карстовых процессов отмечаются в основном в правобережной части долины р. Мокши. На современную эрозионную поверхность выступают павловопосадские и ногинские отложения, частично перекрытые юрскими образованиями. Территория Ельниковского мезоблока выполнена мощным комплексом аллювия павловской свиты и мучапского–окского горизонтов, гляциофлювиала и аллювия калужского горизонта, аллювия надпойменных и пойменной террас рек Мокши и Урката. В пойме р. Мокши выявлено локальное поднятие, характеризующееся приподнятым блоком карбонатных отложений павловопосадской свиты и сокращением мощности аллювиальных отложений.

Ковылкинский (Г) мезоблок занимает большую часть Макарьевско-Ковылкинской неотектонической зоны и представлен Краснослободским (Г<sub>1</sub>) и Мамолаевским (Г<sub>2</sub>) локальными блоками. Краснослободский локальный блок значительного воздымания расположен на левобережье р. Мокши, отделяясь от Мамолаевского локального блока и Ельниковского мезоблока крутым, высотой до 20–40 м склоном долины р. Мокши, осложненного многочисленными оползнями. Ковылкинский мезоблок (с абсолютными отметками рельефа от 140 до 210 м) имеет сильно расчлененные и узкие водораздельные пространства, расположенные между многочисленными притоками р. Мокши. Русло р. Мокши часто имеет спрямленные участки длиной до 2–2,8 км. На современную эрозионную поверхность выведены в основном нижнемеловые отложения, на вершинах водоразделов перекрытые неогеновыми образованиями. В приустьевых частях долин рек имеются выходы юрских пород. К мезозойским Троицкому и Стародевичьевскому поднятиям приурочены три неотектонических поднятия с амплитудой до 2–10 м по подошве нижнего мела. Поднятия субмеридионального простирания и выражены в рельефе крутым склоном долины р. Мокши и долинами ее притоков. По периметру поднятий наблюдается оползнь и оврагообразование. На периклинальном окончании Стародевичьевского поднятия в русле р. Мокши выступают карбонатные породы добрятинской свиты.

Мамолаевский (Г<sub>2</sub>) локальный блок относительного опускания занимает террасированную долину р. Мокши текущую в субмеридиональном направлении и часть ее правобережья. Характеризуется водораздельным склоном с абсолютными отметками от 138 до 170 м. В пределах долины р. Мокши наблюдаются признаки опускания блока: сильное меандрирование русел рек, наличие многочисленных стариц, проток, заболоченных понижений и болот, расширение пойменной террасы р. Мокши (5–6,8 км) и увеличение мощности голоценового аллювия (до 23 м). На всей поверхности блока отмечаются частые карстовые провалы и суффозионные западины. На современную эрозионную поверхность выступают преимущественно юрские отложения, перекрытые у восточной границы листа на водоразделах меловыми толщами. Практически вся поверхность Мамолаевского локального блока покрыта наложенным неоплейстоценовым прогибом, выполненным мощным комплексом аллювия павловской свиты и мучапского–окского горизонтов, гляциофлювиала и аллювия калужского горизонта и аллювия надпойменных и пойменной террас р. Мокши.

Темниковско-Торбеевский (И) макроблок умеренного современного воздымания занимает западную часть листа и представлен Темниковским (А) и Торбеевским (Д) мезоблоками.

Темниковский мезоблок (А), занимающий северо-западную часть листа отделяется от Алатырско-Нижнекамской неотектонической зоны эрозионно-денудационным уступом высотой от 30 до 50 м. Абсолютные отметки узких водораздельных пространств колеблются от 120 до 180 м. В состав мезоблока входят Ардашевский (А<sub>1</sub>) и Клопинский (А<sub>2</sub>) локальные блоки. Направление речных долин в Ардашевском блоке северное, северо-восточное в сторону долины р. Мокши, в Клопинском – западное, в сторону р. Вад. Русла рек имеет частые спрямленные участки до 2,8 км длиной, их склоны осложнены оврагами и промоинами. На современную эрозионную поверхность выступают: меловые, неогеновые, и юрские образования.

В пределах Ардашевского блока выделено поднятие, ограниченное руслом реки Акша и ее притоком. В центре блока обнажаются неогеновые образования. Большая часть Клопинского блока представлена Потьминской морфоструктурной зоной (1), приуроченной к западному окончанию Урейского мезозойского прогиба. Для нее характерно значительное понижение подошвы донской морены от абсолютной отметки 190 до 128 м. В восточной части блока расположено локальное поднятие, ограниченное руслами ветвящихся оврагов в верховье р. Парка. На современную эрозионную поверхность выступают неогеновые образования.

Торбеевский (Д) мезоблок занимает юго-западную часть листа. Граница с Темниковским (А) мезоблоком и Макарьевско-Ковылкинской неотектонической зоной проводится ориентировочно по водоразделу рек Мокши и Вада (с востока) и Ляча-Шуструй (с севера). Водораздельные пространства здесь более широкие, имеют абсолютные отметки рельефа от 140 до 200 м, по

правобережьям рек Виндрей и Парца наблюдается активное оврагообразование. Основная речная сеть имеет, главным образом, субширотное западное направление. На современную эрозионную поверхность выведены меловые и неогеновые образования. На территории мезоблока выделены два локальных поднятия с обращенным рельефом.

---

## ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Имеющиеся материалы позволяют только в общих чертах восстановить историю развития кристаллического фундамента. Формирование фундамента происходило в архейский тектономагматический этап, характеризующийся, на начальной стадии, накоплением мощной толщи осадочных и вулканогенных пород. На заключительной стадии они подвергались интенсивному смятию и региональному метаморфизму в условиях гранулитовой и амфиболитовой фаций. В результате сформировался комплекс сложнодислоцированных гнейсов и кристаллических сланцев различного состава, мигматизированных и гранитизированных, прорванных интрузиями кислого, среднего и основного состава. Кристаллический фундамент был разбит разломами на блоки, которые в течение геологической истории неоднократно испытывали перемещения.

В позднем протерозое Восточно-Европейская платформа подверглась коренной реконструкции, связанной с заложением и развитием обрамляющих платформу байкальских геосинклиналей и началом формирования осадочного покрова. Интенсивные блоковые движения привели к заложению в пределах рассматриваемой территории линейных разрывных нарушений северо-западного простирания и возникновению Пачелмского авлакогена, максимальная амплитуда которого составила более 2,5 км.

В рифее Пачелмский авлакоген заполнился толщей пестроцветных грубообломочных, туфогенных и карбонатных пород представляющих собой типично молассовую формацию, накопление которой происходило в пресноводном бассейне с интенсивными водными потоками.

Вслед за перестройкой структурного плана, вызванной окончанием раннебайкальского тектогенеза и переходом платформы в плитную стадию развития, с позднего венда начали формироваться типичные для платформы крупные положительные и отрицательные структурные формы: Волго-Уральская антеклиза, а на месте Пачелмского авлакогена – Рязано-Сердобская седловина.

Отложениями поздневендского комплекса заканчивается байкальский этап осадконакопления, сменившийся континентальным перерывом, охватившим кембрийский, ордовикский, силурийский периоды и раннедевонскую эпоху. Длительная эрозия и пенепленизация рельефа привели к образованию кор выветривания, реликты которых сохранились в настоящее время на кристаллических породах фундамента.

В среднедевонскую эпоху, отвечающую раннегерцинскому этапу формирования Восточно-Европейской платформы, начавшееся общее погружение привело к трансгрессии моря с запада. В эйфеле здесь устанавливается мелководное море нормальной солености.

К концу эйфельского времени с суши усиливается привнос терригенного материала, что одновременно с медленным подъемом территории приводит к постепенному увеличению в верхних частях разреза глинистых и мергелистых прослоев.

В живетский век поступление терригенного материала в морской бассейн резко усилилось, на что указывает присутствие толщи аргиллитов, алевролитов и песчаников. Интенсивность поступления кластического материала в бассейн менялась не менее пяти раз, что отразилось в образовании воробьевского, ардатовского, мулинского, пашийского и тиманского седиментационных ритмов.

Расширение морского бассейна, начавшееся в конце тиманского времени море, достигло своего максимума в саргаевское время, когда исчезли почти все существовавшие до того островные участки суши. Условия открытого моря сохранились и в течении семилукского времени, однако во второй половине его вновь наблюдаются признаки обмеления морского бассейна, и происходит ритмичная смена карбонатных осадков глинами.

В речичко-ливенское время вся территория испытала общее погружение. Однако на грани речичского и воронежского времени, произошедшие тектонические подвижки привели к обмелению морского бассейна и накоплению терригенных отложений.

В целом, начиная с евлановского времени, морской бассейн начал испытывать общее обме-

ление, выразившееся в накоплении органогенно-обломочных, загипсованных и доломитизированных известняков.

Медленный подъем территории, начавшийся в позднефранское время, продолжался и в фаменский век. В морском обмелевшем бассейне усилилось осаждение магнезиально-карбонатных и магнезиально-карбонатно-сульфатных илов, что привело к резкому сокращению органических остатков. Во второй половине позднефаменского времени увеличился сток со стороны Балтийского щита, что подтверждается увеличением терригенных пород в составе оптуховской свиты.

Конец фаменского века ознаменовался новым подъемом территории, обмелением морского бассейна и выходом ее отдельных участков из-под уровня моря. В заволжское время море полностью покидает территорию листа, и в течение малевского, упинского, черепетского, кизеловского, елховского, радаевского и бобриковского времен, в условиях умеренно гумидного теплого климата, происходит формирование кор выветривания.

В тульское время начинается позднегерцинский этап тектонического развития, сопровождавшийся погружением и трансгрессией морского бассейна с юга, и установлением мелководного морского бассейна с терригенной и карбонатной седиментацией.

В окское время на территории существовал морской бассейн нормальной солености с богатой фауной.

В веневское время наметилась общая тенденция к обмелению бассейна; фауна беднеет, а среди известняков появляются доломитовые разности. Конец веневского времени ознаменовался полным покиданием морем территории листа.

В течение последующего времени, вплоть до московского века, на территории существовал континентальный режим в условиях жаркого аридного климата с активными эрозионными процессами, уничтожившими на отдельных участках часть разреза окского надгоризонта.

В середине верейского времени континентальный режим сменился морской трансгрессией, приведшей к возникновению мелководных морских условий с привносом в бассейн терригенного материала.

К концу верейского – началу каширского времени поступление терригенного материала в бассейн значительно сократилось и терригенные осадки сменились карбонатными.

Каширское время охарактеризовалось устойчивым прогибанием территории и дальнейшим углублением морского бассейна, продолжавшимся до конца московского века.

Небольшая перестройка структурного плана района к началу касимовского века привела к повсеместному подъему территории и увеличению сноса обломочного материала, видимому, со стороны Воронежской антеклизы.

К концу кревьякинского – началу хамовнического времени устанавливается мелководный морской бассейн, характеризующийся накоплением преимущественно карбонатных илов, продолжавшимся в течение всего касимовского и гжельского веков. Воды этого морского бассейна, скорее всего, имели повышенную магнезиальность, что сказалось на доломитизации известняков и появлению в разрезах прослоев доломитов.

Начиная с перми и до ранней юры осадконакопления на территории листа, вероятно, не происходило, хотя непосредственно к северу от площади листа присутствуют как нижнепермские (ассельские и сакмарские) так и среднепермские (казанские и уржумские) отложения. Можно предположить, что какая-то часть их отлагалась на исследуемой территории, а затем была уничтожена эрозионными процессами.

Наметившиеся в начале уржумского века восходящие движения Восточно-Европейской платформы привели к тому, что в течение поздней перми, триаса и ранней юры территория Токмовского свода перестала быть зоной аккумуляции.

К началу среднеюрской эпохи территория представляла собой хорошо сnivelированное плато с пологими формами рельефа с разностью высот не более 15–20 м [12].

В начале среднеюрской эпохи начинается новый, киммерийский этап тектонического развития, сопровождавшийся трансгрессией морского бассейна формирующегося в пределах Муромско-Ломовского прогиба.

В конце байосского века рассматриваемая территория представляла собой низменное морское побережье с приливно-отливными течениями и аккумуляцией алевритопесчаных фаций, а в низинных частях – глинистых осадков с большим количеством растительного детрита, что способствовало накоплению линз сидеритовых руд.

Начиная с бата, в течение юрской и раннемеловой эпох, режим морского бассейна постоянно менялся, а периодические поднятия территории привели к перерывам осадконакопления в позднем келловее, позднем оксфорде, среднем- и позднем апте и раннем альбе.

В конце альба море покидает территорию исследований и устанавливается господство кон-



тинентальных условий. В верхнемеловое и палеогеновое времена осадконакопления, по-видимому, не происходило.

Альпийский этап тектонического развития территории имел ярко выраженный дифференцированный и циклический характер. Поднятия сменяются опусканиями, во время которых накапливаются мощные аллювиальные отложения.

В раннемиоценовое время была заложена сеть эрозионных долин бассейна Палео-Дона, заполненная в миоцене мощными аллювиальными и озерно-аллювиальными отложениями ламкинской и горелкинской серий, представленных песчаными отложениями с подчиненными прослоями глин.

В плиоценовое и эоплейстоценовое время на площади листа осадконакопление, по всей видимости, не происходило.

К началу неоплейстоцена произошло окончательное формирование современной эрозионной системы долин. В ильинское время изменение базиса эрозии привело к заполнению долин аллювиальными отложениями павловской свиты.

Важным этапом в истории геологического развития раннего неоплейстоцена являлось донское оледенение. Ледник занял всю территорию листа, но без существенной переработки рельефа. В результате наступания фазы потепления донской ледник отступил, и в условиях тундровой зоны происходило таяние реликтового льда и отложение валунных суглинков и флювиогляциальных, озерно-ледниковых отложений.

В мучкапско-окское время происходило формирование долины пра-Мокши с накоплением аллювиальных отложений.

Новое резкое похолодание в эпоху калужского оледенения, несмотря на то, что ледник остановился за пределами территории, привело к консервации эрозионных долин. Последовавшее затем потепление привело к формированию гляциофлювиально-аллювиальных потоков, локализованных в крупных ложбинах стока рек Мокши и Явас. В это же время на водораздельных пространствах происходит накопление лёссовидных суглинков, а на склонах водоразделов делювиальных и солифлюкционных отложений.

В середине среднего неоплейстоцена произошел врез Мокши, который в чекалинское и московское время был заполнен аллювиальными отложениями. В результате этого была сформирована третья надпойменная терраса.

В поздненеоплейстоценовое время в долинах рек дважды произошло оживление эрозии и две фазы замирания эрозионных процессов. В результате этих тектонических движений были сформированы вторая и первая надпойменные террасы.

В голоцене территория испытывает дважды фазы подъема и стадию стабилизации, приведшие к формированию аккумулятивной пойменной террасы в долинах рек.

В настоящее время на участках неотектонических поднятий наблюдается оживление эрозионных процессов, проявляющихся: во врезе русел в пойменные отложения, формировании на склонах долин новых промоин и рост оврагов, оживление оползневых процессов.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа расположена в западной части Приволжской возвышенности. Она представляет собой пологоволнистую равнину, расчлененную глубоко врезаемыми долинами рек Мокша, Урей, Явас, Ляча, Виндрей, Парца и их притоками. Современный рельеф отражает структурно-тектонические особенности территории и литологический состав слагающих ее отложений. Он сформировался под влиянием различных рельефообразующих факторов (эрозионно-аккумулятивная деятельность атмосферных, ледниковых, речных и подземных вод, деятельность ветра и т. д.) в континентальных условиях.

Рельеф листа по генезису его морфологических форм, строению четвертичного покрова, интенсивности и направленности современных рельефообразующих процессов подразделяется на денудационный (плиоценовая поверхность выравнивания), эрозионно-аккумулятивный (ранне-неоплейстоценовая и ранне-среднеоплейстоценовая ледниковые равнины) и аккумулятивный (среднеоплейстоценовая гляциофлювиально-аллювиальная равнина и надпойменные и пойменные террасы).

### ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Денудационный рельеф представлен *плиоценовой поверхностью выравнивания*, сохранившейся фрагментарно на вершинах водоразделов рек Лячи и Леньевский, Юнки, Бол. Азяси и Сезелки, Парцы и Тожа. Поверхность выравнивания плоская, расчлененная овражно-балочной сетью с абсолютными отметками от 180 до 213 м, сложена неогеновыми и нижнемеловыми отложениями, перекрытыми покровом лёссовидных суглинков нароватовской серии мощностью до 7 м. Овраги и балки характеризуются преимущественно V-образными узкими долинами с высокими крутыми, в основном задернованными склонами.

С покровными суглинками связаны месторождения кирпичных глин.

### ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

*Раннеоплейстоценовая донская ледниковая равнина* расположена на большей части междуречья Мокши и Вада (протекает за западной границей листа), а также на правобережных склонах водоразделов р. Мокши. Равнина фиксируется контурами распространения нароватовской серии, калужского гляциофлювиала-аллювия и аллювиальных комплексов в долинах рек Мокши, Яваса, Лячи и Парцы. Донская ледниковая равнина наклонена на запад, относительно слабо расчленена речной и овражно-балочной сетью. Абсолютные отметки водоразделов изменяются от 200 до 180 м на юго-востоке и от 190 до 140 м на западе. Амплитуда рельефа достигает 80 м.

Определяющим фактором в формировании современного облика рельефа равнины явилась эрозионно-аккумулятивная деятельность ледниковых отложений и гляциофлювиальных потоков тающего донского ледника. Площади распространения песчаных гляциофлювиальных отложений характеризуются полого-увалистым рельефом, широкими междуречными пространствами, низкой интенсивностью эрозионно-денудационных процессов. Водоразделы плоские или слабо выпуклые, довольно пологие (крутизна их 2–10 м/км).

На равнине широко распространены эоловые формы рельефа (бугристые пески), а в верховьях р. Урей болота переходного типа. На правобережье р. Мокши отмечаются суффозионные западины, размером до 20–30 м в диаметре и глубиной до 2–3 м.

Характер гидрографической сети равнины определяется структурными особенностями территории и литологией размываемых пород. Долины рек не превышают 0,6 км, хорошо выработанные, с одной пойменной террасой высотой до 4 м. Поверхность пойменной террасы ровная и

часто заболоченная с мелкими старичными озерами.

С гляциофлювиальными отложениями связаны месторождения строительных песков, с моренными и делювиально-солифлюкционными суглинками – месторождения кирпичного сырья, с палюстринными образованиями – месторождения торфа.

*Ранне-среднеплейстоценовая ледниковая равнина* занимает водораздельные пространства рек Аксёла и Урея, Мокши, Урея, Лячи и Ленковский, Лячи и Виндрей, Парцы, Виндрей и Мокши и ограничена контуром распространения покровных суглинков и плиоценовой поверхности выравнивания. Равнина сложена донской мореной, перекрытой покровными лёссовидными суглинками нароватовской серии мощностью до 7 м. Равнина представляет собой плоскую, пологоволнистую поверхность с максимальными абсолютными отметками до 210 м, с расчлененным рельефом (амплитудой до 92 м), интенсивным развитием современной овражно-балочной сети, преобладанием процессов эрозии и денудации над аккумуляцией. Для равнины характерны выпуклые, реже плоские водоразделы и склоны, расчлененные многочисленными оврагами и балками. Крутизна склонов изменяется от 20 до 80 м/км. Овраги и балки V-образного профиля, с глубоковрезанными в коренные породы руслами. Склоны крутые, обнаженные, нередко осложненные эрозионными террасами, оползнями и многочисленными крутопадающими отвёршками и промоинами. Эрозия и денудация преобладают над аккумуляцией.

С покровными суглинками связаны месторождения кирпичного сырья.

### АККУМУЛЯТИВНАЯ РАВНИНА

*Среднеплейстоценовая гляциофлювиально-аллювиальная равнина* распространена на правобережье р. Мокши и представляет собой зандровую равнину, расчлененную речной и овражно-балочной сетью. Абсолютные отметки водоразделов от 140 до 180 м, амплитуда рельефа до 40 м. Определяющим фактором рельефа равнины явилась эрозионно-аккумулятивная деятельность гляциофлювиальных и аллювиальных потоков тающего калужского ледника. Поверхность равнины характеризуется мягкими контурами полого-увалистого рельефа, широкими междуречными пространствами, распространением аккумулятивных форм, низкой интенсивностью эрозионно-денудационных процессов, широким распространением карстовых воронок и суффозионных западин, на водоразделе рек Мокши и Чёрной речки – эоловых аккумулятивных форм рельефа (бугристых песков).

*Среднеплейстоценовая третья надпойменная терраса* прослеживается в долинах рек Мокши и Сивинь. Ширина террасы р. Мокши 6,4 км, р. Сивинь 1,6 км. Переход от коренного склона к третьей надпойменной террасе постепенный. Высота террасы над меженью р. Мокши составляет 15–20 м, абсолютные отметки ее поверхности снижаются от 138–152 м на юго-востоке, до 118–132 м на северо-западе. Поверхность террасы умеренно расчленена долинами притоков р. Мокши, осложнена карстовыми воронками, суффозионными западинами и перевесными песками, образующими беспорядочно ориентированные бугры высотой до 3 м. Переход ко второй надпойменной террасе постепенный, к первой надпойменной и пойменной террасам с четкими уступами высотой до 10–15 м.

С аллювиальными образованиями третьей надпойменной террасы связаны месторождения строительных песков и кирпичных глин.

*Позднеплейстоценовые первая и вторая надпойменные террасы* распространены в долинах рек Мокша, Виндрей, Шуструй и Сивинь. В долинах рек Урей, Явас, Ляча и Парца распространены только первые надпойменные террасы. В долинах рек Виндрей и Шуструй террасы прослеживаются сплошной полосой шириной до 1,5 км, в долине р. Мокши – фрагментарно. Размер фрагментов террас колеблется от 0,6×1 км до 3,7×16 км. Террасы сопряжены между собой четким уступом высотой до 2–5 м. Поверхность террас, в долине р. Мокши, прослеживается на абсолютных высотах 129–138 м на юго-востоке, на северо-западе – 109–118 м. Высота поверхности первой надпойменной террасы над меженью составляет 6–8 м, второй – 8–12 м. Тыловой шов хорошо выражен. Поверхность террас расчленена притоками рек, с частично сохранившимся первично-аккумулятивным микрорельефом: старичными понижениями, озерами, междуречными грядами, ложбинами, промоинами и обширными заболоченными участками, в северной части листа карстовыми воронками, суффозионными западинами и перевесными песками высотой до 2–3 м.

С аллювиальными отложениями террас связаны месторождения кирпичных суглинков и строительных песков.

*Голоценовая пойменная терраса* распространена в долинах повсеместно. Высота ее над меженью на 2–6 м, ширина от 0,4 км в долинах малых рек до 7 км в долине р. Мокши. Поверх-

ность поймы характеризуется многочисленными серповидными или линейновытянутыми старицами, гривами и прирусловыми валами высотой 2–3 м и протяженностью до 0,2–0,3 км, на западе листа – обширными болотными массивами. Русла рек на большей части интенсивно меандрируют с размахом меандр до 0,6 км. В долине р. Мокши многочисленны проявления карста (воронки глубиной до 10–15 м и диаметром 30–70 м, карстовые депрессии, осложненные воронками и карстовыми озерами).

С палеостричными отложениями на поверхности поймы связаны месторождения торфа.

Основные черты рельефа поверхности листа были сформированы в конце неогена – начале неоплейстоцена, когда в связи с общими поднятиями Восточно-Европейской платформы были выработаны глубокие долины, в основном унаследованные долинами современных рек. Донское оледенение, покрывавшее всю территорию рассматриваемого листа, привело к дальнейшей нивелировке рельефа, снижению водоразделов и выполнению древних долин продуктами ледниковой и водно-ледниковой аккумуляции, что привело к образованию пологоволнистой моренной равнины, также унаследовавшей многие черты доледникового рельефа.

Калужское оледенение не привело к существенному изменению характера рельефа. Гляциофлювиальные и аллювиальные воды тающего калужского ледника стекают преимущественно по доледниковым долинам. На водораздельных пространствах рек Мокши, Виндрея, Яваса и Парцы накапливаются лёссовидные суглинки нароватовской серии. Ко времени отступления калужского ледника относится начало формирования третьей надпойменной террасы.

В последующее верхнеплейстоценовое время происходит дальнейшее развитие речной и овражно-балочной сети, формируются вторая и первая надпойменные террасы, происходит эоловая переработка гляциофлювиальных и аллювиальных песков.

В настоящее время происходит накопление пойменного аллювия и расширение поймы за счет первой надпойменной террасы, перевывание гляциофлювиальных и аллювиальных песков и расширение площадей торфяников.



## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Месторождения и проявления полезных ископаемых, выявленных на территории листа, приурочены к четвертичным и дочетвертичным отложениям. С четвертичными отложениями связаны месторождения торфа, кирпичных глин, строительных песков, проявления железа, с дочетвертичными – месторождения тугоплавких, керамзитовых и кирпичных глин, фосфорита, формовочных и стекольных песков, питьевых подземных вод.

### ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

##### ТОРФ

Всего на территории работ зафиксировано 78 месторождений и проявлений с общими разведанными запасами торфа 14 720 тыс. т при 40 % влажности. В настоящее время, с учетом части выработанных запасов, объем их составляет 8 838,4 тыс. т.

