

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВОЛГАГЕОЛОГИЯ»
СРЕДНЕ-ВОЛЖСКАЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе
Серия Средневолжская
Лист О-38-XXVII (Семенов)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

УДК 550.8(084.3М200)(470.341):528.94.065

Кочергина В. А., Кирков И. Г., Хайдарова Д. А. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Издание второе. Серия Средневолжская. Лист О-38-XXVII (Семенов). Объяснительная записка. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2018. 90 с.

В объяснительной записке изложены сведения по геологическому строению юго-восточного борта Московской синеклизы. Приведены данные по стратиграфии фундамента и осадочного чехла, тектонике, геоморфологии, неотектонике, гидрогеологии, экологии. Кратко охарактеризованы минерально-сырьевые ресурсы.

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

Табл. 1, илл. 10, список лит. 79 назв., прил. 11.

Составители

Кочергина В. А., Кирков И. Г., Хайдарова Д. А. и др.

Научный редактор *Туманов Р. Р.*

Эксперты НРС *Зарина Е. П., Никитин В. Г.*

© Роснедра, 2018
© ГП «Волгагеология», 2000
© Средне-Волжская ГРЭ, 2000
© Коллектив авторов и редакторов, 2000
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2000
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2018

ВВЕДЕНИЕ

Рассматриваемый район, ограниченный координатами 56°40'–57°20' с. ш. и 44°00'–45°00' в. д., расположен в зоне сочленения Волго-Уральской антеклизы и Московской синеклизы. В административном отношении он занимает значительную часть Семеновского и Ковернинского и небольшие участки Варнавинского и Красно-Баковского районов Нижегородской области.

Территория расположена на востоке Русской равнины в пределах Низменного Заволжья. Максимальная абсолютная отметка (179 м) отмечается на северо-востоке территории, на водоразделе рек Керженца и Ветлуги, наименьшая (87 м) приурочена к меженному уровню р. Линды на юго-западе. Район представляет собой слабовсхолмленную равнину с неглубокими врезками речных долин с общей амплитудой рельефа 92 м. Почти посередине территории листа с севера на юг протекает р. Керженец с шириной русла до 47 м, глубиной до 5 м, скоростью течения 0,2–0,5 м/с. Левобережными притоками служат речки: Иргень, Безменец, Мошна, Ключинка, Пыдрейка; правобережными – Талка, Северный и Южный Козленец, Санохта. Юго-западная часть территории захватывает верхнее течение р. Линды с правым притоком Кеца. На крайнем северо-востоке протекает правобережный приток р. Ветлуги – Курдомка. Реки характеризуются четко выраженным весенним половодьем и летне-осенней меженью, нарушаемой дождевыми паводками, и устойчивыми низкими уровнями в зимний период. В питании рек преимущественное значение имеют снеговые талые, а также подземные воды. Замерзают они в конце ноября, вскрываются в середине апреля. Толщина льда до 40–60 см, весеннее половодье продолжается 30–45 дней, уровень воды повышается на 2–4 м. Величина средних многолетних значений годового стока от 0,5 до 5 л/с·км².

Климат района континентальный, с холодной снежной зимой и теплым до жаркого летом. Средняя многолетняя температура воздуха +2,6 °С, среднемесячная самого холодного месяца января составляет –12,9 °С, а самого теплого июля +18,4 °С. Переход к отрицательным температурам и установление снежного покрова приурочено к концу ноября. Зимой грунты промерзают на глубину до 1,2 м, а снежный покров в марте достигает 40–80 см. Во второй половине зимнего сезона часты метели, образующие на дорогах снежные заносы. Снеготаяние происходит в середине апреля, и к концу месяца просыхают грунты. Ветры западные и юго-западные, преобладающая скорость – 2–5 м/с. Среднегодовое количество осадков – 694 мм, испарение – 550–570 мм.

На территории листа развиты смешанные леса, которые покрывают 85 % его площади. Основные породы: сосна, береза. Почвы дерново-подзолистые.