Торфяные залежи относятся к палиостринным отложениям голоцена. Они представлены большей частью торфяниками низинного типа, редко – верхового и переходного типов. Торф состоит из остатков древесины, тростника и осоки, средняя степень разложения которых колеблется от 22 до 67 %. Зольность торфа изменяется в целом от 5,3 до 72,5 %, средние значения по месторождениям – от 8,2 до 47,4 %. Пнистость незначительная. Влажность изменяется от 46,9 до 96,6 %, теплотворная способность – от 2 113 до 5 073 кал, средние ее значения – от 3 389 до 4 781 кал. Максимальная мощность торфяного пласта не превышает 6 м при средних значениях от 0,5 до 2,13 м. В настоящее время разрабатывается незначительная часть месторождений.

На карту нанесены 19 месторождений, запасы которых превышают 100 тыс. т.

*Чистое-Ново-Зубаревское месторождение* (П-4-6), расположено на левобережной пойме р. Мокша, в 2 км севернее п. Нов. Зубарево. Разведано в 1956 г. Пензенской ГРП, в 1996 г. была произведена переоценка запасов и перевод их из категории А в категорию С<sub>1</sub>. Месторождение занимает площадь 1 072 га. Площадь в границах промышленной залежи составляла до разработки 816 га. Максимальная мощность торфяного пласта в этих границах – 3,8 м, средняя – 1,28 м. Тип торфяной залежи – низинный, степень разложения торфа изменяется от 40 до 55 %, в среднем составляя 50 %, зольность колеблется от 10,2 до 43,9 % (в среднем 19,6 %), влажность – от 67,3 до 91,8 % (в среднем 81,5 %), теплотворная способность – от 3 088 до 4 939 кал (в среднем 4 422 кал). В южных и центральных частях месторождения встречаются отложения сапропеля мощностью 0,1–0,7 м.

Разведанные запасы составляли 2 822 тыс. т. Месторождение разрабатывалось с 1960 по 1983 гг. После разработки площадь промышленной залежи составляет 565 га, запасы – 1 852 тыс. т. Сведения по другим месторождениям торфа приведены в таблице 1.

### МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

##### ЖЕЛЕЗО

На территории работ зафиксировано 8 проявлений и пунктов минерализации железных руд, 6 из них связаны с отложениями барремского яруса нижнего мела, 2 – с аллювиальными отложениями голоцена.

## Месторождения торфа

Индекс клетки Номер на карте	Название месторождения	Категория запасов	Площадь в границе промышленной глуби- ны торфяной залежи, га <u>разведанная</u> по состоянию на 01.01.2008 г.	Средняя мощность полезной толщи, м	Запас торфа при 40 %-ной влажно- сти, тыс. т <u>разведанная</u> по состоянию на 01.01.2008 г.
<u>I-2</u> 4	Улусы I (Борки)	C <sub>2</sub>	<u>84</u> 84	1,2	<u>211</u> 175
<u>I-2</u> 5	Улусы II (Борки)	A	<u>188</u> 144	1,29	<u>790</u> 592
<u>I-4</u> 1	Тюрмяник	B	<u>50</u> 50	1,37	<u>195</u> 195
<u>I-4</u> 2	Письмо Кочкарник	C <sub>1</sub>	<u>168</u> 162	1,95	<u>805</u> 755
<u>I-4</u> 5	Ельники I и II	A	<u>248</u> 15	1,98	<u>1 256</u> 16
<u>I-4</u> 7	Пичингушанское	C <sub>1</sub>	<u>132</u> 132	1,8	<u>670</u> 550
<u>I-4</u> 8	Лепченко	C <sub>1</sub>	<u>132</u> 80	2,2	<u>695</u> 451
<u>II-1</u> 1	Моховое V	A	<u>28</u> 21	1,83	<u>148</u> 47
<u>II-1</u> 2	Егоново	A	<u>30</u> 30	1,86	<u>137</u> 137
<u>II-1</u> 3	Студенецкое	C <sub>1</sub>	<u>32</u> 30	1,7	<u>135</u> 115
<u>II-2</u> 1	Аржавец	C <sub>1</sub>	<u>93</u> 65	1,28	<u>276</u> 116
<u>II-2</u> 2	Евасовский массив	C <sub>1</sub>	<u>169</u> 121	1,22	<u>464</u> 167
<u>II-4</u> 5	Чистое-Синяковское	A	<u>357</u> 42	1,3	<u>1 250</u> 347
<u>III-4</u> 4	Самозлейское	A	<u>333</u> 291	1,61	<u>1 337</u> 987
<u>III-4</u> 5	Карьгонжяй	A	<u>151</u> 2	2,42	<u>864</u> 43,4
<u>III-4</u> 7	Родькино	C <sub>2</sub>	<u>50</u> 50	1,32	<u>174</u> 137
<u>IV-4</u> 5	Кичатовское	B	<u>26</u> 0	2,07	<u>107</u> 0
<u>IV-4</u> 8	Ашкляйка	B	<u>59</u> 59	1,08	<u>178</u> 178

Проявления железных руд барремского яруса приурочены к песчаным отложениям, реже к черным глинам уренской толщи и представляют собой скопления конкреций сидерита, а также различных по своей форме и величине железистых корочек, линзочек и прослоев. Каких-либо закономерностей в залегании этих руд в пределах толщи не установлено. Руды принадлежат к числу бедных. Среднее содержание железа в сидеритах составляет около 35–36 %. Краткие сведения о проявлениях железных руд уренской толщи представлены в таблице 2.

Проявления железа в современных аллювиальных отложениях («болотных» железных руд) зафиксированы в двух пунктах: у восточной части д. Михайловское, в пойме р. Мокши – *Михайловское* (IV-3-6), и в 1,5 км к юго-западу от п. Виндрей – *Виндрейское* (III-1-1). Руда последнего разрабатывалась в XVIII веке для железо-литейного завода. Железные руды современных аллювиальных отложений представляют собой лимонитовую породу коричневатого-красного цвета. Залегают в форме бобовин, образуя линзы мощностью 0,2–0,4 м. Сведения о них скудны и не дают представления о качестве и количестве железных руд.

## Проявления железных руд уренской толщи

Название проявления (п), пункта минерализации (пм) Индекс клетки – номер на карте	Местоположение	Мощность прослоев, м Глубина залегания, м	Площадь залежи, тыс. м <sup>2</sup>	Прогнозные запасы руды, тыс. т
<u>Зайцевское (пм)</u> III-3-1	0,5 км к ЮВ от с. Зайцево	н. с.	н. с.	н. с.
<u>Потьминское (пм)</u> III-3-2	0,4 км к В от с. Стар. Потьма	до 0,66 12	н. с.	н. с.
<u>Вороновское (пм)</u> III-3-3	0,7 км к ЮЗ от с. Вороны	0,6 10,1	н. с.	н. с.
<u>Дергановское (п)</u> III-3-4	0,5 км к ЮВ от с. Дергановка	ср. 0,97 н. с.	256,0	243,4
<u>Старосамаевское (п)</u> III-3-5	с. Стар. Самаево	ср. 0,9 9–10	н. с.	32,0
<u>Сутягинское (п)</u> III-3-6	0,5 км С от с. Сутягино	0,1–0,7 5,91	н. с.	122,5

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

## МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

## ФОСФОРИТ

На территории работ известно одно разведанное месторождение и два пункта минерализации фосфоритов. Фосфоритоносными являются отложения рыбкинской толщи валанжинского яруса нижнего мела.

*Рыбкинское месторождение* (III-4-1) расположено на левой эрозионной террасе р. Мокша, в 1,3 км к югу от южной окраины с. Рыбкино. Впервые разведано в 1927 г. НИИ по удобрениям. Детально разведано в 1948 г. отделением Центральных районов Геолстромтреста. Основными составными компонентами фосфоритной серии месторождения являются: фосфоритный конгломерат мощностью от 0,1 до 0,45 м со средним содержанием  $P_2O_5$  20,25 % и пласт грубозернистых глауконитовых песков с большим количеством хорошо окатанных фосфоритовых желваков до 3–4 см в диаметре, мощность пласта от 0,0 до 0,4 м, содержание  $P_2O_5$  – 18,25 %. Мощность вскрыши колеблется от 2,0 до 30,0 м. Продуктивность исходной руды 1 102 кг/м<sup>2</sup>, для класса +4 мм – 548 кг/м<sup>2</sup>. Средний выход концентрата по сухому весу – 49,72 %. Запасы составляют: по категории А – 224,1 тыс. т, по категории В – 67,9 тыс. т. Перспективные запасы для подземной добычи – ориентировочно 319 тыс. т, но вследствие слабой кровли (глины) они отнесены к забалансовым. По среднему качеству фосфориты признаны пригодными для изготовления фосфоритовой муки III сорта согласно ГОСТу 5776-74. Месторождение с 1926 г. периодически эксплуатировалось, в 1939 г. законсервировано. Рыбкинское месторождение пространственно приурочено к охранной зоне р. Мокши и, по существующим нормативам, не подлежит разработке.

*Пункты минерализации Заберёзовский и Гуменский*, выявленные геологической съемкой 1959 г. [32], представляют собой выходы конгломератов, состоящих из хорошо окатанных галек фосфорита на известково-фосфоритовом цементе, мощностью 0,15–0,20 м. Содержание  $P_2O_5$  в них составляет 22,3 % и 25,4 % соответственно.

## КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

## ГЛИНЫ КЕРАМИЧЕСКИЕ

Известно 4 месторождения и 8 проявлений керамических глин. Все они приурочены к отложениям миоцена.

*Северо-Решетинское месторождение* (IV-3-2) расположено на водоразделе рр. Юнка и Бол. Азясь, в 1,4 км северо-восточнее с. Решетино. Предварительно разведано в 1960–1962 гг. как месторождение стекольных и формовочных песков. В 1976–1981 гг. в процессе поисковых работ на светложгущиеся глины по ранее пройденным скважинам были выделены осветленные миоценовые глины, которые и являются полезной толщей месторождения. В 1982–1986 гг. была проведена предварительная и детальная разведки светложгущихся и красножгущихся глин.

Все перечисленные работы выполнялись Мордовской геологопоисковой партией.

Полезная толща месторождения приурочена к отложениям миоцена. Верхняя часть полезной толщи отнесена к красножгущимся глинам, нижняя – к светложгущимся. Общая мощность полезной толщи изменяется от 1,0 до 5,7 м, составляя в среднем 2,9 м. К породам внешней вскрыши относятся: почвенно-растительный слой, лёссово-элювиальные и моренные суглинки четвертичного возраста и глинистые миоценовые пески. К внутренней вскрыше отнесены пески мощностью от 1,1 до 1,3 м, залегающие между красножгущимися и светложгущимися глинами. Общая мощность вскрышных пород колеблется от 1,6 до 7,7 м, составляя в среднем 3,8 м. Подстилаются светложгущиеся глины стекольными песками. Полезная толща не обводнена.

Светложгущиеся глины умереннопластичные с числом пластичности от 7,26–23,03 (в среднем 12,21), низкодисперсные с содержанием частиц менее 0,001 мм от 19,68 до 46,86 % (в среднем 28,85 %), с низким и средним содержанием крупнозернистых включений. По химическому составу глины относятся к кислому сырью с содержанием  $Al_2O_3$  от 6,3 до 14,36 % (в среднем 10,67 %), со средним содержанием красящих окислов:  $Fe_2O_3$  колеблется от 0,6 до 3,89 %, составляя в среднем 2,02 %,  $TiO_2$  – от 0,45 до 1,28 %, в среднем 0,84 %. По минеральному составу глины каолиновые и монтмориллонит-каолиновые, по огнеупорности – тугоплавкие с огнеупорностью 1 500–1 550 °С, по спекаемости – неспекающиеся. Светложгущиеся глины месторождения пригодны для производства кирпича керамического лицевого полнотелого марок 100–125 по прочности и Мрз-50 по морозостойкости (ГОСТ 7484-78) и камней керамических лицевых эффективных с 7 пустотами марки 125 по прочности и Мрз-50 по морозостойкости (ГОСТ 7484-78) методом пластического формования с сушкой сырца в туннельных сушилках.

Красножгущиеся глины по своим физико-механическим, химическим и технологическим свойствам близки к светложгущимся и представляют единую генетическую совокупность. Различие их заключается в повышенном содержании  $Fe_2O_3$  (до 16 %) в красножгущихся глинах.

Запасы глин составляют: по категориям В+С<sub>1</sub> 2 324 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе светложгущихся – 1 832 тыс. м<sup>3</sup>; по категории С<sub>2</sub> (суммарные) – 1 239 тыс. м<sup>3</sup>.

Краткая характеристика других месторождений керамических глин представлена в таблице 3, краткая характеристика проявлений – в таблице 4.

## ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

### ЦЕОЛИТЫ

*Дракинское проявление* цеолитсодержащих глин (IV-2-7) выделено в процессе геологосъемочных работ 2005–2008 гг. по результатам рентгенографического фазового анализа минерального состава глин пимбурской толщи нижнего мела. Глины желтовато-светло-серые и темно-серые, алевритистые, слюдястые. Мощность полезной толщи составляет 8,4 м, глубина залегания – 8,2 м. Содержание цеолита (возможно, клиноптилолита) в составе глин колеблется от 16 до 35 % и связано с алевритовой фракцией. Учитывая, что цеолитсодержащие глины являются важным сырьем для строительной керамики, выделенное проявление рекомендуется для дальнейшего изучения.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

#### ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

На территории выявлено 16 месторождений кирпичных глин. Большая часть месторождений (14) приурочена к четвертичным отложениям, 2 из них связано с меловыми отложениями.

*Стрельниковское месторождение* (II-1-5) расположено на пологом водораздельном склоне правобережья р. Явас, в 10 км к северо-западу от райцентра с. Атюрьево, в 0,5 км западнее с. Стрельниково. К площади месторождения на юго-восточном фланге прилегает территория кирпичного завода.

Месторождение открыто и разведано Мордовской ГРП Средне-Волжской ГРЭ в 1979–1986 гг. Освоение месторождения на базе неразведанного сырья начато заводом в 1959 г.



Таблица 3

## Месторождения керамических глин

Индекс клетки Номер на карте	Название месторождения	Мощность, м от-до средняя		Сведения о запасах, (тыс. м <sup>3</sup> ), категория	Средние со- держания, % $\frac{Al_2O_3+TiO_2}{Fe_2O_3}$	Содержание фракции <0,001 мм, %	Число пла- стичности	Огнеупор- ность, °С	Возможная область приме- нения, примечания
		вскрыши	полезной толщи						
IV-2 3	Верхне-Рахмановское-I, на левобережье р. Рахманка, в 1,6 км юго-западнее с. Верх. Рахмановка	<u>0,7–5,7</u> 3,5	<u>1,2–2,9</u> 2,4	C <sub>2</sub> – 1 131,0	<u>12,15</u> 2,24	18,0–42,7	9,8–22,3	1 480–1 540	Производство керамических кирпича и камней
IV-2 4	Верхне-Рахмановское-II (пло- щадь 1), на правобережье р. Рахманка, в 1,5 км юго-юго- восточнее южной окраины с. Верх. Рахмановка	<u>2,4–6,7</u> 4,4	<u>1,1–5,0</u> 3,1	C <sub>2</sub> – 1 936,4	<u>13,38</u> 3,46	18,15–34,1	10,4–19,0	не определя- лась	Производство красного лицевого кирпича и облицо- вочной глазурованной кера- мической плитки для внут- ренней облицовки стен
IV-2 5	Красноармейское I, в верховьях р. Рахманка, в 1 км западнее свх. Красноармеец	<u>2,4–12,1</u> 7,7	<u>0,9–7,5</u> 3,3	C <sub>2</sub> – 2 455,3	<u>13,05</u> 5,14	17,2–39,1	8,0–22,0	1 400–1 455	Производство красного лицевого кирпича и облицо- вочной глазурованной кера- мической плитки для внут- ренней облицовки стен

Таблица 4

## Проявления керамических глин

Индекс клетки Номер на карте	Название прояв- ления	Мощность, м от-до средняя		Сведения о запасах, тыс. м <sup>3</sup> , категория	Средние со- держания, % $\frac{Al_2O_3+TiO_2}{Fe_2O_3}$	Содержание фракции <0,001мм, %	Число пла- стичности	Огнеупорность, °С	Возможная область применения, примечания
		вскрыши	полезной толщи						
I-2 3	Енгузаровское	<u>1,8–13,6</u> 6,13	<u>1,1–17,2</u> 7,43	C <sub>2</sub> – 882	<u>20,63</u> 4,73	42,04–67,45	17,1–32,8	1 330–1 370	Производства лицевых керамических изделий
I-2 2	Матвеевское	<u>6,8–18,5</u> 11,0	<u>2,9–15,2</u> 8,6	C <sub>2</sub> – 2 115	<u>18,57</u> 5,57	16,96–67,61	3,9–40,6	не определялась	Производства лицевых керамических изделий
III-4 2	Рыбкинское	<u>2,5–7,4</u> 4,56	<u>6,1–9,5</u> 7,16	C <sub>2</sub> – 1 054	<u>16,06</u> 5,09	27,6–34,4	13,4–27,4	не определялась	Производство лицевых керамических изделий
IV-2 1	Жуковское II	<u>3,1–12,3</u> 7,7	<u>4,0–7,5</u> 6,0	C <sub>2</sub> – 3 046,9	<u>13,85</u> 4,78	32,65	16,4–39,1	не определялась	Производство керамических кирпича и камней
IV-2 6	Козловское	<u>8,2–13,1</u> 9,9	<u>1,0–4,4</u> 2,6	C <sub>2</sub> – 916,7	<u>9,29</u> 2,35	26,28	7,6–15,9	1 500–1 580	Производства лицевых керамических изделий. Глины низкого качества

Окончание табл. 4

Индекс клетки Номер на карте	Название проявления	Мощность, м от-до средняя		Сведения о запасах, тыс. м <sup>3</sup> , категория	Средние со- держания, % $\frac{Al_2O_3+TiO_2}{Fe_2O_3}$	Содержание фракции <0,001мм, %	Число пла- стичности	Огнеупорность, °С	Возможная область применения, примечания
		вскрыши	полезной толщи						
<u>IV-3</u> 4	Южно- Решетинское	<u>3,9-7,4</u> 5,54	<u>0,5-5,4</u> 2,21	C <sub>2</sub> – 617	<u>10,46</u> 3,53	20,6–30,4	10,1–15,7	1 550	Производство лицевых керамических изделий
<u>IV-3</u> 1	Изосимовское Северное	<u>4,4-16,7</u> 10,6	<u>1,3-4,6</u> 2,9	P <sub>1</sub> – 419,3	<u>15,84</u> 5,4	37,09	16,2–39,9	1 310–1 460	При вводе значительного количества добавок – производство лицевых керамических изделий
<u>IV-3</u> 5	Самаевское	<u>7,6-19,9</u> 13,8	<u>0,9-13,2</u> 3,6	C <sub>2</sub> – 9 662,4	<u>16,18</u> 6,47	45,31	13,0–55,2	не определялась	При вводе значительного количества добавок – производство лицевых керамических изделий

Полезная толща сложена ледниковыми отложениями криушинской свиты донского горизонта раннеплейстоценового возраста. Она представляет собой пластообразную залежь суглинков с прослоями песков мощностью от 0,4 до 1,8 м. Мощность полезной толщи изменяется от 1,6 до 14,2 м, в основном выдерживается в пределах 6,0–12,0 м, в среднем составляя 7,8 м. Мощность песчаных прослоев колеблется от 0,4 до 1,8 м. Вскрыша представлена почвой и гляциофлювиальными песками донского горизонта. Мощность ее изменяется от 0 до 4,4 м, составляя в среднем 1,7 м.

Гранулометрический анализ суглинков полезной толщи показал, что средние содержания фракций по месторождению в целом характеризуются следующими значениями: песчаные – 42,43–48,83 %, пылеватые – 25,11–28,37 %, глинистые частицы – 25,88–29,29 %.

По содержанию тонкодисперсной фракции менее 0,001 мм суглинки относятся в основном к группе низкодисперсных, по значениям пластичности (9,32–14,24) – к группе умереннопластичных. Глинистая фракция суглинков имеет каолинит-гидрослюда-монтмориллонитовый и гидрослюда-монтмориллонит-каолинитовый минеральный состав.

По содержанию крупнозернистых включений суглинки характеризуются средним и высоким их содержаниями, по химическому составу – высоким содержанием кремнезема и относятся к группе кислых с высоким содержанием красящих окислов. Суглинки являются легкоплавким неспекающимся глинистым сырьем с температурой плавления 1 200 °С.

Балансовые запасы суглинков Стрельниковского месторождения утверждены ТКЗ (протокол № 488 от 18.12.1986 г.) в качестве сырья для производства кирпича рядового полнотелого керамического марки «75» по прочности и Мрз-15 по морозостойкости при пластическом способе формования и естественной сушке сырца. Месторождение разрабатывается Атюрьевской ММК. Запасы его на 01.01.2008 г. по категории А+В+С<sub>1</sub> составляют 1 132 тыс. м<sup>3</sup>.

Краткая характеристика остальных месторождений кирпичных глин приведена в таблице 5.

#### ГЛИНЫ КЕРАМЗИТОВЫЕ

Разведано 2 месторождения керамзитовых глин.

*Никольское месторождение* (IV-1-2) расположено на правом коренном склоне р. Парца – левого притока р. Вад, впадающей в р. Мокшу, в 1,5–2,0 км к северо-востоку от с. Никольское, южнее автотрассы Торбеево–Никольское. Месторождение открыто и разведано в 1981–1984 гг. Мордовской ГПП Средне-Волжской ГРЭ.

Полезной толщей месторождения являются глины пимбурской толщи альбского яруса нижнего мела, мощность которых изменяется от 5,3 до 14,0 м, составляя в среднем 9,76 м. Глины полезной толщи имеют зеленовато-серую окраску в верхней части разреза и темно-серую, до черной, – в нижней.

Вскрышей являются моренные суглинки, мощность которых изменяется от 0,5 до 5,3 м, наибольшей мощности достигая в северной части месторождения.

Гранулометрический состав глин характеризуется следующими средневзвешенными содержаниями по месторождению: фракция 1,0–0,25 мм – 1,99 %, 0,25–0,06 мм – 3,81 %, 0,06–0,01 мм – 16,5 %, 0,01–0,005 мм – 8,39 %, 0,005–0,001 мм – 31,33 %, менее 0,001 мм – 37,98 %.

Число пластичности составляет в среднем 35,41, общая засоренность на сите 0,5 мм – 0,92 %.

По химическому составу глинистое сырье относится к полукислому, с высоким содержанием красящих окислов: средние содержания SiO<sub>2</sub> по скважинам колеблется от 66,33 до 69,96 %, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – от 13,84 до 15,21 %, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – от 5,15 до 5,76 %.

По минеральному составу глины относятся к группе монтмориллонитовых, реже монтмориллонит-гидрослюдистых.

Содержание влаги довольно высокое и колеблется от 23 до 48 %.

Керамические свойства глин характеризуются следующими параметрами: интервал вспучивания 1 110–1 200°, коэффициент вспучивания при температуре 1 200° – 4,09–5,01. Объемная масса 0,37–0,28 г/см<sup>3</sup>.

Полузаводскими испытаниями подтверждается, что глины пригодны для производства керамзитового гравия, отвечающего требованиям ГОСТ 9759-83:

– из сырья в естественном составе получен керамзит марок 500–550, по прочности первой категории качества;

– из сырья с введением 0,5 % мазута – марок 400–450, по прочности высшей категории качества;

– из сырья с введением 0,5 % мазута с последующим опудриванием полуфабриката каолином – марок 300–350, по прочности высшей категории качества.

## Месторождения кирпичных глин

Индекс клетки Номер на карте	Название месторождения, местоположение	Мощность, м от – до средняя		Характери- стика по- лезной толщи, геологиче- ский воз- раст	Сведения о запасах на 01.07.2008 г. (тыс. м <sup>3</sup> ), категория	Пригод- ность сырья, марка кирпича
		вскрыши	полезной толщ: основное ПИ сопутствующее ПИ			
I-1 1	Горьковское, на водоразделе рр. Ужовка и Ломовка, в 0,7 км к ЮЗ от пос. Горький	<u>1,1–4,9</u> 3,69	<u>5,1–8,9</u> 6,13	Глины K <sub>kd</sub>	A+B+C <sub>1</sub> – 800 C <sub>2</sub> – 1 216	Кирпич М- «100»
I-1 2	Темниковское, на правом берегу р. Мокша, в 2 км к С от г. Темников	<u>0,3–0,5</u>	<u>1,0–2,0</u>	Суглинки $\alpha^3 \text{ll} \dot{\text{c}} \text{k} - \text{ms}$	A+B+C <sub>1</sub> – 198	Кирпич М- «75»
I-3 2	Пурдошанское, на правом берегу р. Урей, в 4 км к ЮВ от д. Пурдошки	<u>0,4–0,8</u> 0,65	<u>1,1–2,5 (суглинки)</u> 1,65 <u>0,5–0,8 (пески)</u>	Суглинки, пески $\alpha^2 \text{lll} \text{mk} - \text{kl}$	Суглинки A+B+C <sub>1</sub> – 426 Пески A+B+C <sub>1</sub> – 177	Кирпич М- «100»
I-4 3	Ельниковское, на водоразделе рек Уркат и Варма, в 5 км к З от р. ц. с. Ельники, в 2,5 км к В от д. Акчеево	<u>0,7–0,9</u> 0,75	<u>1,75–6,3</u> 4,0	Суглинки $\alpha^2 \text{lll} \text{mk} - \text{kl}$	A+B+C <sub>1</sub> – 655	Кирпич М- «75»
II-2 3	Атюрьевское Старое, на правом берегу р. Ляча, в 1,5 км к СВ от с. Атюрьево	<u>0,3–0,8</u>	<u>3,7</u>	Суглинки d,slI–III	A+B – 141	Кирпич М- «75»
II-4 3	Желтоноговское, на склоне водораздела р. Мокша и ее левого притока, в 300 м В кирпичного завода, расположенного у Ю окончания д. Желтоногово	<u>0,7</u>	<u>3,1–8,0</u> 5,2	Суглинки glks <sup>2</sup>	C <sub>1</sub> – 534	Кирпич М- «75» (При естествен- ной сушке)
II-4 4	Краснослободское, на левобережье р. Мокша, на СВ окраине г. Краснослободск	<u>0,1–0,8</u>	<u>2,2–7,25</u>	Суглинки d,slI–III	A+B+C <sub>1</sub> – 356 C <sub>2</sub> – 134,8	Кирпич М- «100»
III-2 2	Атюрьевское, на левобережье р. Шуструй, в 2 км к ЮВ от с. Дмитриев Усад	<u>0,5–2,1</u> 1,02	<u>1,0–4,8</u> 2,7	Глины $\alpha^1 \text{lll} \text{ln} - \text{os}$	A+B+C <sub>1</sub> – 510	Кирпич М- «100»
III-3 3	Гумны, на правом берегу р. Гуменка, в 1,0–1,5 км к ЮЮЗ от с. Гумны	<u>0,8–5,6</u> 3,0	<u>6,5–19,6</u> 11,6	Глины K <sub>ur</sub>	C <sub>1</sub> – 2 245	Кирпич М- «125»
III-3 7	Ефаевское, на левобережье р. Мокша, в 3,5 км западнее З окраины с. Ефаево	<u>0,5–1,35</u> 0,82	<u>1,15–6,0</u> 4,5	Суглинки d,slI–III	A+B+C <sub>1</sub> – 851 C <sub>2</sub> – 257	Кирпич М- «100»
III-4 6	Рыбкинское, на левобережье р. Мокши, в 1 км к Ю от д. Борки	<u>0,3–0,6</u> 0,38	<u>1,5–5,1</u> 3,6	Суглинки, глины d,slI–III	A+C <sub>1</sub> – 120,0	Кирпич М- «75»-«100»
IV-1 5	Салазгорское, на водоразделе мелких левых притоков реки Виндрей, на СВ окраине д. Салазгорь	<u>0,3–0,8</u> 0,5	<u>3,7–5,6</u> 4,5	Суглинки glks <sup>2</sup>	A+B – 165	Щебень аглопоритовый
IV-1 6	Жукулугское, на левобережье ручья Виндрей, на ЮЗ окраине д. Жукулуг	<u>0,5–1,0</u> 0,4	<u>3,0–6,8</u> 4,15	Глины d,slI–III Суглинки L <sub>e</sub> llnv	B+C <sub>1</sub> – 190	Кирпич М- «75»
IV-4 6	Шингаринское, на правом берегу р. Мокши, в 250 м к З от С окраины д. Шингарино	<u>0,1–1,8</u> 0,7	<u>1,7–6,8</u> 5,64	Глины $\alpha^2 \text{lll} \text{mk} - \text{kl}$	A+B+C <sub>1</sub> – 1 611	Кирпич М- «125»
IV-4 10	Троицкое, на водоразделе р. Мокши и р. Сезелки, в 0,7 км южнее Ю окраины с. Троицк, в 0,2 км к Ю от кирпичного завода	<u>0,3–1,0</u> 0,75	<u>5,0–6,7</u> 6,1	Суглинки d,slI–III	A+B+C <sub>1</sub> – 410	Кирпич М- «150»

Гидрогеологические условия месторождения благоприятные.  
 Разведанные запасы по категориям А+В+С<sub>1</sub> составляют 1 873 тыс. м<sup>3</sup>, по категории С<sub>2</sub> – 1 288 тыс. м<sup>3</sup>. Месторождение не эксплуатируется.  
 Краткие сведения по *Троицкому месторождению* (IV-4-1) приведены в таблице 6.

Т а б л и ц а 6

**Краткие сведения по Троицкому месторождению**

Индекс клетки Номер на карте	Название месторождения, местоположение	Мощность, м от–до среднее		Характеристи- ка полезной толщи, геоло- гический воз- раст	Сведения о запасах (тыс. м <sup>3</sup> ), категория	Пригодность сырья, марка гравия
		вскрыши	полезной толщи			
IV-4 1	Троицкое, на левобережье р. Сезелки, левого притока р. Мокша, у западной окраины с. Троицк	0,8–9,5 3,05	6,5–11,5 9,33	Глины K <sub>1</sub> k/m	А+В+С <sub>1</sub> – 1 341	Гравий керам- зитовый М- «400», класс А

**ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ**

**ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ**

Имеет широкое распространение на территории работ. На карту вынесено 18 месторождений, имеющих различные возрастные и генетические характеристики.

*Кочелаевское месторождение* (IV-4-11) расположено в 4 км к западу от с. Кочелаево, в 5 км к востоку от ж.-д. ст. Ковылкино. Выявлено в 1953 г. ГЕОЛСТРОМОм, детально разведано в 1959 г. СВГУ.

Полезная толща сложена среднечетвертичными аллювиальными песками третьей надпойменной террасы р. Мокша. По литологическим признакам полезная толща песков подразделяется на две пачки. Пески верхней пачки более глинистые, мощность их изменяется от 2,0 до 10,7 м; нижняя – менее глинистая, мощностью от 1,5 до 10,5 м. Вскрышные породы представлены делювиальными песками, супесями, реже суглинками мощностью от 0,3 до 3,7 м.

Средневзвешенное содержание глинистых примесей в верхней части толщи – 10,9 %, в нижней – 4,42 %. Модуль крупности по месторождению изменяется от 0,8 до 1,34, составляя в среднем 1,22. Органическими примесями пески засорены незначительно.

Проведенные испытания показали, что пески пригодны для производства силикатного кирпича марки «100». Лучшие показатели испытаний получены при использовании смеси верхнего и нижнего слоев песка с добавкой к ним глины, разделяющей эти слои. Горнотехнические условия позволят отработку месторождения открытым способом.

В гидрогеологическом отношении месторождение характеризуется наличием двух водоносных горизонтов. Первый – «верховодка» – незначителен по мощности, носит локальный характер и не может оказать препятствий при отработке месторождения. Второй приурочен к глинисто-песчаной пачке, подстилающей полезную толщу.

Запасы песков утверждены ТКЗ (протокол № 36 от 25.09.1959 г.) по категориям А+В+С<sub>1</sub> в количестве 17 629 тыс. м<sup>3</sup>. Прирост запасов возможен на площади категории С<sub>2</sub>, где они подсчитаны в количестве 11 184 тыс. м<sup>3</sup>. Запасы категории С<sub>2</sub> ТКЗ не утверждались ввиду расположения этой площади в лесном массиве. Месторождение не разрабатывалось.

Краткая характеристика других месторождений строительных песков представлена в таблице 7.

**ПЕСОК ФОРМОВОЧНЫЙ**

На территории работ известно одно месторождение формовочного песка.

*Решетинское месторождение* (IV-3-3) расположено на правобережном водораздельном склоне долины р. Юнка, в 0,8 км к северо-востоку от моста через р. Юнка в с. Решетино.

Разведано Средне-Волжским геологическим управлением в 1962 г.

Полезная толща приурочена к отложениям миоцена и представлена песком кварцевым, светло-желтым, прослойками (до 0,5 м) – белым и коричневато-желтым, ожелезненным, глинистым, неравномернозернистым: от тонкого до грубозернистого, иногда с редкими тонкими (0,5–1,0 см) прослойками желтоватой плотной жирной глины. Мощность полезной толщи колеблется от 2,3 до 9,2 м, составляя в среднем 5,7 м. Вскрыша сложена почвой, моренными суглинками.

ми, а также глинами и некондиционными песками миоценового возраста. Суммарная вскрыша по месторождению колеблется от 1,4 до 9,8 м, в среднем составляя 4,25 м.

Массовая доля диоксида кремния в песке составляет 93,55–99,94 %, в среднем 98,42 %, содержание глинистых частиц – 0,26–9,3 %, в среднем 1,85 %. Значения газопроницаемости – от 66 до 950, в среднем 279. Пески пригодны для использования их в литейном производстве. Марка песка – от П 016А до К 04Б. Пески характеризуются весьма невыдержанным грансоставом, поэтому для получения стабильного качества требуется их обогащение.

Разведанные запасы месторождения составляют по категории С<sub>2</sub> 1 432 тыс. т.

На формовочные свойства исследовались также стекольные пески *Северо-Решетинского месторождения* (IV-3-2). Качество формовочных песков по всем параметрам колеблется в довольно широких пределах, что говорит о невозможности их обработки без обогащения и классификации по маркам. При разработке стекольных песков с обогащением возможно их попутное разделение на классификаторах.

## ПЕСОК СТЕКОЛЬНЫЙ

На территории разведано два месторождения стекольного песка.

*Верхне-Рахмановское-II (площадь 2) месторождение* (IV-2-2) расположено на правом берегу р. Рахманка, в 1,4 км восточнее с. Верх. Рахмановка (в 1 км севернее площади 1 с разведанными запасами керамических глин).

Разведано Мордовской ГРП в 1986–1990 гг.

Полезная толща представлена кварцевым, мелкозернистым, слабogliнистым песком миоценового возраста, мощность ее варьирует в пределах 5,0–10,3 м, в среднем составляя 8,2 м. Вскрыша сложена почвой, моренными суглинками и светло-серыми миоценовыми глинами, общая мощность вскрышных пород изменяется от 4,8 до 7,3 м, в среднем составляя 5,6 м.

По гранулометрическому составу отмечается резкое преобладание частиц 0,8–0,1 мм: от 76,22 до 91,5 %, в среднем 95,41 %.

Химический состав песков следующий: содержание Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – от 0,06 до 0,21 % (в среднем 0,11 %), SiO<sub>2</sub> – от 91,54 до 99,8 % (в среднем 99,39 %), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – от 0,3 до 0,7 % (в среднем 0,6 %), TiO<sub>2</sub> – от 0,08 до 0,17 % (в среднем 0,1 %). В естественном виде пески пригодны для стекольного производства.

Подземные воды на месторождении – в отложениях третьей надпойменной террасы, залегают на глубинах от 8,8 до 10,0 м. Специальные гидрогеологические исследования не проводились.

Запасы по категории С<sub>2</sub> составляют 1 837 тыс. т.

Месторождение представляет местный интерес.

*Северо-Решетинское месторождение* (IV-3-2). Стекольные пески разведаны попутно с глинами – основным полезным ископаемым месторождения. Они подстилают глинистую толщу, залегающую под светложущими глинами.

Полезная толща стекольных песков представлена осветленными песками миоценового возраста. Мощность полезной толщи изменяется от 2,7 до 11,7 м.

К внешней вскрыше стекольных песков в контуре подсчета запасов светложущихся и красножущихся глин (после добычи последних) отнесены некондиционные пески, залегающие между глинами полезной толщи и стекольными песками. Мощность их колеблется от 0,1 до 2,1 м. К внешней вскрыше стекольных песков вне контура подсчета запасов глин относятся вскрышные породы, характерные для последних. Мощность их изменяется от 3,4 до 12,9 м.

Гранулометрический состав песков по рядовым пробам имеет значительные колебания, часто выходя за допустимые пределы (остаток на сите 0,8 не более 5 %, проход через сито 0,1 мм не более 15 %), но в целом по пересечению этот состав значительно усредняется.

Химический состав песков следующий (средневзвешенное по скважинам): содержание Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – от 0,04 до 0,25 % (в среднем 0,15 %), SiO<sub>2</sub> – от 98,02 до 99,85 % (в среднем 98,85 %), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – от 0,04 до 0,74 % (в среднем 0,36 %), TiO<sub>2</sub> – от 0,06 до 0,17 % (в среднем 0,1 %).

Стекольные пески в естественном составе пригодны для марок от С-070-1 до ПС-250 по ГОСТ 22551-77.

Запасы стекольных песков по категории С<sub>1</sub> составляют: в контуре подсчета запасов светложущихся глин – 4 276,8 тыс. т, вне контура подсчета запасов глин – 2 088,8 тыс. т.

## Месторождения строительных песков

Индекс клетки Номер на карте	Название месторождения, местоположение	Мощность, м от–до средняя		Геологический возраст полезной толщи	Модуль крупности, среднее значение по месторождению	Содержание частиц менее 0,05 мм (средние значения по месторождению), %	Сведения о запасах тыс. м <sup>3</sup> , категория (на 01.01.2008 г.)	Пригодность сырья
		вскрыши	полезной толщи					
I-1 3	Дегтяревское, на правобережье р. Мокша, у южной окраины д. Дегтярево	<u>0,3–4,5</u> 1,6	<u>6,0–12,0</u> 8,8	$\alpha^3ll\check{c}k-ms$	1,2	3,7	A+B – 133	Для строительных растворов, асфальтобетонов, устройства слоев дорожных одежд
I-2 1	Тархановское, на правобережье р. Аксел, в 1,5 км СВ с. Тарханы	<u>0,2–0,2</u> 0,2	I. <u>0,0–2,8</u> 1,4 II. <u>2,8–6,0</u> 4,15	I. $f,lg k\check{s}^1$ II. $N,lm$	1,05	2,25	C <sub>1</sub> – 14,7	Для различных строительных работ
I-3 1	Урейское, на водоразделе рек Уркат и Варма, в 2,5 км к В от д. Акчеево	<u>0,2–7,5</u> 3,2	<u>1,1–18,4</u> 8,7 (в т. ч. ПГМ–0,8)	$N,lm$	1,86	3,88	C <sub>1</sub> – 3 452 (в т. ч. ПГМ–317,5) C <sub>2</sub> – 480	Песок – для штукатурных и кладочных растворов и для дорожно-строительных работ. ПГМ – для бетона
I-4 4	Ельниковское, на правобережье р. Мокша, р.ц. Ельники	<u>1,68</u>	<u>2,91</u>	$\alpha^3ll\check{c}k-ms$	н. с.	11,5	A+B – 250	Для известково-песчаных блоков
I-4 6	Александровское, на правобережье р. Мокши, в 3 км ЮЗ с. Александровка	<u>0,2–5,8</u> 2,47	<u>1,5–11,8</u> 5,6	$\alpha^3ll\check{c}k-ms$	1,3	6,0	V+C <sub>1</sub> – 657 C <sub>2</sub> – 461	Для асфальтобетонных смесей, штукатурных растворов. При обогащении – для бетонов, дорог
II-1 4	Степановское, на левобережье р. Явас, в 450 м СЗ с. Степановка	<u>0,1–0,1</u> 0,1	<u>1,9–3,4</u> 2,5	$f,lg k\check{s}^1$	1,13	3,15	C <sub>1</sub> – 88 C <sub>2</sub> – 18	Для различных строительных работ
II-3 4	Дубровское, на правобережье р. Парка, в 7 км ЮЗ с. Слободские Дубровки	<u>0,3–2,0</u> 0,99	<u>5,7–8,7</u> 6,5	$f,lg k\check{s}^1$	1,59	3,97	C <sub>1</sub> – 38	Заполнитель для бетонов
II-4 2	Желтоноговское, на левобережье р. Шапа, в 0,5 км к З от с. Желтоногово	<u>2,0–5,5</u> 3,88	<u>7,5–9,0</u> 8,9	$f,lg k\check{s}^1$	1,3	4,49	C <sub>1</sub> – 40	Для различных строительных работ
III-2 1	Атюрьевское, на северном склоне водораздела р. Ляча и Шуструй, в 3 км ЮВ р.ц. Атюрьево	<u>3,5–9,5</u> ср. 5,6	<u>6,0–13,0</u> ср. 9,5	$N,gr$	1,2	4,31	V+C <sub>1</sub> – 199	Для устройства слоев дорожной одежды и для асфальтобетонной смеси
III-3 8	Шаверковское, на левом берегу ручья Леньевский – левого притока р. Мокша, в 2,4 км З с. Ефаево	<u>0,3–0,3</u> ср. 0,3	<u>3,7–5,7</u> ср. 4,7	$f,lg k\check{s}^1$	1,24	4,46	C <sub>1</sub> – 80	Для различных строительных работ

Индекс клетки Номер на карте	Название месторождения, местопо- ложение	Мощность, м от—до средняя		Геологиче- ский возраст полезной толщи	Модуль круп- ности, сред- нее значение по месторож- дению	Содержание частиц менее 0,05 мм (сред- ние значения по месторожде- нию), %	Сведения о запасах тыс. м <sup>3</sup> , категория (на 01.01.2008 г.)	Пригодность сырья
		вскрыши	полезной толщи					
<u>III-4</u> 3	Краснослободское (Южный бугор), на правобережье р. Мокши, в 3 км В с. Шаверки	0,0–0,2	<u>1,9–6,5</u> ср. 3,3	аН	1,14	3,08	В+С <sub>1</sub> – 80	Для устройства слоев дорожной одежды и для асфальтобетонной смеси
<u>IV-1</u> 1	Бобровское, на правобережье р. Виндрей, в 1,1 км к ЮВ от с. Бобровка	<u>0,6–6,5</u> 3,2	<u>3,1–9,5</u> 5,2	N <sub>1</sub> gr	1,23	4,48	В+С <sub>1</sub> – 708	Для строительных растворов и устройства слоев дорожных одежд
<u>IV-1</u> 3	Никольское, на правобережье р. Парца, в 700 м З с. Никольское	<u>5,0–7,0</u> 6,2	<u>9,0–17,1</u> 12,6	K <sub>1</sub> tb	1,34	4,43	С <sub>1</sub> – 47 С <sub>2</sub> – 20	Для различных строительных работ
<u>IV-4</u> 4	Кичаговское, на правобережье р. Мокши, у С окраины с. Кичатово	<u>0,0–0,5</u> 0,2	<u>7,8–27,3</u> 18,0	а <sup>2</sup> IIImk–kl	0,9	10,91	В+С <sub>1</sub> – 13 932 С <sub>2</sub> – 1 513	Для силикатных кирпича и камней, стеновых блоков из ячеистого бетона
<u>IV-4</u> 7	Шингаринское, на правобережье р. Мокши, на С окраине д. Шингарино	0,1–0,3	9,7–15,9	а <sup>2</sup> IIImk–kl	1,09	6,78	А+В+С <sub>1</sub> – 3 523	Для силикатного кирпича, ячеисто- го бетона, цементно-песчаной черепицы
<u>IV-4</u> 9	Троицкое, на левобережье р. Мокши, у ЮВ окраины с. Троицк	<u>0,3–1,0</u> 0,6	<u>2,5–5,5</u> 4,0	а <sup>1</sup> IIIn–os	1,0	6,01	А – 41,0	Отошитель в кирпичном производ- стве



## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

### ПИТЬЕВЫЕ ПРЕСНЫЕ ВОДЫ

Территория работ расположена в основном в пределах Волго-Сурского артезианского бассейна, лишь крайняя юго-западная ее часть расположена в пределах Приволжско-Хоперского артезианского бассейна. Известно 4 участка пресных подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Все они (за исключением *Слаимского участка*) входят в состав *Саранского месторождения*. Водовмещающими породами являются известняки и доломиты карбонноугольного возраста. Эксплуатируется *Ковылкинский городской участок* на неутвержденных запасах. Краткая характеристика всех участков представлена в таблице 8.

---

## Участки пресных подземных вод

Индекс клетки Номер на карте	Название участка, геоморфологическое положение	Основной водопо- требитель	Возраст водоносных пород	Мощность водоносно- го горизон- та, от-до (м)	Глубина залегания водоносного горизонта, от-до (м)	Глубина залегания статическо- го уровня, от-до (м)	Сведения о напоре	Минерали- зация, г/л	Химический состав	Запасы, тыс. м <sup>3</sup> /сут
<u>II-4</u> 1	Желтоноговский, в долине р. Шапа	г. Краснослободск	C <sub>3</sub>	20,2–27,5	31,4–90,6	1,7–59,08	напорные	0,24–0,35	гидрокарбонатный каль- циево-магниевый	A+B – 33
<u>IV-1</u> 4	Слаимский, в долине р. Парца	п. Торбеево	C <sub>2</sub>	58,7–61,3	68,2–83,2	19,27–31,24	напорные	0,42–0,73	сульфатно- гидрокарбонатные каль- циево-магниевые и гидрокарбонатно- сульфатные кальциево- магниевые	A+B – 16,1
<u>IV-4</u> 2	Калиновский, в доли- не р. Мокша	г. Ковылкино	C <sub>2</sub>	85,6–92,0 (активная – 65,0)	48,8–61,2	12,5–49,1	напорные	0,51–0,71	сульфатно- гидрокарбонатные маг- ниевые-натриевые; хло- ридно-сульфатно- гидрокарбонатные на- триево-кальциево- магниевые	A+B+C <sub>1</sub> – 15,0
<u>IV-4</u> 3	Ковылкинский, в долине р. Мокша	г. Ковылкино	C <sub>2</sub>	13,0–80,0	52,0–103,0	н. с.	напорные	4,1–7,74	сульфатно- гидрокарбонатные каль- циево-натриево- магниевые	не рассчиты- вались

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Размещение полезных ископаемых на изученной территории обусловлено минерагеническими факторами первого рода – стратиграфическим и литолого-фациальным.

Территория работ относится к Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, Токмовско-Котельничской нефтегазоносной области, Токмовскому нефтегазоносному району.

Для достоверной количественной оценки прогнозных ресурсов **углеводородов** территория слабо изучена геолого-геофизическими работами. Она полностью покрыта лишь мелко- и среднemasштабными гравиметрическими и аэромагнитными съемками, единичными профилями МОГТ и МОВ. Степень изученности глубоким бурением составляет 0,4 м/км<sup>2</sup>.

**Торф** имеет широкое развитие в пределах изученной территории. Торфяные залежи относятся к палеостринным отложениям голоцена и расположены чаще всего в поймах рек, реже – на надпойменных террасах.

Торф используется в основном в качестве удобрения. Торфяные образования многих месторождений содержат значительное количество кальция и фосфора, что увеличивает его ценность как удобрения. Перспективы выявления новых месторождений торфа связаны с палеостринными отложениями пойменной террасы р. Мокши.

На территории работ отмечено несколько проявлений **железных руд**, главным образом, в виде бурого железняка и сидерита. Некоторые из них разрабатывались с прошлого века, руда отправлялась на существующие в то время Августовский, Виндрейский, Рыбкинский металлургические заводы.

Железные руды связаны с отложениями барремского яруса нижнего мела, а также с аллювиальными отложениями голоцена.

Предпосылок для выявления промышленных месторождений железа на изученной территории не имеется.

Предшествующими исследователями [17] в северо-восточной части территории работ выделена Урейская перспективная рудная площадь, входящая в состав Вознесенско-Краснослободского потенциального района **титано-циркониевых россыпей** с общим металлогеническим потенциалом в 6 719 тыс. т. Потенциально рудоносными считались нижнекелловейские морские терригенные отложения.

В результате геологических исследований, проведенных в отчетный период, фактов, подтверждающих наличие потенциальных ресурсов титана и циркония в пределах Урейской площади, получено не было. Результаты этих исследований также не дают оснований для выделения других прогнозных площадей на титано-циркониевые руды.

Перспективы развития минерально-сырьевой базы территории определяются в основном нерудными ископаемыми. Составлены две схемы прогноза полезных ископаемых, на которые вынесено 40 площадей, перспективных на различные виды нерудного сырья, с подсчитанными ресурсами по категории P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> и P<sub>3</sub>. Часть из них выделена по данным геолого-съемочных работ, другие являются результатом проведенных ранее поисковых и поисково-разведочных работ (табл. 9, 10). На первую схему вынесены прогнозные площади на стекольные и формовочные пески, тугоплавкие керамические и цеолитсодержащие глины. На этой схеме указаны также закономерности размещения данных видов сырья в пределах территории и степень перспективности отдельных ее участков. Перечисленные виды полезных ископаемых приурочены исключительно к дочетвертичным отложениям (табл. 9, 10). На вторую схему вынесены прогнозные площади на титано-циркониевые пески, кирпичные глины, строительные пески, песчано-гравийный материал. Данные виды полезных ископаемых связаны как с четвертичными, так и с дочетвертичными отложениями (табл. 10).