Основное население – русские. Крупные населенные пункты – город Семенов (28 тыс. жителей, 1988), р. пос. Ильино-Заборское (7 тыс. жителей, 1988), Сухобезводное (8 тыс. жителей, 1988). Основное занятие населения – сельское хозяйство с животноводческим уклоном и кустарные промыслы, а также лесоразработки. Среди кустарных промыслов развиты ложкарный, посудный и «хохломянская роспись». В г. Семенове развита деревообрабатывающая промышленность и металлообработка, а также художественная роспись.

Город Семенов – крупнейший транспортный узел Нижегородского Заволжья. Через него проходят электрифицированный железнодорожный путь из Ниж. Новгорода в Котельнич, межобластная шоссейная дорога Ниж. Новгород–Шахунья–Киров, дороги с твердым покрытием на Хахалы, Ковернино, Ильино-Заборское.

Эколого-геологическая обстановка на большей части территории удовлетворительная. Геологическое строение простое, обнаженность плохая. Район имеет двухъярусное строение.

В основу составления геологических карт и карт полезных ископаемых легли материалы редакционно-увязочных и поисковых маршрутов, бурения колонковых скважин и аналитических исследований, проведенных при ГДП-200 [35], материалы дешифрирования аэрокосмических

съемок, аэромагнитных и гравиметрических исследований. Кроме того, использовались материалы по обработке глубоких нефтепоисковых скважин. Ввиду ограниченного объема лабораторных работ из-за недостаточного финансирования остались не в полной мере разрешенными вопросы стратификации неогеновых и плейстоценовых образований.

В полевых работах принимали участие геологи И. Г. Кирков, М. Л. Руднев, В. Ф. Табачков, Е. Ю. Кочуров. Материалы к печати готовили: И. Г. Кирков (введение, изученность, стратиграфия континентальных юрских и четвертичных отложений), В. А. Кочергина (стратиграфия доюрских образований, неотектоника), Н. И. Кузнецов (стратиграфия юрских, нижнемеловых и неогеновых образований), А. В. Дурандин (тектоника), Д. А. Хайдарова (полезные ископаемые, закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района), Б. Е. Клинк (геоморфология), Л. Ф. Подателева (эколого-геологическая обстановка), В. И. Кобылинский (гидрогеология).

Определение фауны остракод верхнепермских и нижнетриасовых отложений проводилось в НИИ геологии Саратовского университета И. Я. Молостовской. При характеристике верхнепротерозойских отложений использовались определения Е. Брызгалова, девонских – Ю. Дмитриевской, нижнепермских – О. Г. Каминской и В. К. Соловьева, верхнепермских – М. Г. Солодухо, А. К. Гусева, Е. Л. Голубчиной и З. Д. Белоусовой, нижнетриасовых – П. К. Чудинова, Н. И. Новожилова, юрских – П. А. Герасимова, Е. А. Гофмана, неогеновых – Е. Д. Заклинской, В. В. Писаревой, В. Н. Егоровой, четвертичных – П. И. Дорофеева.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые краткие сведения о геологическом строении территории содержатся в работах С. Н. Никитина [7], где автор отмечает распространение отложений яруса пестрых мергелей, относимого им к триасу.

В 30-х годах прошлого столетия на южной половине территории листа П. Ф. Бараковым и Н. Н. Бурмачевским [2] пестроокрашенные отложения отнесены к пермской системе. Среди четвертичных образований выделены аллювиальные, болотные и валунные глины и пески.

Н. М. Сибирцевым [9] на десятиверстной карте Европейской России в южной части рассматриваемой территории показано распространение пестроцветных мергелей и песчаников пермской системы, а на участках прилегающих к долинам рр. Керженца и Санахты – древне-четвертичных образований.

В предвоенный период в 1930 г. В. В. Зубаковым была проведена более детальная стратификация верхнепермских отложений в юго-западной территории листа в соответствии со схемой В. П. Амалицкого (1886 г.), а в 1931 г. в северо-западной части территории Е. Н. Спрингис [63] откартировал отложения татарского яруса и большие поля распространения верхней юры и нижнего мела.

В 1937 г. Н. С. Шатским [12] высказывается гипотеза о гравитационной природе Пучеж-Катунских дислокаций.

С 1947 по 1956 гг. различными партиями ВНИГНИ на междуречье Волги и Ветлуги проводилась геологическая съемка и профильное бурение. Разрезы структурных скважин, вскрывших нижнепермские образования, приведены в работах С. К. Нечитайло [46, 47], И. Я. Петровой [50] и Б. И. Бараша [17].