Таблица 9

## Участки перспективные на фосфоритовое сырье

№ п/п	№ площади на схеме закономерностей и прогноза	Название прогнозной площади	Геологический индекс полезной толщи	Размер прогнозной площади, тыс. м <sup>2</sup>	Мощность вскрыши, м	Мощность рудоносного слоя, м	Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> в руде, %	Содержание K <sub>2</sub> O в руде, %	Коэффициент надежности прогноза, К <sub>НП</sub>	Прогнозные ресурсы по категории P <sub>2</sub> , тыс. м <sup>3</sup>	V масса руд, кг/м <sup>3</sup>	Прогнозные ресурсы, тыс. т			Критерии выделения прогнозной площади (месторождения, проявления, скв, т. н.), номер отчета по списку литературы	Прирост прогнозных ресурсов в отчетный период, млн т	Степень перспективности Уровень надежности прогноза	Суммарные разведанные запасы и прогнозные ресурсы, тыс. т		
												руды	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O				руды	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	14	Участок 1	K <sub>1</sub> fb	1 000	21,9	0,2	14,39	1,37	0,3	60	1 957	117,4	16,9	1,609	Прогн. площадь [42]	0	с/с	117,42	16,896	1,609
2	18	Участок 2	K <sub>1</sub> fb	1 750	31,6	0,4	12,78	1,54	0,4	280	1 957	548	70,03	8,438	Прогн. площадь [42]	0	с/с	547,96	70,029	8,438
3	24	Участок 3	K <sub>1</sub> fb	1 520	16,3	0,6	9,9	1,5	0,5	456	1 957	892,4	88,35	13,39	Прогн. площадь [42]	0	с/с	892,39	88,347	13,386

Таблица 10

## Перспективные площади нерудных полезных ископаемых

№ п/п	№ площади на схемах закономерностей и прогноза	Название прогнозной площади	Геологический индекс полезной толщи	Размер прогнозной площади, км <sup>2</sup>	Площади, недоступные для разработки, км <sup>2</sup>	Реальная площадь для разработки, км <sup>2</sup>	Мощность вскрыши, м	Мощность полезной толщи, м	Коэффициент геологической продуктивности, К <sub>ГП</sub>	Коэффициент надежности прогноза, К <sub>НП</sub>	Категория запасов	Прогнозные ресурсы млн м <sup>3</sup> млн т	Критерии выделения прогнозной площади (месторождения, проявления, скважины, ВЭЗ, т. н.), номер отчета по списку литературы	Прирост прогнозных ресурсов в отчетный период, млн м <sup>3</sup> млн т	Степень перспективности Уровень надежности прогноза	Суммарные разведанные запасы и прогнозные ресурсы, млн м <sup>3</sup> млн т
<i>Глины тугоплавкие</i>																
1	16*	Матвеевская	N <sub>1</sub> gr	12,0		12,0	11,0	8,6	0,1	0,4	P <sub>2</sub>	4,1 7,8	Пр-е Матвеевское [74], ВЭЗ [75]	3,0 5,7	с/с	1,1 2,1
2	20	Енгузаровская	N <sub>1</sub> lm	2,6	0,3	2,3	5,6	6,6	0,1	0,6	P <sub>2</sub>	0,9 1,7	Пр-е Енгузаровское [74], Пр-е Идеевское [60], Дет. ВЭЗ [75]	0,0	с/в	0,9 1,7
3	28	Старо-Самаевская	N <sub>1</sub> gr	3,8		3,8	3,5	6,4	0,1		P <sub>2</sub>	2,4 4,6	Скв. [61]	0,0	с/с	2,4 4,6
4	29*	Старо-Толковская	N <sub>1</sub> lm	5,6		5,6	10,3	5,7	0,1	0,5	P <sub>2</sub>	1,6 3,0	Скв. [61], Дет. ВЭЗ [75]	1 1,8	в/с	0,6 1,2

Продолжение табл. 10

№ п/п	№ площади на схемах закономерностей и прогноза	Название прогнозной площади	Геологический индекс полезной толщи	Размер прогнозной площади, км <sup>2</sup>	Площади, недоступные для разработки, км <sup>2</sup>	Реальная площадь для разработки, км <sup>2</sup>	Мощность вскрыши, м	Мощность полезной толщи, м	Коэффициент геологической продуктивности, К <sub>ГП</sub>	Коэффициент надежности прогноза, К <sub>НП</sub>	Категория запасов	Прогнозные ресурсы млн м <sup>3</sup> млн т	Критерии выделения прогнозной площади (месторождения, проявления, скважины, ВЭЗ, т. н.), номер отчета по списку литературы	Прирост прогнозных ресурсов в отчетный период, млн м <sup>3</sup> млн т	Степень перспективности Уровень надежности прогноза	Суммарные разведанные запасы и прогнозные ресурсы, млн м <sup>3</sup> млн т
5	30	Украинская	N <sub>1</sub> gr	4,3		4,3	4,4	6,1	0,1		P <sub>2</sub>	<u>2,6</u> 5,0	Скв. [61]	0,0	с/с	<u>2,6</u> 5
6	32	Жуковская	N <sub>1</sub> gr	2,7	0,4	2,3	4,4	4,5		0,3	P <sub>2</sub>	<u>3,0</u> 5,8	Пр-е Жуковское [57], Скв., ВЭЗ [75]	0,0	с/с	<u>3,0</u> 5,8
7	34*	Покровская	N <sub>1</sub> gr	38,2	1,2	37,0	8,1	2,0	0,1	0,3	P <sub>3</sub>	<u>2,2</u> 4,3	Пр-е Южно-Решетинское, Скв. [61], ВЭЗ [75]	<u>2,0</u> 3,9	в/с	<u>0,2</u> 0,4
Итого												<u>16,8</u> 32,2		<u>6,0</u> 11,4		<u>10,8</u> 20,8
<i>Цеолитсодержащие глины</i>																
8	36*	Торбеевская	K <sub>1</sub> pb	84,6	11,6	73,0	20,0	16,0	0,1	0,3	P <sub>3</sub>	<u>35</u> 66,5	Скв. [75]	<u>35</u> 66,5	с/с	0,0
<i>Глины кирпичные</i>																
9	2	Вачеевская	α <sup>3</sup> llčk-ms	16,0		16,0	0,9	5,5	1,0	0,7	P <sub>2</sub>	<u>61,6</u>	Пр-я Вачеевское и Новокадышевское [29]	0,0	в/в	<u>61,6</u>
10	4	Ельниковская	α <sup>2</sup> llmk-kl, α <sup>3</sup> llčk-ms	13,3		13,3	0,3	4,0	0,3	0,9	P <sub>2</sub>	<u>14,4</u>	М-е Ельниковское [51], Пр-е Ельниковское-II [29], Пр-е Акчеевское [29]	0,0	в/в	<u>14,4</u>
11	7	Урейская	α <sup>2</sup> llmk-kl	7,0		7,0	1,2	5,0	1,0	0,5	P <sub>2</sub>	<u>17,5</u>	Пр-е Урейское, скв. [29]	0,0	с/с	<u>17,5</u>
12	12*	Ардашевская	K <sub>1</sub> ur	3,5		3,5	4,8	8,6	0,3	0,5	P <sub>2</sub>	<u>4,5</u>	Пр-е Ардашевское [9], ВЭЗ [75]	<u>2,8</u>	с/с	<u>1,7</u>
13	21	Тустатовская	L <sub>e</sub> p <sub>1</sub> llnv, glks <sup>2</sup>	6,0		6,0	0,3	6,5	1,0	0,5	P <sub>2</sub>	<u>19,5</u>	Пр-е Тустатовское, скв. [29]	0,0	в/с	<u>19,5</u>
14	22	Максимовская	L <sub>e</sub> p <sub>1</sub> llnv, glks <sup>2</sup>	6,0		6,0	0,4	6,0	1,0	0,5	P <sub>2</sub>	<u>18,0</u>	Пр-е Максимовское, скв. [29] ВЭЗ [75]	0,0	в/с	<u>18,0</u>
15	23	Чукальская	glks <sup>2</sup>	2,8		2,8	0,3	10,0	1,0	0,3	P <sub>2</sub>	<u>8,4</u>	Пр-е Чукальское, скв. [29]	0,0	в/с	<u>8,4</u>
16	26*	Козловская	glks <sup>2</sup>	12,5		12,5	2,0	6,7	0,3	0,5	P <sub>2</sub>	<u>12,6</u>	Скв., ВЭЗ [75]	<u>12,6</u>	с/с	0
17	27*	Карьгонжей	α <sup>3</sup> llčk-ms	9,4		9,4	1,8	3,6	0,3	0,5	P <sub>2</sub>	<u>5,1</u>	Скв. и ВЭЗ [75]	<u>5,1</u>	с/с	0
18	37*	Красноармейская	glks <sup>2</sup>	10,2		10,2	3,9	9,3	0,3	0,5	P <sub>2</sub>	<u>14,2</u>	Скв., ВЭЗ [75] Скв. [61]	<u>14,2</u>	с/с	0

Продолжение табл. 10

№ п/п	№ площади на схемах закономерностей и прогноза	Название прогнозной площади	Геологический индекс полезной толщи	Размер прогнозной площади, км <sup>2</sup>	Площади, недоступные для разработки, км <sup>2</sup>	Реальная площадь для разработки, км <sup>2</sup>	Мощность вскрыши, м	Мощность полезной толщи, м	Коэффициент геологической продуктивности, К <sub>гп</sub>	Коэффициент надежности прогноза, К <sub>нп</sub>	Категория запасов	Прогнозные ресурсы млн м <sup>3</sup> млн т	Критерии выделения прогнозной площади (месторождения, проявления, скважины, ВЭЗ, т. н.), номер отчета по списку литературы	Прирост прогнозных ресурсов в отчетный период, млн м <sup>3</sup> млн т	Степень перспективности Уровень надежности прогноза	Суммарные разведанные запасы и прогнозные ресурсы, млн м <sup>3</sup> млн т
Итого												175,7		34,6		141,1
<i>Глины керамзитовые</i>																
19	17	Жданковская	K <sub>gr</sub> +K <sub>klm</sub>	8,0		8,0	3,5	10,0	0,1	1	P <sub>2</sub>	8,0	Пр-е Жданковское [29]	0	в/в	8,0
<i>Песчано-гравийный материал</i>																
20	3	Урейская	aH	3,1		3,1	16,6	1,9	1	1	P <sub>1</sub>	5,9	Пр-е Участок 8 [41]	0,0	в/в	5,9
21	5	Дегтяревская	aH	6,14		6,14	19,7	4,3	1	1	P <sub>1</sub>	26,4	Пр-е Участок 7 [41]	0,0	в/в	26,4
22	9	Высоковская	aH	3,2	0,4	2,8	16,4	2,2	1	1	P <sub>2</sub>	6,1	Пр-я Участки 5, 6 [41], Скв., ВЭЗ [75]	0,0	в/в	6,1
23	10	Староямская	N <sub>1</sub> lm	4,9		4,9	2,3	4	0,1	0,7	P <sub>2</sub>	1,4	М-е Урейское [27], Пр-е Староямское [29], Скв., дет. ВЭЗ [75]	0,2	в/в	1,2
Итого												39,7		0,2		1,2
<i>Песок строительный</i>																
24	1	Пурдошанская	a <sup>2</sup> llmk-kl	3,0		3,0	0,1	5,0	1	0,5	P <sub>2</sub>	7,5	Пр-е Пурдошанское [30]	0,0	в/в	7,5
25	6	Мокшинская	aH	31,0		31,0	13,1	5,9	1	1	P <sub>1</sub>	182,7	Пр-е Участок 14 [42]	0,0	в/в	182,7
26	11*	Александровская	a <sup>3</sup> llck-ms, a <sup>2</sup> llmk-kl, a <sup>1</sup> llln-os, fa.llkž	44,2		44,2	1,8	15,9	0,2	0,7	P <sub>3</sub>	98,4	М-е Александровское [37], Пр-я Старопичингушское, Лепченское [30], Пр-я Участки 2, 3, 4 [14]	57,2	в/в	41,2
27	31	Хилковская-1	N <sub>1</sub> gr	1,1		1,1	5,1	10,0	1	1	P <sub>1</sub>	10,5	Пр-е Хилковское [63]	0,0	в/в	10,5
28	35*	Шингаринская	a <sup>2</sup> llmk-kl	4,0		4,0	0,1	14,0	0,2	0,7	P <sub>2</sub>	7,8	М-е Шингаринское [69], Скв., Данные ВЭЗ [75]	4,3	в/в	3,5
29	38*	Кочелаевская	a <sup>3</sup> llck-ms	9,4		9,4	2,7	20,2	0,2	0,9	P <sub>2</sub>	34,2	М-е Кочелаевское [24], Скв., ВЭЗ [75]	5,4	в/в	28,8
Итого												341,2		66,9		84
<i>Песок формовочный</i>																
30	19	Каньгушская	J <sub>2</sub> lk	0,7		0,7	2,2	4,0	1,0	1,0	P <sub>2</sub>	2,6 4,0	Пр-е Каньгушское [30]	0,0	с/в	2,7 4,0
31	25*	Степановская	N <sub>1</sub> lm+N <sub>1</sub> gr	4,7		4,7	9,5	20,6	0,1	0,6	P <sub>2</sub>	5,8 8,7	Скв. 152, ВЭЗ [75], скв. [45]	5,8 8,7	с/в	0

Окончание табл. 10

№ п/п	№ площадки на схемах закономерностей и прогноза	Название прогнозной площади	Геологический индекс полезной толщи	Размер прогнозной площади, км <sup>2</sup>	Площади, недоступные для разработки, км <sup>2</sup>	Реальная площадь для разработки, км <sup>2</sup>	Мощность вскрыши, м	Мощность полезной толщи, м	Коэффициент геологической продуктивности, К <sub>ГП</sub>	Коэффициент надежности прогноза, К <sub>НП</sub>	Категория запасов	Прогнозные ресурсы млн м <sup>3</sup> млн т	Критерии выделения прогнозной площади (месторождения, проявления, скважины, ВЭЗ, т. н.), номер отчета по списку литературы	Прирост прогнозных ресурсов в отчетный период, млн м <sup>3</sup> млн т	Степень перспективности Уровень надежности прогноза	Суммарные разведанные запасы и прогнозные ресурсы, млн м <sup>3</sup> млн т
37	39	Старо-Пичурская	N <sub>1gr</sub>	3,2		3,2	16,0	14,4	0,1	0,5	P <sub>2</sub>	<u>2,3</u> 3,5	Скв. [75]	<u>2,3</u> 3,5	с/с	0
Итого												<u>10,8</u> 16,2		<u>8,1</u> 12,2		<u>2,7</u> 4,0
<i>Песок стекольный</i>																
33	13*	Ишейкинская	N <sub>1lm</sub>	7,2		7,2	10,0	16,1	0,1	0,7	P <sub>2</sub>	<u>8,1</u> 12,2	Скв., ВЭЗ [75]	<u>12,2</u>	в/в	0
34	15*	Кушкинская	N <sub>1lm+N<sub>1gr</sub></sub>	66,7	10,7	56,0	6,4	15,8	0,1	0,4	P <sub>3</sub>	<u>35,4</u> 53,1	Пр-е [49], Скв., т. н., ВЭЗ [75], скв. [15, 45, 62]	<u>53,0</u>	в/с	<u>0,045</u>
35	25*	Степановская	N <sub>1lm+N<sub>1gr</sub></sub>	4,7		4,7	9,5	20,6	0,1	0,6	P <sub>2</sub>	<u>5,8</u> 8,7	Скв., ВЭЗ [75], скв. [45]	<u>8,7</u>	с/в	0
36	33*	Верхне-Рахмановская	N <sub>1gr</sub>	77,3	3,5	73,8	5,8	6,7	0,1	0,4	P <sub>3</sub>	<u>19,8</u> 29,7	М-е Верхне-Рахмановское [57], М-е Решетинское [20], Пр-е Красноармейское II [57], Пр-е Ивановское [49], Пр-е Мордовско-Юнковское [54], ВЭЗ [75]	<u>17,2</u>	в/с	<u>12,5</u>
Итого												<u>69,1</u> 103,6		<u>60,8</u> 91,1		<u>8,3</u> 12,5

Определяющими факторами при выделении перспективных площадей являлись благоприятные условия залегания пород, соотношения мощности вскрыши и полезной толщи, качественная характеристика прогнозируемого сырья.

Для подсчета прогнозных ресурсов использовалась формула:

$$Q = S \times H \times K_{г.п.} \times K_{н.п.}, \text{ где}$$

$Q$  – величина прогнозных ресурсов;  $S$  – прогнозная площадь, величина которой определялась как разница между общей прогнозируемой площадью и площадью, недоступной для разработки;  $H$  – прогнозируемая мощность полезного ископаемого, которая определялась как среднее значение между мощностями полезной толщи известных в пределах площади месторождений, проявлений, продуктивных скважин, точек наблюдения, результатов интерпретации геофизических данных;  $K_{г.п.}$  – коэффициент геологической продуктивности, учитывающий продуктивность перспективной площади на прогнозируемый вид сырья;  $K_{н.п.}$  – коэффициент надежности прогноза, отражающий геологическую перспективность территории с учетом суммы данных по материалам геологической съемки и предшествующих геологоразведочных работ.

Категория прогнозных ресурсов определялась в зависимости от качества критериев выделения перспективной площади: при наличии в ее пределах разведанных месторождений, проявлений, опробованных скважин или точек наблюдений с положительными результатами анализов прогнозные ресурсы определялись по категории  $P_2$ . В том случае, когда перспективная площадь выделялась лишь на основании визуальной характеристики прогнозируемого сырья и косвенных, в том числе геофизических данных, либо величина ее значительно превышает площадь среднего месторождения, прогнозные ресурсы оценивались по категории  $P_3$ . Степень перспективности площади и надежности ее определения оценивались в соответствии с действующей «Инструкцией по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000», 1995 г.

На территории работ присутствуют желваковые **фосфориты**, пригодные для производства фосфатных удобрений. Приурочены они к отложениям рыбкинской толщи валанжинского яруса.

Единственное разведанное Рыбкинское месторождение желваковых фосфоритовых руд в настоящее время законсервировано, перспектив к расширению не имеет и по своим размерам может иметь лишь местное значение. Обнаружение месторождений фосфоритов, превосходящих по параметрам и качеству руд известное Рыбкинское месторождение в пределах изученной площади маловероятно. В результате проведенных в 1987–1995 гг. поисковых работах на фосфориты и кварц-глауконитовые пески в западных районах Мордовии [42] выделены три перспективных участка (табл. 9), эксплуатация которых вероятна в далекой перспективе. На схеме закономерностей размещения полезных ископаемых эти участки характеризуются средней степенью перспективности, остальная площадь предполагаемого развития климовско-рыбкинских отложений – низкой степенью перспективностью на желваковые фосфориты.

Месторождения и проявления **тугоплавких (светложгущихся) глин** на территории листа связаны исключительно с миоценовыми отложениями.

Миоценовые глины в виде линзовидных тел залегают в толще разновозрастных песков, являясь, вероятно, отложениями стариц и террасовых озер в пределах широкой неогеновой палеодолины. Мощность таких линз часто не превышает 1 м, в отдельных случаях достигает нескольких метров. В результате неоднократно проводившихся ранее поисково-оценочных работ на территории листа выявлено и в различной степени разведано значительное количество месторождений и проявлений тугоплавких глин, в том числе наиболее изученное Северо-Решетинское месторождение. Перспективы выявления новых месторождений также связаны с отложениями миоцена. Выделены они в результате комплексного анализа данных предшествующих исследований и результатов геофизических работ, в том числе детальных, произведенных в рамках геологической съемки территории (табл. 10). Прогнозные ресурсы оцениваются по категориям  $P_2$  и  $P_3$ . При подсчете прогнозных ресурсов использовалось значение объемной массы глин  $1,9 \text{ т/м}^3$ . На схеме закономерностей размещения полезных ископаемых эти площади характеризуются в основном средней, реже высокой степенью перспективности. Средней перспективностью характеризуются также участки неглубокого залегания миоценовых глин, выделенные по данным геофизических исследований методом ВЭЗ.

Аналитические исследования минерального состава пород, проведенные в ходе геологической съемки 2005–2008 гг., позволили выявить **цеолитсодержащие глины**, приуроченные к альбским отложениям нижнего мела. Рентгенографический полуколичественный фазовый анализ показал содержание цеолита, относящегося к группе гейландита-клиноптилолита, в глинах пимбурской толщи – от 13 до 33–38 %, в глинах торбеевской толщи – от 9 до 12–14 %. Глины



серые, темно-серые, до черных, алевритистые, слюдястые. По содержанию цеолита они относятся к бедным рудам. Возможно, дополнительные исследования качества цеолитсодержащих глин покажут возможность их использования как высококачественного керамического сырья. Не исключается также перспектива их применения в растениеводстве или для производства цемента.

Выделена 1 перспективная площадь на **цеолиты** (табл. 10). На «Схеме закономерностей...» она характеризуется средней степенью перспективности. Также средней степенью перспективности характеризуются площади распространения пимбурской толщи альбского яруса, низкой степенью – площади распространения нижележащей торбеевской толщи в соответствии с геологической картой дочетвертичных отложений.

**Карбонатные породы**, приуроченные к морским образованиям верхнекаменноугольного возраста, имеют неглубокое (до 20–30 м) залегание лишь в долине р. Мокши. При этом залегают они, как правило, ниже уровня грунтовых вод. В связи с этим перспектива обнаружения крупных месторождений на территории работ практически исключается. В то же время не исключается возможность обнаружения в пределах высоких террас р. Мокши отдельных незначительных останцов карбонатных пород, залегающих выше уровня грунтовых вод. Геологосъемочными работами масштаба 1 : 50 000 [29] выявлен такой останец, расположенный на левой первой надпойменной террасе р. Мокши, у д. Новое Кадышево. Глубина залегания здесь карбонатных пород составляет 6,2 м, вскрытая мощность – 5,0 м. Площадь предполагаемого останца выделена на «Схеме закономерностей...» как площадь со средней степенью перспективности, остальная площадь относительно неглубокого залегания карбонатных пород (до 30 м), установленная по данным геофизических исследований, характеризуется низкой степенью перспективности на карбонатные породы.

На территории известно значительное количество месторождений **кирпичных глин**. Большая часть месторождений приурочена к четвертичным отложениям, кирпичное сырье представлено аллювиальными суглинками и глинами надпойменных террас, покровными суглинками нароватовской серии, средне-верхнечетвертичными суглинками делювиально-солифлюкционного генезиса, а также моренными суглинками криушинской свиты донского горизонта. Кирпичные глины дочетвертичного возраста связаны с нижнемеловыми и миоценовыми отложениями.

Площади, перспективные на выявление новых месторождений кирпичных глин, также приурочены в основном к четвертичным отложениям, за исключением одной площади, в пределах которой предшествующими исследователями установлено проявление кирпичных глин в нижнемеловых отложениях. Всего выделено 10 перспективных площадей, 4 из которых – геологосъемочными работами 2005–2008 г. (табл. 10). Наибольшей мощностью полезной толщи характеризуются площади, связанные с моренными отложениями.

Миоценовые глины в процессе геологосъемочных работ исследовались с целью установления их пригодности в качестве светлоглинистых, но цвет образцов после обжига не позволяет отнести их к этой группе. В отдельных случаях дочетвертичные глины пригодны для производства кирпича керамического обыкновенного согласно ГОСТ 530-95 в естественном виде или с добавкой пластификатора, но они в качестве перспективных не рассматриваются, так как опробованные интервалы имеют довольно глубокое (8,0–13,8 м) залегание при мощности, не превышающей 3,1 м.

Месторождения **керамзитовых глин** приурочены к альбским (Никольское месторождение) и готеривским (Троицкое месторождение) морским отложениям нижнего мела. На «Схему прогноза...» вынесена одна перспективная площадь, выделенная по материалам предшествующих исследований (табл. 10). Полезная толща представлена серыми и темно-серыми, вязкими, жирными глинами готерив-барремского возраста. Глины в естественном виде пригодны для производства керамзитового гравия.

Разведанных месторождений **песчано-гравийного материала** на территории нет. Поисковыми работами [41] выявлено четыре проявления, связанные с пойменными отложениями р. Мокша. Пойменный аллювий сложен в основном песками, которые несут различное количество крупнообломочного материала и местами переходят в песчано-гравийную смесь. Установлено, что гравий и галька содержатся в основном во фракциях 40, 20, 10 и 5 мм. Содержание пылевидных и глинистых частиц не превышает 0,56 %, поэтому не исключается возможность их использования без обогащения (отмывки) для дорожного строительства. Пески отсева пригодны для использования в качестве мелкого заполнителя в бетоны, а также для дренирующих и морозозащитных слоев дорожных одежд и для устройства оснований и покрытий автомобильных дорог. Залежи ПГМ и вмещающие пески обводнены.

Проявление, приуроченное к миоценовым отложениям, расположено на правом пологом

склоне р. Урей, у д. Старая Ямская Слобода. Выявлено при проведении предшествующих геолого-съёмочных работ [15, 29]. Полезная толща приурочена к русловым фациям горелкинской серии миоцена и представлена гравием, галькой, и песком. Содержание гравия и гальки изменяется от 40,8 до 60 %, преобладающими фракциями являются 20 и 10 мм, которые в сумме составляют 67 %. Галечники и гравий могут разрабатываться одновременно с подстилающими их грубозернистыми песками. Урейское месторождение строительного песка расположено в 1 км к северо-востоку от вышеописанного проявления. Полезная толща его также приурочена к отложениям миоцена и содержит линзы песчано-гравийного материала.

Все указанные проявления песчано-гравийного материала являются критериями для выделения четырех перспективных площадей, две из которых оконтурены с учетом проведенных буровых работ и геофизических исследований методом ВЭЗ в период геологической съемки 2005–2008 гг. (табл. 10).

**Песок строительный** имеет широкое распространение на территории работ. Наиболее крупные месторождения приурочены к аллювиальным отложениям второй и третьей надпойменных террас р. Мокши – Кичатовское, Шингаринское, Кочелаевское. Пески используются в качестве мелкого заполнителя для бетонов, для производства силикатного кирпича и приготовления строительных растворов. К категории крупных относится также Урейское месторождение, полезная толща которого сложена песками миоценового возраста. В целом строительные пески по зерновому составу преимущественно мелкие и очень мелкие, реже средние, характеризуются неравномерной, часто повышенной глинистостью и вследствие этого при эксплуатации часто требуют обогащения.

Перспектива выявления новых месторождений строительных песков связана, в основном, с аллювиальными отложениями террасового комплекса р. Мокша. На основании предшествующих поисковых [13, 41] и геолого-съёмочных [29] работ, а также проведенных исследований 2005–2008 гг. выделено 6 перспективных площадей на строительные пески (табл. 10). Аллювиальные пески, развитые на этих площадях в пределах надпойменных террас, чаще всего глинистые и пригодны в основном для приготовления штукатурных и кладочных растворов и в дорожном строительстве при снижении в них содержания глинистых частиц путем отмыва их при добыче. Пески, пригодные для бетонов, связаны с пойменными отложениями.

Строительные пески миоценового возраста прогнозируются на правом склоне долины р. Шуструй. Характеризуются также повышенной глинистостью, при обогащении они могут быть использованы для строительных растворов и бетонов. Нижняя часть разреза обводнена.

Все месторождения и проявления **стекольных песков** приурочены к миоценовым отложениям. Несмотря на широкое развитие песков миоценового возраста на территории работ и неоднократно проводившиеся здесь поисково-оценочные работы, крупных объектов для разработки не выявлено. Это связано с высокими требованиями, предъявляемыми к качеству этого вида сырья, а толща миоценовых песков обычно характеризуются значительной степенью изменчивости химического состава по вертикали и латерали. При этом перспективы выявления месторождений стекольных песков связываются именно с миоценовыми отложениями. На основании проведенных геолого-съёмочных работ 2005–2008 гг. и с учетом предшествующих исследований выделено 4 перспективные площади с прогнозными ресурсами, оцененными по категориям  $P_2$  и  $P_3$ . При подсчете прогнозных ресурсов использовалось значение объемной массы песков  $1,5 \text{ т/м}^3$ .

Исследования аналогичных песков на площади прилегающего с севера листа N-38-VIII показали, что стекольные пески в большинстве случаев характеризуются также хорошими формовочными свойствами. Проведенные исследования на территории листа N-38-XIV подтверждают эту закономерность. Так, пески Степановской перспективной площади (табл. 10) по химическому составу ( $\text{SiO}_2$  – 98,7–98,9 %;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,15–0,21 %;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 0,42–0,45 %) пригодны для производства стекла марки П-250, а по гранулометрическому составу характеризуются как формовочные марок  $1\text{T}_1\text{O}_3\text{O}_3$  и  $5\text{K}_2\text{O}_5\text{O}_3$ . Выделено 2 перспективных площади на формовочные пески, приуроченные к миоценовым отложениям (табл. 10).

Предшествующими геолого-съёмочными работами [29] установлено, что в отдельных случаях **формовочные пески** приурочены также к отложениям батского яруса. Вскрытые скважинами такие пески с незначительной мощностью перекрывающих отложений тяготеют к левому крутому склону р. Мокши и к правому склону р. Урей. Выявленное этими работами проявление формовочного песка Каньгушское учтено как перспективная площадь.

Выделенные перспективные площади на стекольные и формовочные пески характеризуются на «Схеме закономерностей...» высокой и средней степенью перспективности. Средней степенью перспективности характеризуются также участки неглубокого (до 15 м) залегания миоценовых песков, выделенные по данным геофизических исследований отчетного периода. Пло-

щадь с низкой степенью перспективности соответствует площади распространения миоценовых песков с более глубоким залеганием, а также площади распространения батских отложений.

Ресурсы **подземных вод** на территории листа в целом довольно значительные. Основным источником питьевых вод и наиболее перспективными для централизованного водоснабжения являются породы каширско–гжельской карбонатной серии. Гидрогеологические условия территории благоприятны для их эксплуатации.

---

## ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Территория листа относится к Волго-Сурскому артезианскому бассейну [29, 43, 45].

На описываемой территории выделяются два основных литологических комплекса.

Верхний комплекс представлен песчано-глинистыми фациями мезокайнозойского возраста. Этот комплекс маломощный, характеризуется преимущественно безнапорным режимом и питанием за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Нижний, подстилающий, комплекс сложен карбонатными породами верхне- и среднекаменноугольного возрастов. К нему приурочены напорные, наиболее практически используемые воды. Питание нижнего комплекса происходит исключительно за счет перетекания подземных вод из вышележащих водоносных горизонтов мезокайнозоя.

По стратиграфическому принципу, гидрогеологическим условиям и литолого-генетическим типам отложений на характеризуемой площади выделяются (рис. 9):

- водоносный нижненеоплейстоценовый–голоценовый аллювиальный, гляциофлювиально-аллювиальный терригенный горизонт ( $a, faQ_{I-II}$ );
- слабоводоносный нижнемеловой терригенный комплекс ( $K_1$ );
- водоупорный локально слабоводоносный средне-верхнеюрский терригенный комплекс ( $J_{2-3}$ );
- водоносный каширско–гжельский карбонатный комплекс ( $C_2k\check{s}-g$ );
- водоупорный верейский терригенный горизонт ( $C_2vt$ ).

С схематической гидрогеологической карты сняты как не имеющие практического значения слабоводоносные или сдренированные отложения: голоценовые палюстринные, делювиальные и аллювиальные (балочные), эоловые, средне-верхненеоплейстоценовые делювиальные и солифлюкционные, средненеоплейстоценовые покровные и озерные, нижненеоплейстоценовые гляциофлювиальные и гляциолимнические, неогеновые. С карты также сняты водоупорные ледниковые отложения донского горизонта.

### ХАРАКТЕРИСТИКА ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

*Водоносный палюстринный терригенный горизонт ( $plQ_{II}$ ).* Отложения горизонта, распространены на заболоченных пространствах долин рек Мокши, Явас, Лячи, Шуструй, Сивинь и др. Единичные верховые болота зафиксированы на водоразделах рек Мокша и Явас, Ляча и Шуструй и др. Палюстринные отложения представлены торфами темно-коричневыми, коричневыми, черными, осокового, древесно-осокового и древесного состава.

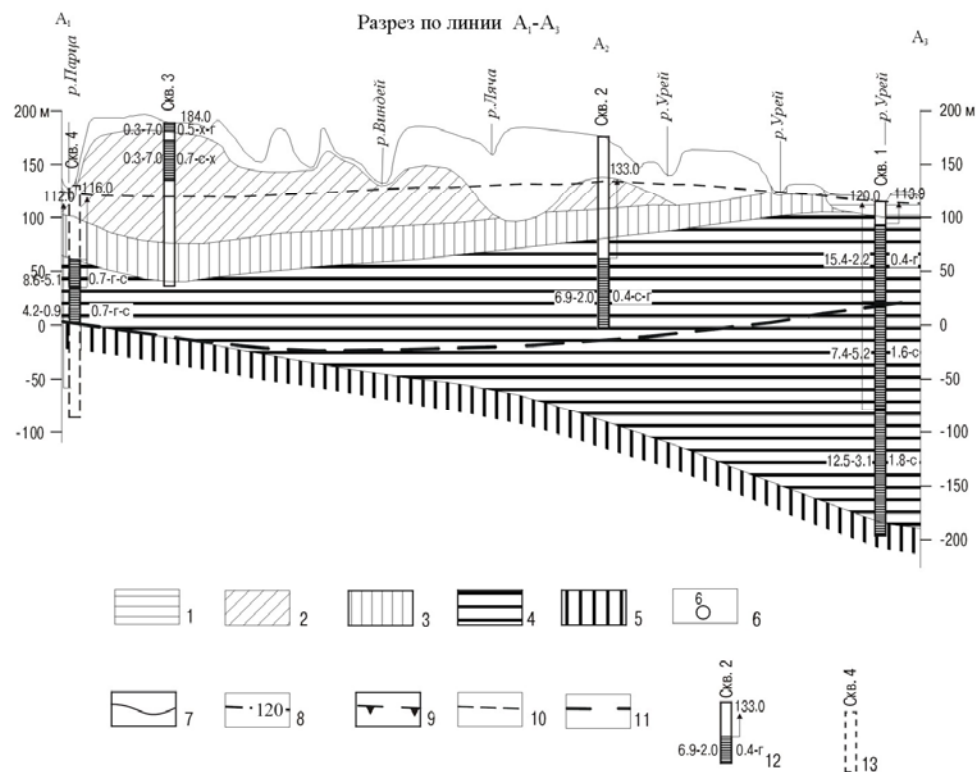
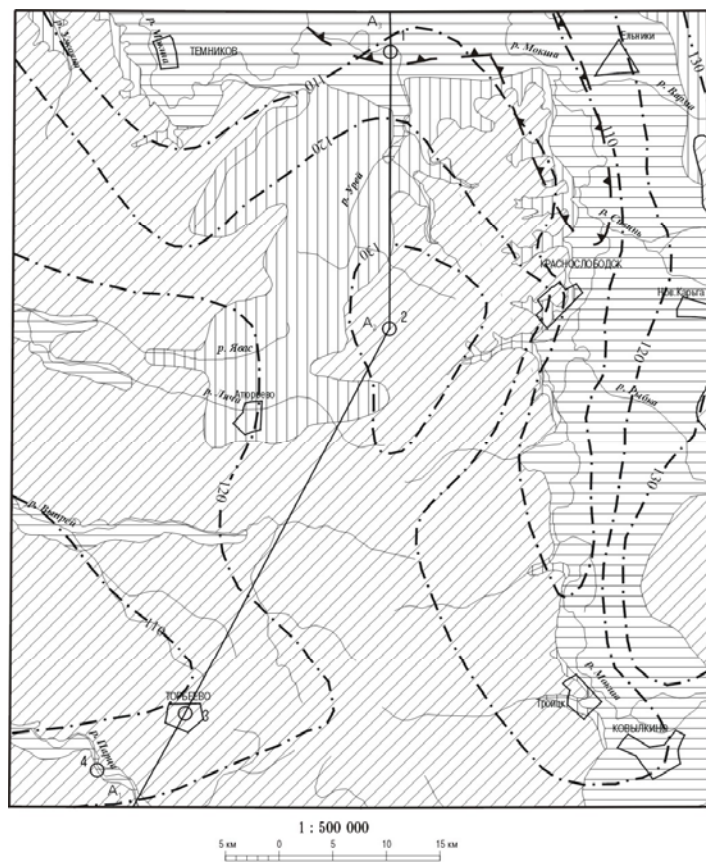
Мощность торфа не превышает 4 м.

Приуроченные к нему грунтовые воды выходят на поверхность или залегают близко от нее на глубине 1–2 м. Источником питания для этих вод служат атмосферные осадки.

Воды комплекса не эксплуатируются. Небольшие ресурсы, не защищенность комплекса и низкое качество не дает основания рекомендовать их для целей водоснабжения.

*Проницаемый верхненеоплейстоценовый эоловый комплекс ( $vQ_{III}$ ).* Эоловые отложения распространены на гляциофлювиальных и гляциолимнических, гляциофлювиальных и аллювиальных, и аллювиальных образований первой, второй и третьей надпойменных террас долины р. Мокши. Отложения представлены песками желтыми, желтовато-серыми и желтовато-коричневыми, кварцевыми, мелкозернистыми, хорошо отсортированными.

Мощность эоловых отложений соответствует высоте созданных ими положительных форм рельефа и достигает 3 м. Подземные воды в отложениях данного комплекса не зафиксированы.



**Рис. 9. Схематическая гидрогеологическая карта.**

1–5 – гидрогеологические подразделения: 1 – водоносный нижнечетвертичный голоценовый аллювиальный, гляциофлювиально-аллювиальный горизонт ( $\alpha faQ_{1-N}$ ); 2 – слабоводоносный нижнемеловой терригенный комплекс ( $K_1$ ); 3 – водоупорный локально слабоводоносный средне-верхнеюрский терригенный комплекс ( $J_{2-3}$ ); 4 – водоносный каширско-гжельский карбонатный комплекс (только на разрезе) ( $C_2K\delta-g$ ); 5 – водоупорный верейский терригенный горизонт (только на разрезе) ( $C_2V$ ); 6 – скважина гидрогеологическая и ее номер на карте; 7 – граница между гидрогеологическими подразделениями; 8 – гидроизогипсы подземных вод каширско-гжельского карбонатного комплекса (м); 9 – фрагменты границ неотектонических зон, сопровождающиеся геохимическими аномалиями; 10 – пьезометрический уровень каширско-гжельского карбонатного комплекса (только на разрезе); 11 – подошва зоны пресных вод (только на разрезе); 12 – скважина гидрогеологическая на разрезе; цифры: вверху – номер скважины, слева у выделенного интервала: первая слева – дебит (л/с), вторая (после тире) – понижение, м; первая справа – минерализация воды (г/л), после тире химический тип воды (г – гидрокарбонатный, с – сульфатный, с-г – сульфатно-гидрокарбонатный, г-с – гидрокарбонатно-сульфатный, с-х – сульфатно-хлоридный, х-г – хлоридно-гидрокарбонатный, у стрелки – абсолютная отметка пьезометрического уровня воды (м); 13 – скважина спроецированная на линию разреза.

*Водоупорный средне-верхнеплейстоценовый делювиальный и солифлюкционный комплекс ( $d_s Q_{II-III}$ )* распространен преимущественно на склонах долин рек и ручьев. Делювиально-солифлюкционные шлейфы опираются на аллювиальные отложения голоценового возраста. Залегают образования на дочетвертичных породах и ледниковом комплексе криушинской свиты. Представлены суглинками желтовато- и красновато-коричневыми, темно-серыми, плотными, песчанистыми, часто известковистыми, реже песками кварцевыми, коричневато-серыми и серыми, глинистыми, в подошве часто с гравием, галькой, щебнем и дресвой местных пород. Мощность делювиальных и солифлюкционных образований достигает 11 м.

Служит верхним водоупором для водоносного нижнемелового карбонатного комплекса.

*Водоупорный среднеплейстоценовый лёссово-почвенный терригенный комплекс ( $L_e, p, Q_{II}$ )* широко распространен на водоразделах и их склонах покрывая почти сплошным чехлом между речью Мокши и притоков Вада – Явас, Лячи, Шуструй и Парцы. Он сложен суглинками лёссовидными желтовато- и светло-коричневыми, коричневыми, коричневато- и светло-желтыми, алевритистыми, пористыми, часто известковистыми, с известковистыми стяжениями, с линзами глинистых песков и супесей. Покровные лёссовидные суглинки подстилаются породами ледниковой формации четвертичного возраста, представленные флювиогляциальными песками или моренными суглинками и глинами, или коренными породами.

Суглинки обводнены весьма неравномерно встречаются в нижней части разреза, и залегают на глубине 0,5–15,0 м.

Мощность комплекса достигает 7 м.

*Слабоводоносный нижнеплейстоценовый гляциофлювиальный и гляциолимнический времени отступления ледника терригенный комплекс ( $f, lg, Q_I$ )*. Отложения комплекса широко распространены на водоразделах в западной и северо-западной частях листа. Абсолютные отметки подошвы образований снижаются от 208 м на водоразделах до 129 м в долине р. Шуструй. Залегают они на морене, реже на отложениях времени наступания ледника, перекрываются покровными суглинками и золовыми песками. Отложения представлены песками желтовато-серыми, серыми, коричневато-серыми, кварцевыми, мелко- и среднезернистыми, иногда глинистыми, с прослоями суглинков и включениями гравия и гальки. Мощность образований времени отступления ледника достигает 11,7 м.

Отложения комплекса спорадически обводнены, грунтовые воды типа «верховодки». Залегают на глубине 0–5 м.

Воды комплекса пресные с минерализацией 0,02–0,3 г/л. По химическому составу воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые-натриевые.

Воды комплекса эксплуатируются посредством срубовых колодцев и каптированных родников. Небольшие ресурсы, не защищенность комплекса и неравномерная водообильность не дает основания рекомендовать их для целей крупного централизованного водоснабжения.

*Водоупорный нижнеплейстоценовый моренный комплекс ( $g, Q_I$ )*. Отложения комплекса пользуются широким распространением по всей исследованной территории, за исключением долин рек и отдельных вершин водоразделов в южной части листа, на абсолютных отметках от 125 до 209 м. Залегают морена на дочетвертичных отложениях и осадках времени наступания ледника. Перекрывается покровными суглинками, в западной части – песками времени отступления ледника, в долинах оврагов делювиальными и аллювиальными осадками временных водотоков.

Ледниковые отложения представлены валунными суглинками преимущественно красновато-, серовато-коричневыми, реже серыми и темно-серыми, с прослоями и линзами песка желтовато-коричневого, кварцевого, разнозернистого, до грубозернистого, ожелезненного, с обилием гравия и гальки кварца и кварцитов, мощностью до 6 м. Суглинки содержат гравий, гальку и валуны кварца, кремня, кремнекислых известняков и доломитов, кварцитов.

Мощность ледниковых отложений достигает 30 м.

Комплекс служит верхним водоупором для гляциолимнических отложений времени наступания ледника и слабоводоносного нижнемелового терригенного комплекса.

*Водоносный нижнеплейстоценовый гляциофлювиальный и гляциолимнический времени наступания ледника терригенный комплекс ( $f, lg, Q_I$ )*. Отложения комплекса распространены локально выполняя понижения рельефа, залегают с размывом на коренных и павловских отложениях, перекрываются мореной, делювиально-солифлюкционными, делювиальными и аллювиальными осадками временных водотоков и голоценовым аллювием. Выступают на дневную поверхность в основании крутых склонов долин рек. Абсолютная высота подошвы свиты колеблется от 118 до 200 м.

Гляциофлювиальные и гляциолимнические отложения представлены песками коричневатого и желтовато-серыми, разнозернистыми, преимущественно мелкозернистыми, кварцевыми, про-

слоями глинистыми, с прослоями суглинков коричневых, с включениями гравия и гальки.

Мощность отложений не превышает 11 м. Грунтовые воды залегают на глубине 10 м.

В районе работ отсутствуют скважины и родники на этот комплекс, поэтому его полная гидрогеологическая характеристика отсутствует.

Воды комплекса не эксплуатируются. Небольшие ресурсы и неравномерная водообильность не дает основания рекомендовать их для целей крупного централизованного водоснабжения.

*Водоносный нижнелепестово-голоценовый аллювиальный, гляциофлювиально-аллювиальный терригенный горизонт ( $a_{1n}Q_{1-n}$ )* распространен в пределах долин рек Мокши, Сивинь, Ляча, Явас и их притоков, охватывая пойму, I, II, III надпойменные террасы, гляциофлювиально-аллювиальные отложения и погребенную нижнелепестовую долину. Отложения террас представлены песками различной зернистости с прослоями глин, суглинков и супесей. Мощность горизонта в долине р. Мокши достигает 51 м. Абсолютные отметки кровли колеблются от 100 до 162 м. Залегают первым от поверхности.

Подстиляется водоносный горизонт в основном юрскими отложениями. В долине реки Мокши, особенно в северной части, и частично реках Сивинь и Вармы отложения горизонта непосредственно ложатся на водовмещающие породы каширско-гжельского карбонатного комплекса и образуют единую гидравлически взаимосвязанную толщу.

Водоносный горизонт имеет свободное зеркало поверхности. Глубина залегания уровня колеблется в пределах от 0,37 до 10,0 м, мощность обводненной части 15–25 м. Абсолютные отметки уровня воды колеблются в широких пределах от 113 до 160 м. По типу проницаемости воды поровые. Водообильность горизонта слабая, расходы родников 0,01–0,8 л/с. Питание горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка происходит в речную и овражно-балочную сеть.

Подземные воды преимущественно пресные и слабосоленоватые, величина минерализации 0,1–1,6 г/л. По химическому составу вод гидрокарбонатные магниево-кальциевые, хлоридно-гидрокарбонатные различного катионного состава, общая жесткость в пределах 0,3–21,8 мг-экв/л. Грунтовые воды слабо защищены от загрязнения, особенно в верхней части. В некоторых колодцах минерализация достигает 1,18–1,25 г/л с содержанием нитратов до 177,2 мг/л.

Подземные воды горизонта для централизованного водоснабжения не используются. Имеются колодцы и несколько каптированных родников, которые используются местным населением для хозяйственно-бытовых нужд.

*Слабоводоносный миоценовый терригенный комплекс ( $N_1$ )*. Отложения комплекса распространены на левобережье р. Мокши и водоразделах рек Явас, Ляча, Шуструй, Виндрей, Мокши и Вад, залегают с размывом на породах средне-верхнеюрских и нижнемеловых отложениях. Комплекс представлен преимущественно песками с прослоями глин и алевроитов. В основании прослеживаются прослой и линзы песков с гравием и галькой кварца, кремней, кварцитов, опок и фосфоритов.

Максимальная мощность среднего миоцена 59 м.

Отложения комплекса гидравлически взаимосвязаны с водами нижнемелового терригенного комплекса. Водовмещающие породы характеризуются пористым типом проницаемости. Водоносный горизонт имеет свободное зеркало поверхности. Глубина залегания уровня колеблется в пределах от 2,5 до 26 м. Абсолютные отметки поверхности воды колеблются в широких пределах от 138 до 176,8 м. Водообильность горизонта слабая, расходы родников 0,01–2,0 л/с. Питание комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Воды комплекса пресные, солоноватые с минерализацией от 0,17 до 1,66 г/л, гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные различного катионного состава. Общая жесткость от 0,99 до 20,1 ммоль/л. Среда нейтральная, величина pH 6,08–7,6, окисляемость от 0,8 до 8,16 мгO<sub>2</sub>/л. Грунтовые воды слабо защищены от загрязнения, особенно в верхней части. В некоторых колодцах содержанием нитратов до 177,2 мг/л.

Воды комплекса эксплуатируются посредством срубовых колодцев и каптированных родников. Небольшие ресурсы, не защищенность горизонта, неравномерная водообильность и низкое качество воды не дает основания рекомендовать их для целей крупного централизованного водоснабжения.

*Слабоводоносный нижнемеловой терригенный комплекс ( $K_1$ )* широко развит на исследованной территории. Отсутствует в долинах рек Мокша, Сивинь, Урейка. Водовмещающие породы представлены песками кварц-глауконитовыми, мелкозернистыми, слюдястыми, в различной степени глинистыми, алевроитами и глинами. Мощность комплекса до 112 м. Подстилающим водоупором служат средне-верхнеюрские глины.

Водообильность водовмещаемых пород невысокая. В подавляющем большинстве расходы родников составляют 0,01–0,05 л/с. Отдельные из них имеют расходы 0,29–0,9 л/с.

Уровень подземных вод залегает на глубине 8–15 м, на абсолютных отметках 144,5–153 м. Питание комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетекания вод из вышележащего аллювиального горизонта, разгрузка происходит в речную и овражно-балочную сеть.

Подземные воды преимущественно пресные, с минерализацией 0,1–0,9 г/л в некоторых колодцах солоноватые с минерализацией 1,6–1,9 г/л. По химическому составу воды гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатные, смешанные различного катионного состава, общая жесткость 1,09–30,7 ммоль/л. Среда нейтральная рН 6,49–8,10. Окисляемость 0,80–12,80 мгО/л. Воды комплекса слабо защищены от загрязнения. В большинстве колодцев повышенное содержание нитратов от 50,85 до 620,20 мг/л.

Воды комплекса эксплуатируются с помощью колодцев для хозяйственно-бытовых нужд. Для более крупного, централизованного водоснабжения комплекс не пригоден из-за малой водообильности пород и слабой защищенности от загрязнения.

*Водоупорный локально слабодоносный средне-верхнеюрский терригенный комплекс (J<sub>2-3</sub>)* имеет почти повсеместное распространение, за исключением северной части долины р. Мокши. Представлен преимущественно глинами плотными, тонкослоистыми, алевритистыми, с прослоями песков тонкозернистых, песчаников, реже мергелей, которые являются слабо водоносными. Мощность комплекса от 0 до 62 м. Воды в основном безнапорные, расходы родников обычно не превышает 0,05 л/с. Подземные воды пресные, с минерализацией 0,1–0,9 г/л. По химическому составу гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные различного катионного состава, при общей жесткости 1,5–11,8 ммоль/л.

Используется местным населением для хозяйственно-бытовых целей путем эксплуатации каптированных родников. Для более крупного, централизованного водоснабжения комплекс не пригоден из-за малой водообильности пород.

*Водоносный каширско-гжельский карбонатный комплекс (C<sub>2</sub>kš–g)*. Отложения комплекса развиты повсеместно. Объединяет преимущественно карбонатные породы от каширского горизонта среднего карбона до ногинского горизонта верхнего карбона. Кровля комплекса вскрыта на глубинах от 16 до 171 м. Абсолютные отметки кровли колеблются от 35 до 102 м. Породы представлены преимущественно известняками и доломитами трещиноватыми, кавернозными, с редкими маломощными прослоями аргиллитов, глин, в кровле с прослоями ангидритов и гипсов. Общая мощность колеблется в широких пределах от 59 м на юге до 267 м на севере. В основном изучена лишь верхняя часть разреза.

Воды комплекса напорные, величина напора изменяется от 0,5 до 74 м. Абсолютная отметка пьезометрического уровня изменяется от 101 до 135 м. Водовмещающие породы высоко водообильны. Дебиты скважин составили 1,94–47 л/с при понижении 24–0,6 м, удельный дебит 0,12–11,2 л/с. Расходы родников 0,001–0,6 л/с. Коэффициент фильтрации 7–8 м/сут. Пополнение запасов подземных вод происходит за счет перетока из выше и ниже лежащих гидрогеологических подразделений. В пределах комплекса расположено Саранское месторождение подземных вод. В зонах повышенной трещиноватости, приуроченных к зонам сочленения неотектонических блоков и линейным структурам, отмечается нарушение сплошности водоупоров, на что указывает повышенная минерализация вод комплекса.

Подземные воды в верхней части комплекса пресные, с минерализацией 0,1–0,7 г/л. По химическому составу гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные магниево-кальциевые. Общая жесткость 2,63–8,03 ммоль/л. Среда нейтральная, величина рН 6,95–8,22. В нижней части с глубины 117–195 м воды слабосоленые, с минерализацией 1,5–10,0 г/л, гидрокарбонатно-сульфатные, сульфатные, сульфатно-хлоридные, различного катионного состава. Общая жесткость 3,26–17,74 ммоль/л. Среда нейтральная величина рН 6,6–7,4. Отмечается повышенное содержание сульфатов до 970 мг/л.

Воды верхней части комплекса используются для централизованного водоснабжения и для водоснабжения мелких населенных пунктов, сельскохозяйственных и промышленных предприятий. Слабосоленые воды могут быть использованы в качестве лечебных питьевых.

*Водоупорный верейский терригенный горизонт (C<sub>2</sub>v)*. Отложения имеют повсеместное распространение и представлены пачкой глин с прослоями алевритов и гравелитов – в основании, выше мергели пестрые доломитовые с прослоями доломитов и глин, мощностью от 22 до 56 м. Глубина залегания кровли от 130 м на юге до 291 м на севере, в пределах абсолютных отметок от –178 до +1,2 м. Выполняет роль регионального водоупора, разделяющего зоны активного и затрудненного водообмена.



## ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Инженерно-геологические условия листа сложные, определяются структурно-тектоническим строением его территории, рельефом, гидрогеологическими условиями, характером и направленностью физико-геологических процессов и явлений, усиливающимся техногенным воздействием. Основой их оценки является характеристика стратиграфо-генетических комплексов, выделенных в пределах инженерно-геологической среды [77]. Литолого-фациальная изменчивость обусловила различный характер строения и пространственной связи коренных пород и четвертичных отложений, применительно к оценке их значения для строительства.

В основу выделения стратиграфо-генетических комплексов положен формационный принцип. Формации объединены в комплексы по общности состава, генезиса и возраста слагающих их пород. В этой связи коренную основу составляют стратиграфо-генетические комплексы терригенной и карбонатной формаций.

1. Терригенная формация миоценовых отложений залегает на палеозойских и кайнозойских образованиях имеет широкое распространение в центральной части территории и выполняет эрозионные долины, срезающие средне-верхнеюрские и нижнемеловые отложения. Формация представлена песчаными и песчано-глинистыми породами. Мощность формации от 4 до 42 м.

2. Терригенная формация нижнемелового и средне-верхнеюрского возрастов, сложена глинами с прослоями алевритов, песков и мергелей. Мощность пород формации изменяется от 0 до 152 м. Породы в основном наблюдаются без жестких связей (рыхлые), в отдельных случаях в сочетании с жесткими (полускальные). Эта формация отсутствует в северной части территории, где была размыта в четвертичное время.

3. Карбонатная формация верхнего и среднего карбона, представлена известняками и доломитами с маломощными прослоями глин и алевритов, и имеет повсеместное распространение. Мощность отложений данной формации достигает 100 м и более. Породы имеют жесткую связь (скальные и полускальные).

В пределах аккумулятивных долин рек выделяются аллювиальные, аллювиально-гляциофлювиогляциальные, относящиеся к группам несвязных грунтов, несвязных со связными, реже связных с несвязными. Покрывающие междуречные пространства ледниковые, делювиальные и элювиально-делювиальные образования образуют группу связных грунтов (рис. 10).

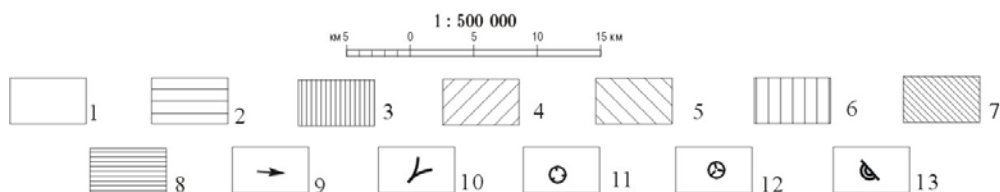
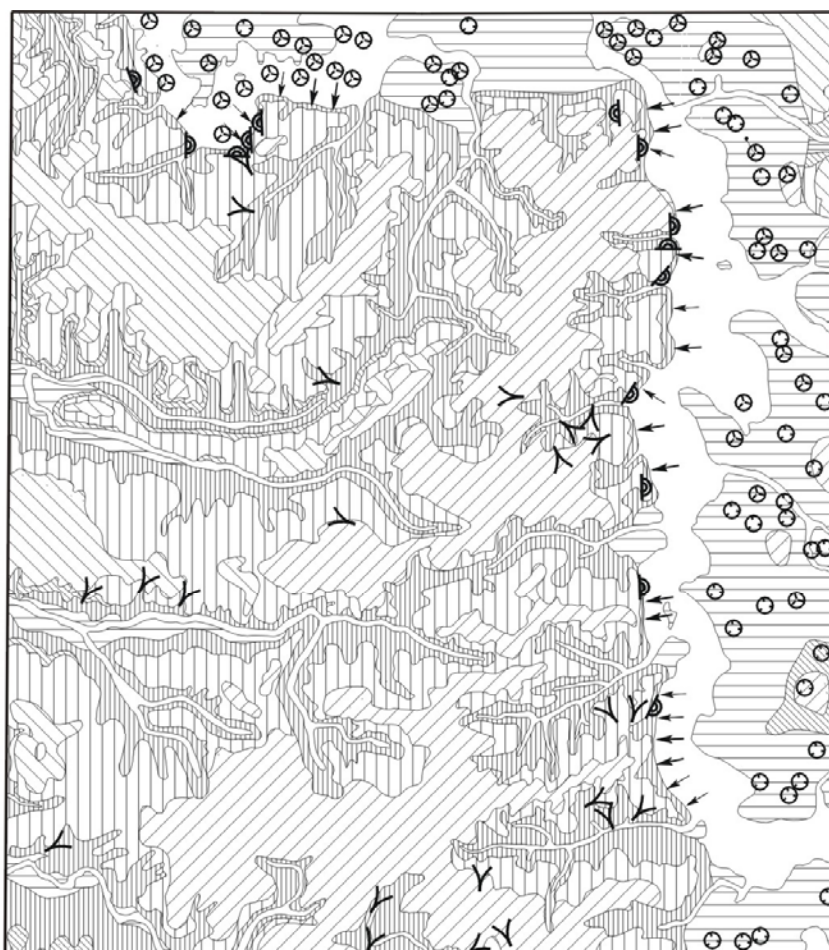
Детальность изученности физико-механических свойств пород для различных грунтов неодинакова, что объясняется различными условиями их залегания и распространения. Характеристики основных типов грунтов, отображающих пределы колебаний их показателей, приведены в приложении 8 [29, 77].

Распространение стратиграфо-генетических комплексов по площади отображено на инженерно-геологической схеме масштаба 1 : 500 000 (рис. 10).

*Биогенный комплекс* распространен, в основном, в долине реки Мокши. Залегает на аллювиальных отложениях пойм и надпойменных террас. Представлен торфами, сапропелями, илами, заторфованными грунтами. Мощность комплекса до 6 м.

Приуроченные к нему грунтовые воды выходят на поверхность или залегают близко от нее, на глубине 1–2 м. В силу крайне неблагоприятных гидрогеологических условий и физико-механического состава этих отложений этот комплекс не рекомендуется использовать в качестве оснований для зданий и сооружений. Строительство объектов, связанные с неизбежностью пересечения торфяных болот, потребует проведения сложного комплекса инженерно-подготовительных работ и сопряжено с дополнительными затратами средств. Комплекс на схеме не показан.

*Голоценовый аллювиальный комплекс* ( $aQ_n$ ). Голоценовым аллювием сложены русло и пойменные террасы долин всех рек территории.



**Рис. 10. Инженерно-геологическая схема.**

1–8 – стратиграфо-генетические комплексы горных пород, залегающие первыми от поверхности: 1 – голоценовый аллювиальный ( $aQ_H$ ), 2 – средне-верхнеоплейстоценовый аллювиальный гляциофлювиально-аллювиальный ( $aQ_{III-faQ_{II}}$ ), 3 – средне-верхнеоплейстоценовый делювиальный и солифлюкционный ( $dsQ_{II-III}$ ), 4 – среднеоплейстоценовый лессово-почвенный ( $L_e p Q_{II}$ ), 5 – нижнеоплейстоценовый надморенный гляциофлювиальный и гляциолимнический времени отступления ледника ( $f.lgQ_I$ ), 6 – нижнеоплейстоценовый моренный ( $gQ_I$ ), 7 – нижнеоплейстоценовый подморенный гляциофлювиальный и гляциолимнический времени наступания ледника ( $f.lgQ_I$ ), 8 – нижнеоплейстоценовый аллювиальный (погребенная долина, ильинский горизонт) ( $aQ$ ); 9–13 – современные геологические процессы и явления: 9 – участки интенсивной боковой эрозии; 10 – овраги; 11 – суффозионно-просадочные западины; 12 – поверхностный карст; 13 – оползни.

В долинах основных рек, где размыту подвержены более древние аллювиальные накопления, разрез комплекса характеризуется песчаным составом. Глинистые грунты залегают прослоями в песках. Количество прослоев увеличивается на участках замедленного течения водотоков и в старицах. В долинах малых рек современный размыв глинисто-суглинистых образований субэдрального ряда и глинистых пород терригенно-карбонатной и карбонатно-терригенной формаций обуславливает преобладание в разрезах их пойм глинистых пород. Иногда, наряду с крупнообломочным материалом, последние слагают весь комплекс. В целом же, в разрезе выражена вертикальная зональность. В нижней части залегают разнозернистые пески русловой фации с гравийно-галечным горизонтом в основании, сменяющиеся выше пойменными песками, преимущественно средне- и мелкозернистыми. В верхней части залегают глинистые породы пойменной и старичной фаций с прослоями песков, и нередко, с прослоями торфов и илов. Поверхностные проявления карста выражены в виде воронок глубиной до 10–15 м и диаметром 30–70 м, карстовых депрессий, осложненных воронками и карстовыми озерами.

Аллювиальные отложения поймы, заливаются паводковыми водами, и заболоченные участ-

ки с неглубоким залеганием грунтовых вод является неблагоприятным для всех видов строительства, кроме гидротехнического. Для проектирования и строительства объектов на участках проявления карста необходимы дополнительные инженерно-геологические исследования.

Основными мероприятиями, необходимыми при производственном строительстве, в этом районе могут быть сооружение дамб, укрепление и гидроизоляция фундаментов.

Мощность аллювия изменяется от 4–6 м в долинах малых рек, до 26 м в долинах рек Мокши, Теши.

В приложении 8 приведены физико-механические характеристики грунтов комплекса.

Грунтовые воды комплекса неглубокого залегания (0,0–5,0 м). Связанные с песками воды безнапорные, образуют единый водоносный горизонт с водами надпойменных террас и гидравлически связаны с реками. Воды пресные, гидрокарбонатные магниевые-кальциевые или смешанные по катионному составу с минерализацией 0,1–0,4 г/л.

*Средне-верхнеоплейстоценовый аллювиальный гляциофлювиально-аллювиальный комплекс ( $\alpha Q_{III}-faQ_{III}$ )* объединяет аллювий I, II, III надпойменных террас и гляциофлювиально-аллювиальные средне-верхнеоплейстоценовые отложения, широко развитые в правобережье Мокши. Террасы протягиваются полосами вдоль долины реки. В долинах остальных рек поля их развития располагаются, нередко, изолированными участками, по обоим берегам. Поверхность террас расчленена водотоками, часто заболочена, изменена деятельностью человека. На северной части листа наблюдается большое количество карстовых воронок, а на южной суффозионных западин.

Разрез комплекса представлен толщей песчано-глинистых грунтов и обычным для аллювия набором фаций. Нижняя ее часть сложена разнотельными песками русловой фации. Вверх по разрезу пески мелко- и среднетельные, с редкими включениями гальки и гравия. Верхняя часть представлена пойменными суглинками, супесями, песками. Мощность комплекса до 31 м.

Грунты обладают более высокими характеристиками относительно грунтов пойменного аллювия, значения плотности выше, пористости ниже и, в целом, являются надежным основанием для сооружений. Физико-механические свойства пород приведены в приложении 8.

Более благоприятными являются и гидрогеологические условия. Гипсометрически более высокое положение надпойменных террас определяет более низкое залегание уровня грунтовых вод до 10 м. Малоблагоприятными для строительства являются участки, на которых грунты комплекса подвержены абразионному размыву и боковой эрозии. Проектирование и строительство на площади развития карста, суффозии и других эрозионных процессов, потребует детальных инженерно-геологических исследований.

*Средне-верхнеоплейстоценовый делювиальный и солифлюкционный комплекс ( $d,sQ_{III-III}$ )*. Отложения комплекса распространены преимущественно на склонах долин рек и ручьев. Делювиально-солифлюкционные шлейфы опираются на аллювиальные отложения голоценового возраста. Залегают образования на дочетвертичных породах и ледниковом комплексе. Представлены суглинками желтовато- и красновато-коричневыми, темно-серыми, плотными, песчанистыми, часто известковистыми, реже песками кварцевыми, коричневатосерыми и серыми, глинистыми, в подошве часто с гравием, галькой, щебнем и дресвой местных пород.

Мощность комплекса достигает 11 м.

Физико-механические свойства грунтов приведены в приложении 8. Подземные воды в отложениях данного комплекса не зафиксированы. Комплекс для строительства является благоприятным.

*Среднеоплейстоценовый лёссово-почвенный комплекс ( $L,e_pQ_{II}$ )* получил распространение в виде изолированных участков на вершинах водоразделов рек Вад и Мокши.

Отложения комплекса представлены лёссовидными суглинками с горизонтами погребенных почв. Наиболее важным свойством лёссовидных пород является их просадочность относящаяся, в основном, к I и реже ко II категориям [77]. Физико-механические свойства лёссовидных пород достаточно хорошо изучены, характеристика их приведена в приложении 8.

Суглинки обводнены весьма неравномерно, встречаются в нижней части разреза, и залегают на глубине 0,5–15,0 м.

Мощность комплекса до 7 м.

В связи с хозяйственной деятельностью человека (водопровод, орошение и т. д.) просадочные деформации в основаниях зданий могут так же происходить вследствие капиллярного смазывания лёссовидных грунтов при подъеме уровня грунтовых вод.

Для уменьшения просадочности и повышения несущей способности грунта рекомендуется применение технической мелиорации.

*Нижнеоплейстоценовый надморенный гляциофлювиальный и гляциолимнический времени отступления ледника комплекс ( $f,l,gQ_I$ )*. Гляциофлювиальные и гляциолимнические отложения

слагают зандровые поля по правобережью р. Мокши, Сатис. Комплекс с незначительным размывом залегает на ледниковых отложениях (морене).

Отложения комплекса представлены песками разнозернистыми, преимущественно мелкозернистыми, кварцевыми, глинистыми, локально содержащими прослой суглинков и включения гравия и гальки. Мощность комплекса до 12 м. Показатели физико-механических свойств приведены в приложении 8.

Отложения комплекса спорадически обводнены, грунтовые воды типа «верховодки», в основном неагрессивны к бетонам, на отдельных участках обладают выщелачивающей, общекислотной агрессивностью. Залегают на глубине 0–5 м.

Пески вполне надежны как грунтовое основание под строительство, снижаются их несущие способности на участках развития глинистых прослоев. Трудности могут возникнуть на заболоченных участках и близкого залегания уровня грунтовых вод. С песками связаны процессы суффозии, перевевания.

*Нижнеоплейстоценовый моренный комплекс ( $gQ_1$ ).* Моренные отложения получили широкое площадное развитие на водораздельных пространствах. Отложения залегают на гляциофлювиогляциальных и гляциолимнических отложениях времени наступания ледника и на коренных отложениях. На большей части территории они перекрываются субэральными отложениями, гляциофлювиогляциальными и гляциолимническими песками и суглинками времени отступления ледника. Мощность комплекса до 30 м.

Комплекс сложен суглинками коричневыми, красновато-коричневыми, серыми с включениями и прослоями песков коричневых и серовато-коричневых с включениями крупнообломочного материала, с линзовидными включениями и прослоями песков коричневых, кварцевых, разнозернистых.

Включения в грунтах распределены неравномерно и представлены галькой, гравием и валунами. Суглинки в основном представлены тяжелыми разностями, реже средними. Суглинки находятся преимущественно в полутвердом состоянии. Показатели физических свойств приведены в приложении 8.

Подземные воды в отложениях данного комплекса не зафиксированы, но возможны в линзах и прослоях песков. Отложения комплекса для строительства являются благоприятным.

*Нижнеоплейстоценовый гляциофлювиальный и гляциолимнический времени наступания ледника комплекс ( $f,lgQ_1$ ).* Отложения комплекса распространены локально выполняя понижения додонского рельефа, залегают с размывом на коренных и павловских отложениях, перекрываются мореной, делювиально-солифлюкционными, делювиальными и аллювиальными осадками временных водотоков и голоценовым аллювием. Выступают на дневную поверхность в основании крутых склонов долин рек.

Отложения комплекса представлены песками коричневатой- и желтовато-серыми, разнозернистыми, преимущественно мелкозернистыми, кварцевыми, прослоями глинистыми, с прослоями суглинков коричневых, с включениями гравия и гальки. Физико-механические свойства пород приведены в приложении 8. Мощность комплекса до 11 м. Грунтовые воды залегают на глубине 10 м.

Пески вполне надежны как грунтовое основание под строительство, снижаются их несущие способности на участках развития глинистых прослоев. Трудности могут возникнуть на участках проявления карста.

*Нижнеоплейстоценовый аллювиальный комплекс ( $aQ_1$ )* распространен вдоль восточной рамки листа, где слагает погребенную прадолину, шириной до 4 км и смещенную вправо от современного русла р. Мокша на 4–8 км. Залегает свита с размывом на дочетвертичных породах, перекрыта донским ледниковым комплексом, пойменными и надпойменными аллювиальными отложениями. Абсолютные высоты днища прадолины изменяются от 146 до 104 м с погружением в северном направлении.

Аллювиальные отложения представляют собой единый аккумулятивный цикл с явным преобладанием осадков русловой фации. В основании руслового аллювия выделяется базальный горизонт (до 2 м), представленный песками разнозернистыми с гравием и редкой галькой. Гравий и галька в основном окатанные, представлены кварцем, кремнием, кварцитами. В притыловой части отмечается плохо окатанная галька местных карбонатных пород. Выше аллювий представлен песками желтыми, желтовато-серыми, коричневатой-серыми, преимущественно кварцевыми, разнозернистыми, в основном мелко- и среднезернистыми, алевритистыми, участками глинистыми.

Мощность комплекса до 23 м.

Физико-механические свойства грунтов приведены в приложении 8. К пескам описываемого горизонта приурочен безнапорный водоносный горизонт, залегающий на глубине до 10 м. Во-

ды пресные с минерализацией 0,2–0,4 г/л, гидрокарбонатные кальциево-магниевые, по отношению к бетону не агрессивные.

Породы описываемого комплекса являются достаточно надежным основанием для фундаментов зданий и сооружений.

---

## ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

В основу оценки эколого-геологической обстановки положена эколого-геологическая характеристика природных и техногенно-обусловленных ландшафтов, выделенных по данным специально проведенных ландшафтно-геоморфологических наблюдений и выявления техногенной нагрузки на них.

Выделенные геоморфологические подразделения отличаются своеобразием генезиса, типом и формой рельефа, вещественным составом литогенной основы, обнаруживаемым как в выходящих на поверхность четвертичных образованиях, так и в дочетвертичном субстрате. Они являются ограничивающими факторами в распространении ландшафта и определяют ландшафтную ситуацию изученного района. Соотношение геолого-геоморфологических, климатических и почвенно-растительных факторов, а также разных уровней антропогенного воздействия, позволяет выделить в пределах оцениваемой территории четыре типа ландшафтов.

Каждое выделенное ландшафтное подразделение имеет только ему присущие черты, которые определяют способность геологической среды к аккумуляции загрязнителей или к противодействию и техногенному физико-механическому воздействию.

К **денудационному типу ландшафта** относится поверхность выравнивания плиоценового возраста с абсолютными отметками 190–210 м распространенная в виде изолированных участков вытянутой или округлой формы на вершинах водоразделов рек Вад и Мокши. Превышение поверхности над урезами главных рек 80–85 м. Водоразделы в пределах поверхностей уплощенные, ровные, перекрытые лёссово-элювиальными отложениями мощностью не более 5 м. Уровень грунтовых вод на глубине более 10 м. Почвы дерново-подзолистые и подзолистые, преимущественно суглинистые.

В почвах данного ландшафта не выявлены превышения ПДК.

Ландшафт обладает хорошей степенью геодинамической и средней степенью геохимической устойчивости.

К **эрозионно-аккумулятивному ландшафту** относятся *раннеэоценовый ледниковый комплекс и среднеэоценовые покровные суглинки*. Занимает большую часть территории. Мощностью зоны аэрации 5–10 м.

Равнина сложена лёссовидными суглинками, песками, суглинками с гравием, галькой и валунами. Почвы дерново-подзолистые и подзолистые, преимущественно суглинистые. Данному типу ландшафта присущи экзогенные процессы: карст, суффозионно-просадочные явления, оврагообразование. 25 % территории ландшафта залесена. В почвах данного типа ландшафта выявлены превышения ПДК по бариям (до 1,5 ПДК), ванадию (до 2,0 ПДК).

Ландшафт обладает в основном средней геодинамической и геохимической устойчивостью.

К **аккумулятивному ландшафту** относятся *ранне-среднеэоценовые равнины речных террас*. Зона аэрации, имеет мощность до 2 м на пойменных и до 2–5 м на надпойменных террасах.

Ландшафт сложен песками с гравием и галькой, с прослоями суглинков и глин. Почвы серые лесные, преимущественно песчаные и супесчаные, по долинам более мелких рек суглинистые. Близкое залегание грунтовых вод и относительно высокие фильтрационные свойства пород способствуют легкому проникновению загрязнителей в зону аэрации и далее в первый от поверхности водоносный горизонт. Наличие в верхних частях разреза глинистых и торфяных разностей создает местные геохимические барьеры, на которых происходит накопление загрязняющих компонентов. Данному типу ландшафта присущи неблагоприятные экзогенные процессы (карст, суффозионно-просадочные явления, заболачивание). В почвах данного типа ландшафта выявлены превышения ПДК по бариям (до 1,5 ПДК) и ванадию (до 2 ПДК), а в донных отложениях по бариям (до 4 ПДК), и ванадию (до 2 ПДК). Аномалии по бариям и ванадию носят природный характер и связаны с высоким содержанием этих элементов в подстилающих породах.

Ландшафт обладает в основном слабой геохимической и средней геодинамической устойчивостью.

К **техногенным ландшафтам** относятся территории крупных населенных пунктов с развитой промышленной и жилищно-коммунальной инфраструктурами, включающими все подземные и наземные коммуникации, места складирования промышленных и бытовых отходов, жилые и производственные здания и помещения и т. д. Природные ландшафты здесь сильно изменены. Растительность уничтожена, почвы заменены на привозные, зачастую смешанные со строительным мусором. Асфальтовые и бетонные покрытия уменьшают природное испарение, что в комплексе с повышенным поступлением воды (утечки из водоводов, полив и т. д.) поднимает уровень грунтовых вод.

На данной территории к таким ландшафтам отнесены населенные пункты: Темников, Ельники, Краснослободск, Атюрьево, Торбеево, Ковылкино, Троицк, Новая Карьга. В пределах указанных населенных пунктов и в непосредственной близости к ним расположены наиболее крупные промышленные комплексы, включающие предприятия машиностроительной, строительной, пищевой промышленности. Все эти предприятия являются активными поставщиками жидких и твердых отходов-загрязнителей. Сточные промышленные воды в основном, проходят через очистные сооружения. В почвах ландшафта выявлены превышения ПДК по ванадию (до 2,0 ПДК), барии (до 4,0 ПДК). Превышения ПДК по барии и ванадия имеют природный характер, связанный с высоким содержанием этих элементов в подстилающих породах.

На каждый природный ландшафт накладываются техногенные объекты, нарушающие и загрязняющие геологическую среду. Населенные пункты преимущественно сельского типа. Территории «природных» ландшафтов распаханы или используются в качестве пастбищ. Техногенная миграция в ландшафтах характеризуется ежегодным выносом химических элементов в биогенной форме, вносом элементов в минеральной форме с удобрениями и средствами защиты растений. При механической обработке почв происходит нарушение почвенного покрова, способствующее увеличению овражной эрозии и плоскостного смыва. Загрязняющие компоненты в геологическую среду вносят животноводческие предприятия, а также мелкие и средние комплексы крупного рогатого скота (КРС), которые сбрасывают сточные воды в поверхностные водотоки и на местность без очистки.

В залесенных районах участки экологических нарушений связаны с вырубкой леса, когда после проведения работ остаются загрязненные делянки и гниющий, не вывезенный лес, что способствует деградации лесных массивов.

Зонами экологического риска являются транспортные коммуникации (автодороги, газопроводы), а также сопровождающие их дренажные системы и полосы отчуждения, испытывающие постоянную нагрузку. В атмосферу попадает значительное количество соединений свинца, цинка, хрома, серы, окислов азота, которые накапливаются во всех природных средах (водах).

В подземных водах основных гидрогеологических подразделений, эксплуатируемых в пределах исследуемой площади, выявлены превышения ПДК по хлоридам, нитратам, нитритам. Практически во всех колодцах отмечаются повышенные содержания нитратов, нитридов, жесткости, иногда хлоридов. Максимальные превышения достигают 8 ПДК для нитратов, 3,6 ПДК для нитритов, 4,3 ПДК для жесткости и для хлоридов 1,3 ПДК. В подземных водах нитратное, нитридное и хлоридное загрязнения связаны с поступлением в подземные воды загрязняющих веществ сельскохозяйственного и жилищно-коммунального происхождения (удобрения, навоз, сточные воды и т. д.).

Эколого-геологическая обстановка определяется совокупностью факторов как природных, так и техногенных, и оценивается по двум градациям: удовлетворительная и напряженная. В первую очередь учитывалась интенсивность проявления опасных экзогенных геологических процессов, плотность размещения техногенных объектов, состав и мощность зоны аэрации, вид растительности, степень загрязнения почв, донных отложений и поверхностных и подземных вод.

К территориям с *удовлетворительной* эколого-геологической обстановкой отнесена малоосвоенная территория с нерегулярными проявлениями слабых по интенсивности природных геологических процессов. Геохимические аномалии имеют природное происхождение. Грунтовые воды залегают на глубине более 10 м, что определяет высокую степень защищенности от техногенных загрязнений. К этой группе отнесено большинство залесенных площадей на аккумулятивных и эрозионно-аккумулятивных ландшафтах, испытывающих минимальное техногенное воздействие.

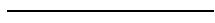
*Напряженной* эколого-геологической обстановкой характеризуются хорошо освоенные территории с регулярными проявлениями опасных экзогенных геологических процессов (карст, суффозия, оврагообразование, речная эрозия), с локально расположенными техногенными объ-

ектами, с интенсивным сельскохозяйственным использованием, с высокой плотностью размещения промышленных и жилых комплексов и распространением геохимических аномалий интенсивностью от 1 до 8 ПДК. Грунтовые воды залегают на глубине от 2 до 10 м. К территориям этой группы отнесены основные площади денудационных, эрозионно-аккумулятивных и аккумулятивных ландшафтов.

При планировании и размещении промышленных, сельскохозяйственных и других техногенных объектов следует учитывать восприимчивость компонентов геологической среды к загрязнению и не допускать нарушения динамического равновесия существующих экосистем. Для этого, при хозяйственном освоении территории, необходимо применять комплекс природоохранных мероприятий. Промышленные предприятия, осуществляющие сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, следует, по возможности, переводить на замкнутый цикл производства или оборудовать эффективными очистными сооружениями с контролем за качеством очистки.

Для предотвращения развития овражной эрозии и плоскостного смыва необходимо проведение комплекса мероприятий, включающих в себя: лесомелиоративные работы, засыпку оврагов и промоин, механическое укрепление склонов и т. д.

В целях охраны подземных и поверхностных вод, необходимо строгое соблюдение водоохранных зон и зон санитарной охраны, а также норм и правил очистки сточных вод на промышленных предприятиях.





## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплект Госгеолкарты масштаба 1 : 200 000 листов впервые отражает геологическое строение территории листов от кристаллического фундамента до четвертичных образований как единое целое. Комплект составлен в основном по материалам геологических съемок среднего и крупного масштаба и геологического доизучения, в соответствии с принятыми в последние годы стратиграфическими схемами, легендой серии Госгеолкарты-200 и действующими инструкциями и методическими указаниями.

Геологические карты дочетвертичных и четвертичных образований отличаются от карт масштаба 1 : 200 000 предыдущих поколений (1940–1965 гг.) существенно большей детальностью и точностью проведения границ и обоснованностью выделения картируемых отложений благодаря использованию результатов последних (вплоть до 2008 г.) геолого-съемочных, геофизических, буровых работ и тематических исследований.

Несмотря на относительно высокий уровень геологической изученности территории, имеются проблемы и дискуссионные вопросы, требующие дальнейших исследований и решений:

1. Это относится в первую очередь к глубинному строению территории, которое изучено пока чрезвычайно слабо. Не проведена полная обработка накопившихся геофизических материалов. На территории нет скважин, вскрывших фундамент. Строение последнего изучено только по данным геофизических исследований, недостаточно заверенных бурением. Слабо изучены тектонические особенности и районирование по фундаменту, кинематика и степень активности разломов. Рифейские отложения в Пачелмском авлакогене на юго-востоке листа изучены редкими скважинами и их корреляция с разрезом в Подмосковском авлакогене основана на общегеологических представлениях. Требуется изучение всего верхнепалеозойского разреза (стратиграфический объем, литологический состав, мощность).

2. Неясна целесообразность выделения мелеховского горизонта и критерии его картирования.

3. Недостаточно изучен неоген, расчленение его опирается на стратиграфическую схему Палео-Дона, где он имеет иные закономерности строения, чем в притоках Палео-Волги. Изучение их может дать ценный материал для познания характера и амплитуды неотектонических движений.

4. Достаточно детально разработанные стратиграфические схемы четвертичных отложений требуют уточнения на базе изучения опорных разрезов.

5. Следует продолжить изучение ниже- и среднелепистоценовых ледниковых и межледниковых отложений, где развита трехслойная морена, здесь могут присутствовать и более молодые ледниковые отложения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### *Опубликованная*

1. Баланс запасов торфа по месторождениям Республики Мордовия на 01.01.2006 г. – Ниж. Новгород, 2006.
2. Геология и полезные ископаемые России. В шести томах. Т. 1. Запад России и Урал. Кн. 1. Запад России / Ред. Б. В. Петров, В. П. Кириков. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. 528 с.
3. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневожская. Лист N-38-XV. – М., 1984.
4. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист N-37, (38) – Москва. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. 344 с.
5. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневожская. Листы N-38-VII (Выкса), N-38-XIII (Кадам). – М., 1993.
6. Рунков С. И. Опорный разрез плейстоцена у с. Нароватово на р. Мокше // Бюл. региональной межведомственной стратиграфической комиссии по Центру и Югу Русской платформы. – М., 1993. С. 144–142.
7. Торфяные месторождения Мордовской АССР. – М.: МГ РСФСР, Трест «Гипроторфразведка», 1980. 280 с.

### *Фондовая\**

8. Барашкин С. Ф. Отчет о поисках керамзитовых глин для Торбеевского сельского строительного комбината (ССК) и детальной разведке Никольского месторождения в Торбеевском районе Мордовской АССР в 1981–1984 гг. – 1984.
9. Барашкин С. Ф. Отчет о поисково-оценочных работах на кирпичные глины в Краснослободском и Темниковском районах и детальной разведке Стрельниковского месторождения кирпичных суглинков в Атюрьевском районе Мордовской АССР, выполненных в 1983–1986 гг. – 1986.
10. Барашкин С. Ф., Вехова В. А. Отчет о результатах поисково-оценочных работ и предварительной разведке Урейского месторождения строительных песков и песчано-гравийной смеси в Темниковском районе Мордовской АССР в 1984–1987 гг. – 1987.
11. Бердник Р. Ф., Дроздовский П. О. и др. Отчет о геофизических работах, проводившихся на территории Мордовской АССР в 1957 г. – Горький, 1957.
12. Бобров С. П., Кузнецов Н. И. и др. Отчет о групповой геологической, гидрогеологической, инженерно-геологической съемке и геологическом доизучении масштаба 1 : 200 000 листов N-38-I, II, VII, XIII, выполненной Горьковской ГРП в 1975–1980 гг. – 1981.
13. Вехов А. И., Марашкевич А. С. Отчет о поисках песков для мелиоративного строительства в Краснослободском и Ельниковском районах Мордовской АССР в 1982–1984 гг. – 1984.
14. Вехов А. И., Тарасов В. С., Жукова Г. А. Отчет по поискам и оценке дефицитных и высоколиквидных неметаллических полезных ископаемых для обеспечения цементной промышленности, агропромышленного комплекса и строительной индустрии центральных районов Приволжского ФО, выполненным в 2005–2007 гг. Том IV. Поиски и оценка светложгущихся глин на территории Республики Мордовия, выполненные Симбирской ГРЭ в 2005–2007 гг. – 2007.
15. Владимиров В. В., Абрамов Г. В. Геологическое строение бассейна р. Мокши от с. Плужного до устья р. Сатиса (Отчет Атюрьевской ГСП по геологической съемке масштаба 1 : 200 000 в 1957–1958 г.). – 1959.
16. Владимиров Ф. М. Отчет о результатах электроразведочных работ, проведенных в 1969 г. на Прудошанско-Ельниковской площади Мордовской АССР (Ельниковский, Темниковский районы). – 1970.
17. Высоцкий К. А. Отчет по объекту 4-28/7: Инвентаризация и паспортизация объектов с ценным металлогеническим потенциалом и прогнозными ресурсами категории Р<sub>3</sub> на стратегические, высоколиквидные и остродефицитные виды сырья на территории Кировской, Нижегородской, Пензенской, Самарской, Саратовской, Ульяновской областей, республик Марий Эл, Мордовия, Татарстан, Удмуртской, Чувашской. – 2007.
18. Гольдберг И. Н., Родионова И. Н. Отчет о работе электроразведочной партии № 7/49 в Zubovo-Полянском и Торбеевском районах Мордовской АССР и в смежных районах Пензенской и Рязанской областей в 1949 г. – 1949.
19. Горячев Ю. П., Орлов В. В. Отчет о результатах проведения аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 на севере и западе Поволжья в 1995–1999 гг. // Изучение основных особенностей геологического строения

\* Работы, для которых не указано место хранения, находятся в ФГУ ТФИ по Приволжскому федеральному округу г. Нижний Новгород.

бортовых зон Токмовского и Котельнического сводов, Рязано-Саратовского прогиба и прилегающих площадей в связи с оценкой перспектив нефтегазоносности территории на листах: О-38-XXVIII, XXIX, XXX, XXXIV, XXXV, XXXVI; О-39-XXV, XXXI; N-38-VII, VIII, IX, X, XII, XIV, XV, XVI, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XXVII, XXVIII, XXIX в 3-х книгах (ВИРГРудгеофизика ГП ПГЭ). – СПб.: ФГУ «ТФИ по Республики Мордовия», 1999.

20. *Гуляева Т. С.* Отчет о результатах предварительной разведки Решетинского месторождения стекольных и формовочных песков в Торбеевском районе Мордовской АССР в 1962 г. – 1963.

21. *Гурвич Н. Г.* Отчет о работах Павловской гравиметрической партии № 19/57 в Горьковской области, Чувашской и Мордовской АССР в 1957 г. – 1957.

22. *Дубейковский С. Г., Малицкая Л. В.* Геологическое строение междуречья Мокши и среднего течения р. Вад (Отчет о комплексной геологической съемке масштаба 1 : 200 000). – 1959.

23. *Дубровский А. А.* Отчет о детальной разведке Кочелаевского месторождения силикатных песков в Ковылкинском районе Мордовской АССР в 1958 г. – 1959.

24. *Европин Н. П.* Отчет о поисковых и разведочных работах на пески для производства силикатного кирпича и детальной разведки Шингаринского месторождения песков и глин в окрестностях г. Саранска Мордовской АССР 1953 г. – 1953.

25. *Зорькин Л. М., Кондратов Л. С.* и др. Отчет по договору № 4 от 25.01.2000 г. с КПП по Республике Мордовия: Изучить адсорбционные газы приповерхностных отложений по сейсмопрофилю Зубова-Поляна – Токмово – Стрелецкое с целью оценки нефтегазоносности осадочного чехла. – ФГУ «ТФИ по Республики Мордовия», 2000.

26. *Ильина Н. С.* Сводный отчет о геологических результатах бурения Токмовской опорной скважины Р1. – Москва, 1949.

27. *Ильчук Е. П.* Отчет о предварительной разведке Урейского месторождения песков для строительных работ в Темниковском районе Мордовской АССР в 1990–1993 гг. – 1993.

28. *Инцерт А. В.* Отчет о дополнительных (детальных) геологоразведочных работах на Рыбкинском месторождении фосфоритов Мордовской АССР в 1948 г. с подсчетом запасов на 01.01.1949 г. – 1949.

29. *Кирков И. Г., Верёвкин Н. Я.* и др. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 50 000 (листы N-38-52-А, -Б). – 1976.

30. *Кирпичникова Н. С.* Отчет о детальных геологоразведочных работах на кирпично-черепичные суглинки в Атюрьевском районе Мордовской АССР. – 1955.

31. *Кошелевский Г. В., Чечина Л. А.* Отчет о геофизических работах, проведенных Саранской партией на территории Мордовской АССР. – № 07316, 1958.

32. *Кручинина Н. А.* Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Ельниковском месторождении песка и Свободненском месторождении известняка Ельниковского района Мордовской АССР. – 1957.

33. *Кузьменко Ю. Т., Гордасников В. Н.* и др. Тектоническая карта центральных районов Восточно-Европейской платформы масштаба 1 : 1 000 000. – 1988.

34. *Кунчеров В. А.* Отчет о проведении комплексных геолого-геофизических исследований по региональному профилю Зубова Поляна – Токмово – Стрелецкая в Республике Мордовия, выполненных г/п 4/2000 в 2000–2001 гг. (ФГУ ГНПП «Спецгеофизика», пос. Поваровка). – ФГУ «ТФИ по Республики Мордовия», 2001.

35. *Кунчеров В. А.* Отчет о результатах региональных комплексных геофизических и геохимических исследований по региональному маршруту Морсово – Зубова Поляна – Теньгушево, выполненных в пределах западной части Республики Мордовия в 1999–2001 гг. (ФГУ ГНПП «Спецгеофизика», пос. Поваровка). – ФГУ «ТФИ по Республики Мордовия», 2001.

36. *Митрофанов В. Н.* Отчет о поисках и детальной разведке Алексеевского участка строительных песков в Ельниковском районе Мордовской АССР. – 1991.

37. *Митрофанов В. Н.* Отчет о поисково-оценочных работах, предварительной и детальной разведке Бобровского месторождения строительных песков в Торбеевском районе Мордовской АССР в 1992 г. – 1992.

38. *Молдавская А. К.* Полезные ископаемые Мордовской АССР // Краткий геолого-экономический обзор. – 1958.

39. *Мусяненко Л. Н.* Отчет о результатах сейсморазведочных работ ТЗ КМПВ в Рязанской, Пензенской областях и Мордовской АССР в 1963 г. (Партия № 4/63). – 1963.

40. *Николаева В. И.* Отчет по объекту: Региональные сейсморазведочные работы по профилю Беднодемьяновская скв. 5 – Чадаевская скв. 4 – Верховимская скв. 11 – Володарская скв. 1 (ФГУ ГНПП «Спецгеофизика», пос. Поваровка). – 2005.

41. *Петров В. М.* Отчет о поисках ПГС в долине р. Мокши в Темниковском и Теньгушевском районах Мордовской АССР в 1988–1991 гг. – 1991.

42. *Петров В. М.* Отчет о поисковых работах на фосфориты и кварц-глауконитовые пески в западных районах Мордовии и переоценке Рыбкинского месторождения фосфоритов, выполненных Мордовской ГРП в 1987–1995 гг. – 1995.

43. *Петухов М. М., Малышева М. П.* и др. Отчет о гидрогеологической съемке масштаба 1 : 200 000 в бассейне среднего течения р. Мокши на территории Мордовской АССР (листы N-38-63, -64, -65, -66). – 1962.

44. *Петухов М. М.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ на Ефатьевском месторождении кирпичного сырья в Краснослободском районе Мордовской АССР. – 1970.

45. *Погребняк И. Ф., Дмитриев В. И., Шужкина А. Д.* Отчет о гидрогеологической и комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 200 000 междуречья Мокши и Рудни и верховьев рек Явас и Ляча. – 1965.

46. *Порунов С. К., Соломко Л. Г.* Отчет о поисках и предварительной разведки подземных вод для водоснабжения рабочего поселка Торбеево, выполненных Мордовской ГРП в 1982–1983 гг. – 1983.

47. *Порунов С. К., Соломко Л. Г.* Отчет о поисково-разведочных работах для водоснабжения г. Краснослободска, выполненных Мордовской ГРП в 1981–1988 гг. – 1988.
48. *Пригода В. К.* Отчет по теме: Создание базы данных по твердым полезным ископаемым Республики Мордовия (завершающий этап), выполненной центром ГИС ФГУГП «Волгагеология» в 2006–2007 гг. – 2007.
49. *Прокудин В. И.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на стекольные и формовочные пески на участках Идеево, Коляево, Решетино и Ивановка в Темниковском и Торбеевском районах Мордовской АССР. – 1961.
50. *Прокудин В. И.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на Пурдошанском месторождении кирпичного сырья в Темниковском районе Мордовской АССР. – 1967.
51. *Прокудин В. И.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ на Ельниковском месторождении кирпичного сырья в районе с. Ельники. – 1970.
52. *Прокудин В. И.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на Атюрьевском месторождении кирпичного сырья в Атюрьевском районе Мордовской АССР. – Саранск, 1970.
53. *Прокудин В. И.* Отчет о результатах поисковых работ на керамические светлоглинистые глины в Темниковском районе Мордовской АССР в 1969–1970 гг. – 1971.
54. *Прокудин В. И.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на формовочные пески в районе Решетинского месторождения в Торбеевском районе и поисках песков в Пимбурском районе Мордовской АССР, выполненных Мордовской ГПП в 1979–1980 гг. – 1980.
55. *Прокудин В. И.* Отчет о детальной разведке Горьковского месторождения кирпичного сырья в Темниковском районе Мордовской АССР. – 1987.
56. *Прокудин В. И.* Отчет о поисках и детальной разведке Кичатовского месторождения силикатных песков в Ковылкинском районе Мордовской АССР. – 1990.
57. *Прокудин В. И.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на перспективных участках тугоплавких глин в Торбеевском и Ковылкинском районах Мордовской АССР. – 1990.
58. *Ртичева В. Ф.* Отчет о работе Нижнеломовской гравиметрической партии № 24/52 в Пензенской области и Мордовской АССР в 1952 г. – М., 1953.
59. *Сафронова С. Б.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ на Троицком месторождении кирпичного сырья в Ковылкинском районе Мордовской АССР. – 1972.
60. *Свешников А. С.* Отчет о геолого-поисковых работах на фаянсовую глину и кварцевый песок в окрестностях с. Подгорное Селище и д. Идеево Темниковского района Мордовской АССР. – 1936.
61. *Свиридов А. А.* Отчет о поисковых работах на светлоглинистые глины в Ковылкинском, Торбеевском и Атюрьевском районах Мордовской АССР выполненных в 1978–1981 гг. – 1981.
62. *Свиридов А. А.* Отчет о поисках огнеупорных и тугоплавких глин среди отложений миоцена в западных районах Мордовской АССР выполненных Мордовской ГПП в 1981–1985 гг. – 1985.
63. *Свиридов А. А.* Отчет о результатах предварительной и детальной разведки Северо-Решетинского месторождения светлоглинистых глин в Торбеевском районе Мордовской АССР, выполненных в 1982–1985 гг. – 1986.
64. *Себежко А. В.* Отчет о предварительной разведке строительных песков в Темниковском районе Мордовской АССР, выполненных в 1990–1991 гг. – 1991.
65. *Сермягин Л. М.* Отчет об электроразведочных работах на Ельниковском участке Мордовской АССР в 1972 г. – Горький, 1972.
66. *Сиротин Д. Г.* Отчет о работах Сергачской гравиметрической партии № 22/56 в Чувашской АССР и Арзамасской области РСФСР в 1956 г. – 1956.
67. *Славова Н. К., Гуляева Г. С.* Отчет о детальной разведке Краснослободского месторождения кирпичного сырья в Мордовской АССР, Краснослободский район. – 1961.
68. *Смирнова Н. Г.* Отчет по доразведке и переоценке запасов Шингарского месторождения песков в Ковылкинском районе Мордовской АССР для силикатного кирпича и изделий из ячеистого бетона, выполненных в 1972–1973 гг. – 1973.
69. *Смирнова Н. Г., Кобзева Р. И.* Отчет о детальной разведке Жукулярского месторождения кирпичных суглинков и Салазгорьского участка глин для агломерата в Торбеевском районе Мордовской АССР за 1973–1975 гг. («Росгеолнерудразведка»). – 1975.
70. *Смирнова О. П.* Сводный отчет о результатах бурения Zubovo-Полянкой опорной скважины Р1 (Мордовская АССР) за 1951–1952 гг. (ВНИИИГРИ). – М., 1952.
71. *Соловьёв В. К.* Геологическое строение бассейна среднего и нижнего течения р. Сивинь в Мордовской АССР. – 1940.
72. *Соломко Л. Г.* Отчет о поисково-разведочных работах для водоснабжения г. Ковылкино, выполненных Мордовской ГРП в 1977–1979 гг. и в 1989 г. – 1990.
73. *Сычева М. Д., Свиридов А. А.* Отчет по поискам и предварительной разведке глин для Желторотовского кирпичного завода в Краснослободском районе Мордовской АССР, выполненным в 1979–1981 гг. – 1981.
74. *Уваров В. С.* Отчет о результатах поисковых работ на керамические светлоглинистые глины в Темниковском районе Мордовской АССР за 1971–1972 гг. – 1972.
75. *Фатьянов В. В., Ильин Ю. Г.* и др. Описание скважин и обнажений, лабораторные исследования, выполненные при геологической съемке и ГДП-200 листов N-38-VIII, XIV (Первомайск, Краснослободск), в 2005–2008 гг. – Бор, 2008.
76. *Шадрунов В. А.* Информационный отчет о геологическом доизучении масштаба 1 : 200 000 в пределах листов N-38-VIII, XIV (Первомайск, Краснослободск) выполненном Центральной ГГЭ в 1994–2001 гг. – 2001.
77. *Шишков Ю. Ф., Балашова Э. Г.* Пояснительная записка к инженерно-геологической карте листа N-38-A (Арзамас) масштаба 1 : 500 000. – 1972.

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Номер по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Минеральные удобрения</b>				
<i>Фосфорит</i>				
III-4	1	Рыбкинское	[28]	Законсервировано
<b>Керамическое и огнеупорное сырье</b>				
<i>Глины керамические</i>				
IV-2	3	Верхне-Рахмановское-I	[57]	Предварительно разведано
IV-2	4	Верхне-Рахмановское-II (площадь 1)	[57]	Предварительно разведано
IV-2	5	Красноармейское I	[57]	Предварительно разведано
IV-3	2	Северо-Решетинское	[63]	Детально разведано
<b>Строительные материалы</b>				
<b>Глинистые породы</b>				
<i>Глины кирпичные</i>				
I-1	1	Горьковское	[55]	Детально разведано
II-3	3	Гумны	[9]	Предварительно разведано
<i>Глины керамзитовые</i>				
IV-1	2	Никольское	[8]	Детально разведано
IV-4	1	Троицкое	[53]	Детально разведано
<b>Обломочные породы</b>				
<i>Песок строительный</i>				
I-2	1	Тархановское	[48]	Предварительно разведано
I-3	1	Урейское	[27]	Разрабатывается
III-2	1	Атюрьевское	[48]	Разрабатывается
IV-1	1	Бобровское	[37]	Разрабатывается
IV-1	3	Никольское	[48]	Предварительно разведано
<i>Песок формовочный</i>				
IV-3	3	Решетинское	[20]	Предварительно разведано
<i>Песок стекольный</i>				
IV-2	2	Верхне-Рахмановское-II (площадь 2)	[57]	Предварительно разведано
IV-3	2	Северо-Решетинское	[63]	Предварительно разведано
<b>ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ</b>				
<b>Питьевые</b>				
<i>Пресные</i>				
II-4	1	Желтоноговский участок	[47]	Предварительно разведано
IV-1	4	Слаимский участок	[46]	Предварительно разведано
IV-4	2	Калиновский участок	[72]	Предварительно разведано
IV-4	3	Ковылкинский участок	[72]	Разрабатывается

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Номер по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<b>ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Твердые горючие ископаемые</b>				
<i>Торф</i>				
I-2	4	Улусы I (Борки)	[7]	Законсервировано
I-2	5	Улусы II (Борки)	[7]	Законсервировано
I-4	1	Тюрмяник	[7]	Детально разведано
I-4	2	Письмо Кочкарник	[7]	Предварительно разведано
I-4	5	Ельники I и II	[7]	Выработано
I-4	7	Пичингушанское	[7]	Предварительно разведано
I-4	8	Лепченко	[7]	Законсервировано
II-1	1	Моховое V	[7]	Законсервировано
II-1	2	Егоново	[7]	Детально разведано
II-1	3	Студенецкое	[7]	Законсервировано
II-2	1	Аржавец	[7]	Законсервировано
II-2	2	Евасовский массив	[7]	Законсервировано
II-4	5	Чистое-Синяковское	[7]	Разрабатывается
II-4	6	Чистое-Ново-Зубаревское	[7]	Законсервировано
III-4	4	Самозлейское	[7]	Законсервировано
III-4	5	Карьгонжяй	[7]	Разрабатывается
III-4	7	Родькино	[7]	Законсервировано
IV-4	5	Кичатовское	[7]	Выработано
IV-4	8	Ашкляйка	[7]	Детально разведано
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Строительные материалы</b>				
<b>Глинистые породы</b>				
<i>Глины кирпичные</i>				
I-1	2	Темниковское	[38]	Детально разведано
I-3	2	Пурдошанское	[50]	Детально разведано
I-4	3	Ельниковское	[51]	Разрабатывается
II-1	5	Стрельниковское	[9]	Разрабатывается
II-2	3	Атюрьевское Старое	[30]	Выработано
II-4	3	Желтоноговское	[73]	Предварительно разведано
II-4	4	Краснослободское	[67]	Разрабатывается
III-2	2	Атюрьевское	[51]	Детально разведано
III-3	7	Ефаевское	[44]	Предварительно разведано
III-4	6	Рыбкинское	[30]	Детально разведано
IV-1	5	Салазгорьское	[69]	Предварительно разведано
IV-1	6	Жукулугское	[69]	Разрабатывается
IV-4	6	Шингаринское	[24]	Детально разведано
IV-4	10	Троицкое	[59]	Детально разведано
<b>Обломочные породы</b>				
<i>Песок строительный</i>				
I-1	3	Дегтяревское	[64]	Разрабатывается
I-4	4	Ельниковское	[32]	Утратило значение
I-4	6	Александровское	[36]	Разрабатывается
II-1	4	Степановское	[48]	Предварительно разведано
II-3	4	Дубровское	[48]	Предварительно разведано
II-4	2	Желтоноговское	[48]	Предварительно разведано
III-3	8	Шаверковское	[48]	Предварительно разведано
III-4	3	Краснослободское (Южный бугор)	[48]	Разрабатывается
IV-4	4	Кичатовское	[56]	Разрабатывается
IV-4	7	Шингаринское	[68]	Разрабатывается
IV-4	9	Троицкое	[59]	Детально разведано
IV-4	11	Кочелаевское	[23]	Детально разведано

**Список проявлений (П) и пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Черные металлы</b>				
<i>Железо</i>				
III-3	1	Зайцевское	[43]	ПМ
III-3	2	Потьминское	[43]	ПМ
III-3	3	Вороновское	[43]	ПМ
III-3	4	Дергановское	[43]	П
III-3	5	Старосамаевское	[43]	П
III-3	6	Сутягинское	[43]	П
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Минеральные удобрения</b>				
<b>Фосфатные</b>				
<i>Фосфорит</i>				
II-3	1	Заберезовский	[15]	ПМ
II-3	2	Гуменский	[15]	ПМ
<b>Керамическое и огнеупорное сырье</b>				
<i>Глины керамические</i>				
I-2	2	Матвеевское	[74]	П
I-2	3	Енгузаровское	[74]	П
III-4	2	Рыбкинское	[61]	П
IV-2	1	Жуковское II	[57]	П
IV-2	6	Козловское	[57]	П
IV-3	1	Изосимовское Северное	[57]	П
IV-3	4	Южно-Решетинское	[61]	П
IV-3	5	Самаевское	[57]	П
<b>Горнотехническое сырье</b>				
<i>Цеолиты</i>				
IV-2	7	Дракинское	[75]	П

**Список проявлений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характе- ристика
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Черные металлы</b>				
<i>Железо</i>				
III-1	1	Виндрейское	[43]	П
IV-3	6	Михайловское	[43]	П



Реестр скважин, показанных на геологической карте и карте дочетвертичных образований

Номер скважины по реестру и на карте	Индекс клетки на карте	Абс. отметка устья скважины, м	Глубина скважины, м	Мощность отложений, м																							Ссылка на литературу; номер скважины в отчете					
				Q	N <sub>1gr</sub>	N <sub>1tm</sub>	K <sub>1pb</sub>	K <sub>1ib</sub>	K <sub>1kd</sub>	K <sub>1ur</sub>	K <sub>1ktm</sub>	K <sub>1ib</sub>	J <sub>3vc</sub>	J <sub>2dk</sub>	J <sub>2uz</sub>	J <sub>2lk</sub>	J <sub>2vn</sub>	C <sub>3ng</sub>	C <sub>3pp</sub>	C <sub>3db</sub>	C <sub>3dr</sub>	C <sub>3hm</sub>	C <sub>3kr</sub>	C <sub>2mc</sub>	C <sub>2pd</sub>	C <sub>2ks</sub>		C <sub>2vr</sub>	C <sub>1at-vn</sub>			
1	I-1	148,4	93,6	10	-	-	-	-	-	12	7	1	3	12	16	16	10	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[15]; IV
2	I-1	181,2	125,6	9	17	-	-	-	-	18	13	1	1	13	15	22	9	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[15]; III	
3	I-2	164,0	52,0	16	-	6	-	-	-	-	-	-	-	13	9	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[15]; 10k	
4	I-2	181,5	106,0	6	43	-	-	-	-	-	-	-	1	10	12	11	19	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[75]; 268	
5	I-3	114,3	313,6	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	8	13	21	21	68	53	63	34	-	-	-	[29]; 10k		
6	I-3	161,2	145,2	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	14	29	9	-	-	12	30	21	18	1	-	-	-	-	-	-	[29]; 2k	
7	I-3	124,6	100,8	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	18	23	19	6	-	-	-	-	-	-	-	[29]; 12k	
8	I-3	188,2	203,4	7	21	-	-	-	-	-	9	1	6	11	8	16	18	-	-	-	13	22	24	48	-	-	-	-	-	-	[29]; 14k	
9	I-3	177,7	136,7	8	4	-	-	-	-	3	16	1	6	9	9	15	20	-	-	-	10	15	17	4	-	-	-	-	-	-	[29]; 18k	
10	I-4	112,9	315,0	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7	24	28	27	73	53	60	23	-	-	-	[29]; 8k		
11	I-4	159,0	158,8	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	12	2	14	17	33	22	23	5	-	-	-	-	-	-	-	[29]; 17k	
12	I-4	127,3	137,1	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	19	23	11	21	36	-	-	-	-	-	-	-	[29]; 7k	
13	I-4	118,4	120,0	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	5	14	21	24	33	-	-	-	-	-	-	-	[29]; 19k	
14	I-4	114,0	317,4	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	11	22	24	61	54	86	39	-	-	-	-	[29]; 11k	
15	I-4	144,0	170,2	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	14	-	-	7	16	23	17	67	-	-	-	-	-	-	-	[29]; 20k	
16	II-1	199,0	95,7	17	36	-	-	-	-	11	23	3	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[45]; 26k	
17	II-1	151,3	95,0	12	-	28	-	-	-	8	3	-	6	19	10	6	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	[75]; 262	
18	II-1	163,5	114,0	8	-	-	-	-	-	11	21	13	6	-	12	20	8	11	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	[45]; 27k	
19	II-2	182,0	84,8	12	37	22	-	-	-	-	-	-	-	9	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[45]; 17k	
20	II-2	173,2	79,0	21	15	32	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[75]; 223	
21	II-2	165,9	91,4	19	10	30	-	-	-	-	-	-	-	4	5	14	9	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	[45]; 28k	
22	II-3	175,8	51,4	4	-	-	-	-	-	15	20	3	7	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[45]; 7k	
23	II-3	180,6	150,0	14	15	33	-	-	-	-	-	-	-	5	20	17	4	-	-	-	-	-	25	17	-	-	-	-	-	-	[75]; 259	
24	II-4	172,8	40,0	5	-	-	-	-	-	-	16	1	5	4	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[45]; 3k	
25	II-4	145,5	55,0	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[75]; 265	
26	II-4	148,8	87,3	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	15	14	9	-	-	-	-	-	7	18	-	-	-	-	-	-	[45]; 9k	

Номер скважины по реестру и на карте	Индекс клетки на карте	Абс. отметка устья скважины, м	Глубина скважины, м	Мощность отложений, м																								Ссылка на литературу; номер скважины в отчете	
				Q	N <sub>1gr</sub>	N <sub>1lm</sub>	K <sub>1pb</sub>	K <sub>1tb</sub>	K <sub>1kd</sub>	K <sub>1ur</sub>	K <sub>1klm</sub>	K <sub>1lb</sub>	J <sub>3vc</sub>	J <sub>2dk</sub>	J <sub>2už</sub>	J <sub>2lk</sub>	J <sub>2vn</sub>	C <sub>3ng</sub>	C <sub>3pp</sub>	C <sub>3db</sub>	C <sub>3dr</sub>	C <sub>3hm</sub>	C <sub>3kr</sub>	C <sub>2mč</sub>	C <sub>2pd</sub>	C <sub>2kš</sub>	C <sub>2vr</sub>		C <sub>1al-vn</sub>
27	III-1	148,74	103,5	6	-	-	-	-	13	20	11	1	-	10	18	13	11	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	[22]; 3с
28	III-2	180,4	128,0	13	10	-	-	-	26	17	14	4	-	12	12	17	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	[75]; 263	
29	III-2	143,7	94,0	15	-	-	-	-	-	-	8	2	-	9	10	16	11	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	[22]; 143	
30	III-2	182,1	114,0	6	8	-	-	-	28	18	8	2	-	11	14	14	4	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	[75]; 264	
31	III-3	189,5	121,2	4	-	-	-	-	27	21	12	1	4	11	15	9	14	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	[75]; 261	
32	III-3	199,8	124,9	5	13	-	-	4	24	20	15	3	-	8	12	16	6	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	[22]; 5с	
33	III-4	135,5	55,5	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	12	17	10	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	[45]; 12k	
34	III-4	172,0	220,0	22	-	-	-	-	-	8	11	2	-	13	19	12	2	-	-	-	-	-	15	60	34	23	-	[75]; 4	
35	IV-1	159,7	100,0	11	4	6	-	-	-	24	18	5	-	5	4	15	8	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	[22]; 6с	
37	IV-1	130,8	217,8	14	-	-	-	-	-	3	11	2	-	7	12	14	6	-	-	-	-	-	-	18	41	56	31	[43]; 3387	
38	IV-2	206,0	198,9	5	16	-	26	25	31	8	16	1	-	11	12	14	6	-	-	-	-	-	-	27	-	-	-	[75]; 1	
39	IV-2	207,2	146,9	11	24	-	11	17	11	13	33	7	-	8	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[22]; 7с	
40	IV-3	186,1	112,0	16	-	-	-	-	3	13	24	1	-	8	18	20	8	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	[43]; 3k	
41	IV-3	203,69	76,2	8	2	-	-	-	15	17	23	1	-	12	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[22]; 1с	
42	IV-3	207,0	54,4	8	31	-	-	12	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[61]; 403	
43	IV-3	209,1	193,5	6	-	-	12	15	26	18	15	4	-	5	8	15	8	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	[22]; 2с	
44	IV-4	133,4	100,5	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	10	8	-	-	-	-	-	-	43	-	-	-	[22]; 21-II	

Реестр глубокой скважины, показанной на геологической карте и карте дочетвертичных образований

Номер скважины по реестру и на карте	Индекс клетки на карте	Абс. отметка устья скважины, м	Глубина скважины, м	Мощность отложений, м																	Ссылка на литературу; номер скважины в отчете	
				Q-C <sub>2</sub> kš	C <sub>2</sub> vr	C <sub>1</sub> al-vn	C <sub>1</sub> tl	D <sub>3</sub> lb-op	D <sub>3</sub> zd-el	D <sub>3</sub> al+lv	D <sub>3</sub> sm	D <sub>3</sub> sr	D <sub>3</sub> psš-tm	D <sub>2</sub> vb-ml	D <sub>2</sub> kl-ms	V <sub>1</sub> zp	RF <sub>3</sub> vr	RF <sub>3</sub> vd	RF <sub>3</sub> sk	RF <sub>3</sub> bl		RF <sub>3</sub> ir
36	IV-1	134	1280	138	24	30	20	148	60	131	19	28	181	154	110	-	36	47	55	39	60	[40], Бедно-демьяновская-14

Реестр скважин, показанных на карте четвертичных образований

№№ скв.	№№ квадрата	Абс. отм. устья, м	Глубина скважин, м	Мощность отложений, м														Ссылка на литературу, №№ скв. по первоисточ.
				аН	vlllos-H	α <sup>1</sup> llln-os	α <sup>2</sup> llmk-kl	d,sl-lll	α <sup>3</sup> llck-ms	L <sub>ep</sub> lllv	fa.llkž	α.lmč-ok	f <sub>i</sub> gl/ks <sup>3</sup>	gl/ks <sup>2</sup>	f <sub>i</sub> gl/ks <sup>1</sup>	α.lpv	Дочетвер. отложения	
1	I-1	168,0	19,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6	2	-	11	[15]; 28ш
2	I-1	108,0	34,8	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	[15]; 30ш
3	I-1	138,0	36,0	-	-	-	-	-	26	-	-	10	-	-	-	-	-	[75]; 133
4	I-2	175,6	30,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4	-	15	[75]; 136
5	I-2	180,0	10,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	1	-	3	[15]; 37ш
6	I-3	127,5	24,2	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	6	[29]; 81ш
7	I-3	116,9	25,0	-	-	17	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	0	[29]; 54ш
8	I-3	168,0	21,0	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	6	5	-	7	[29]; 91ш
9	I-3	183,9	30,0	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	13	8	-	7	[29]; 106ш
10	I-3	177,7	136,7	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	6	-	-	128	[29]; 18к
11	I-4	131,5	38,6	-	-	-	26	-	-	-	-	12	-	-	-	-	0	[29]; 74ш
12	I-4	140,1	51,0	-	-	-	-	-	-	-	27	24	-	-	-	-	0	[29]; 73ш
13	I-4	175,0	34,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	28	-	-	5	[29]; 63ш
14	I-4	122,0	161,3	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	142	[29]; 22к
15	I-4	146,0	50,7	-	-	-	-	-	-	-	23	11	-	-	-	-	16	[29]; 69ш
16	I-4	154,0	34,5	-	-	-	-	-	-	2	8	-	-	-	-	22	3	[29]; 127ш
17	I-4	170,6	37,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	6	8	-	[29]; 126ш
18	I-4	134,6	36,9	-	-	-	-	-	25	-	-	4	-	-	-	-	7	[15]; 8ш
19	II-1	183,9	23,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	6	-	11	[45]; 22р
20	II-1	199,0	95,7	-	2	-	-	-	-	-	-	-	3	6	6	-	79	[45]; 26к
21	II-1	164,9	37,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	13	11	-	13	[15]; 58ш
22	II-1	154,5	38,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	10	3	-	24	[15]; 59ш
23	II-2	174,0	29,0	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1	5	-	-	20	[75]; 142
24	II-2	170,0	20,0	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	7	-	-	11	[15]; 12к
25	II-2	159,0	40,0	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	29	[75]; 222
26	II-2	173,2	79,0	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5	16	-	-	54	[75]; 223
27	II-2	166,6	38,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	16	7	-	9	[15]; 50ш
28	II-3	166,0	32,4	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	7	1	-	21	[75]; 143
29	II-3	202,0	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	18	[75]; 145

№№ скв.	№№ квадрата	Абс. отм. устья, м	Глубина скважин, м	Мощность отложений, м														Ссылка на литературу, №№ скв. по первоисточ.
				аН	vlllos-H	а' llllr-os	а² lllmk-kl	а,sl-l-lll	а³ lllk-k-ms	L, ep llrv	fa.llkž	а.lmč-ok	f.lgl/ks³	gl/ks²	f.lgl/ks¹	а.lpv	До четвер. отложения	
30	II-3	181,0	28,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-	15	[45]; 18р
31	II-4	145,5	55,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	16	7	15	14	[75]; 265
32	II-4	134,0	29,0	-	-	-	-	-	14	-	-	14	-	-	-	-	1	[75]; 138
33	II-4	148,8	87,3	-	-	-	-	-	-	3	16	-	-	-	-	-	68	[45]; 9к
34	III-1	165,0	37,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	-	-	25	[22]; 16ш
35	III-2	180,4	128,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	9	1	-	115	[75]; 263
36	III-2	185,4	34,2	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	5	2	-	23	[75]; 224
37	III-2	182,1	114,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	108	[75]; 264
38	III-3	136,0	24,4	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	16	[22]; 11ш
39	III-3	199,8	124,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	120	[22]; 5к
40	III-4	159,0	39,6	-	-	-	-	-	-	3	9	-	-	-	-	18	9	[75]; 228
41	III-4	178,1	40,0	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	8	23	8	[22]; 4ш
42	III-4	165,4	10,0	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	2	[43]; 15р
43	IV-1	159,7	100,0	-	-	-	-	-	-	2	-	-	4	5	-	-	89	[22]; 6к
44	IV-1	124,6	23,4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	19	[75]; 157
45	IV-1	164,7	37,4	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	6	-	28	[22]; 27ш
46	IV-2	204,0	81,0	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	7	-	-	68	[75]; 269
47	IV-2	199,2	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1	-	22	[75]; 229
48	IV-2	183,0	40,0	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	10	-	-	29	[75]; 234
49	IV-3	202,6	20,5	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	17	[22]; 32ш
50	IV-3	203,7	76,2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	6	-	-	68	[22]; 1к
51	IV-3	211,7	30,9	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	11	-	-	15	[22]; 34ш
52	IV-3	213,0	34,8	-	-	-	-	-	-	2	-	-	3	12	-	-	18	[61]; 408
53	IV-4	151,9	36,1	-	-	-	-	-	19	-	-	15	-	-	-	-	2	[22]; 6ш
54	IV-4	170,0	27,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	9	-	2	[75]; 168
55	IV-4	150,0	36,0	-	-	-	-	-	31	-	-	5	-	-	-	-	-	[75]; 166

Характеристика физико-механических свойств грунтов

№ п./п.	Показатели	Нелитифицированные четвертичные отложения и их принадлежность к генетическим подразделениям																							
		$aQ_{II}$				$aQ_{III}-faQ_{II}$		$dsQ_{II-III}$			$LeQ_{II}$			$f,lgQ,kg^3$				$gQ_I$		$f,lgQ,kg^2$		$aQ_I$			
		Пески	Глины	Суглинки	Супеси	Пески	Суглинки	Глины	Суглинки	Супеси	Глины	Суглинки	Супеси	Пески	Глины	Суглинки	Супеси	Пески	Суглинки	Пески	Суглинки	Пески			
1	Процентное содержание частиц по фракциям: более 2 мм	0,0-31,65															0,1-19,9				0,1-0,15		0,1-19,9		
2	-//- 2-0,5 мм	0,3-54,6															0,1-48,8				0,85-18,4		0,1-48,8		
3	-//- 0,5-0,25 мм	0,94-46,85															0,3-86				28,87-81,5		0,3-86		
4	-//- 0,25-0,1 мм	8,3-47,6															0,0-48,4				7,9-57,17		0,0-48,4		
5	-//- 0,1-0,05 мм	0,2-66,48															0,4-86,9				1,45-12,02		0,4-86,9		
6	-//- 0,05-0,005 мм	0,03-29,11															1,0-95,4						1,0-95,4		
7	-//- менее 0,005 мм	0,04-31,5																							
8	Плотность частиц грунта, г/см <sup>3</sup>	1,07-2,04															1,42-1,83						1,42-1,83		
9	Плотность грунта	2,62-2,68	1,74-1,93	1,62-2,06	1,79-1,98	1,62-1,83	1,92-2,02		1,69-2,0				1,79-1,81	1,71-2,03	1,67-1,75	1,84-1,99	1,73-2,16	1,5-1,98	1,49-1,69	0,96-2,01	1,67-1,82	1,62-1,82	1,83-1,85		
10	Плотность сухого грунта	1,63-1,73	1,39-1,55	1,10-1,77	1,55-1,77	1,48-1,61	1,53-1,72		1,4-1,71				1,49-1,54		1,43-1,58	1,43-1,63	1,46-1,98	1,42-1,69	1,38-1,54	1,5-1,6	1,43-1,99	1,46-1,6	1,49-1,54		
11	Коэффициент пористости, д.ед.	0,376-0,837	0,74-0,98	0,52-0,61	0,525-0,748		0,56-0,76		37,13-48,53				0,545-1,09	0,775-1,7	0,34-0,84	0,63-0,90	0,43-0,88	0,42-0,90		0,56-0,74	0,34-0,84	0,69-0,9			
12	Влажность, %	4,17-11,32	20,84-32,0	10,0-40,1	8,65-20,0		16,8-30,8	26,35-35,33	14,26-28,46			21-36,59	16,97-21,36	7,4-25,6	2,1-16,4	13,3-20,0	11,3-30,9	4,4-15,3		12,19-26,8	2,1-16,4	11,0-29,8			
13	Предел: текучести, %	-		22-33				39,0-55,07	26,06-38,29	22,27-23,2		38,03-48,08	26,15-40,36	16,9-30,0		32,2-33,0	10,1-30,4	13,2-15,6		32,6-35,3					

№ п./п.	Показатели	Нелитифицированные четвертичные отложения и их принадлежность к генетическим подразделениям																				
		aQ <sub>H</sub>				aQ <sub>III</sub> -faQ <sub>II</sub>		dsQ <sub>I-III</sub>			Le <sub>p</sub> Q <sub>II</sub>			f,lgQ,кз <sup>2</sup>				gQ <sub>I</sub>		f,lgQ,кз <sup>2</sup>		aQ <sub>I</sub>
		Пески	Глины	Суглинки	Супеси	Пески	Суглинки	Глины	Суглинки	Супеси	Глины	Суглинки	Супеси	Пески	Глины	Суглинки	Супеси	Пески	Суглинки	Пески	Суглинки	Пески
14	-//- раскатывания, %	-		15-20				21,66-30,92	16,2-23,63	16,28-16,52	18,18-28,01	13,78-14,41	13,3-23,1		12,6-27,2	11,3-23,0	10,0-15,4		14,1-21,6			
15	Число пластичности	-	17,27-22,58	7,0-15,0	1,0-7,0			17,34-24,15	8,35-16,56	5,99-6,68	19,77-20,38	11,76-17,04	1,5-7,0		17,15-26,1	7,4-17,0	2,1-5,8				10,7-17,0	
16	Коэффициент фильтрации, м <sup>3</sup> /сут	0,11-25,16	0,2-5,0			0,96-6,9								1,5-3,3			0,52	20-25	0,01-2,0	0,66-3,3		
17	Угол естественного откоса, град: в сухом состоянии	23-37	17-23			31-37								38-43				32,37		28-36	34	
18	-//- под водой	21-35				27-32								27-30				30,34		22-39	29	
19	Угол внутреннего трения: при природной влажности	32-36		15,3-25,5		32-37	16-22					16-28,5	19	30-35	16-20	12-22	12-24		18-20	30-35	34	
20	Сцепление, МПа: при природной влажности	0,01-0,19	0,2-0,4	0,11	0,07-0,68							0,0-0,76	0,34	0,01-0,02	0,2-0,04	0,08-0,3	0,03-0,11		0,16-0,19	0,01-0,02	0,01	
21	Модуль деформации в интервале 0,1-0,2 МПа: при природной влажности	380		80-260		280-400	110-190					110-210		124-210	180	180-380	220-300	60-300	100-240		180-380	300
22	Относительная деформация: просадочности, д.ед.		0,09-0,14	0,0-0,59								0,0-0,16	0,009-0,049								0,0-0,059	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ .....	6
СТРАТИГРАФИЯ .....	10
ТЕКТОНИКА .....	30
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ .....	39
ГЕОМОРФОЛОГИЯ .....	42
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ .....	45
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА .....	59
ГИДРОГЕОЛОГИЯ .....	68
ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ .....	73
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА .....	78
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	81
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	82
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований .....	85
<i>Приложение 2.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований .....	86
<i>Приложение 3.</i> Список проявлений (П) и пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований .....	87
<i>Приложение 4.</i> Список проявлений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований .....	88
<i>Приложение 5.</i> Реестр скважин, показанных на геологической карте и карте дочетвертичных образований .....	89
<i>Приложение 6.</i> Реестр глубокой скважины, показанной на геологической карте и карте дочетвертичных образований .....	91
<i>Приложение 7.</i> Реестр скважин, показанных на карте четвертичных образований .....	92
<i>Приложение 8.</i> Характеристика физико-механических свойств грунтов .....	94