В 1948 г. Н. К. Сорокиным [62] составлена гидрогеологическая карта масштаба 1 : 500 000.

В 1954 г. геологами ВНИГНИ Д. Л. Фрухт и А. Н. Шабалиным [76] были составлены сводные геологические карты масштаба 1 : 200 000 центральных областей Русской платформы, в том числе и территории рассматриваемого листа. В пределах всей его южной половины откартированы татарские, в северной – келловейские, оксфордские, волжские, неокотские, а в северо-восточном углу территории – триасовые отложения. На западе территории получило отражение небольшое поле так называемой «перемятой» толщи.

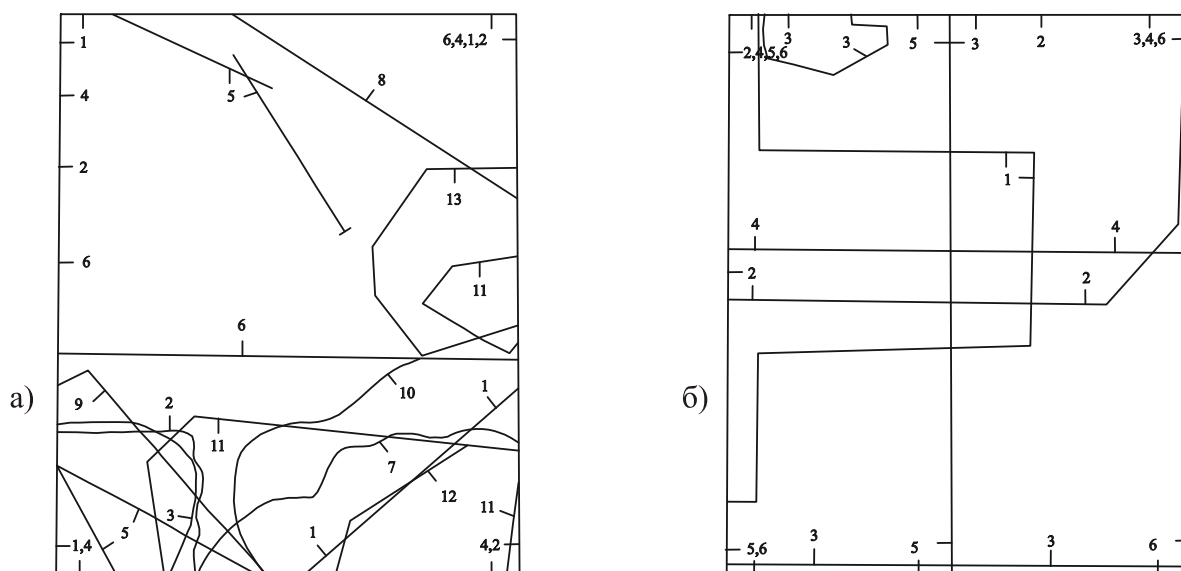
Под руководством В. М. Рыманова [59] почти на всей территории листа, за исключением юго-восточной части, была проведена опытная аэромагнитная съемка масштаба 1 : 200 000 (рис. 1). На карте изодинам (ΔT), проведенных через 100 гамм, выявляется ряд участков положительных значений. Наиболее отчетливо выраженный максимум с интенсивностью до +1 500 гамм прослеживается в центральной части территории. Наблюдается общее снижение интенсивности в западном направлении до –200 гамм.

В 1957 г. под руководством Г. И. Блома [18] проведена геологическая съемка масштаба 1 : 200 000, а в 1960 г. [3] по материалам съемки составлена Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. В процессе этих работ на территории листа впервые фаунистическими и спорово-пыльцевыми анализами подтверждено присутствие нижнетриасовых, среднеюрских, палеогеновых и неогеновых отложений.

В 1958 г. В. К. Соловьевым [10] при составлении Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 листа О-38 (Горький) граница распространения триасовых отложений показана значительно южнее по сравнению с ранее изданными картами А. Н. Мазаровича.

В 1958 г. Ю. Л. Фокшанским [75] на всей территории листа проведена гравиразведка масштаба 1 : 200 000 и магниторазведка масштаба 1 : 50 000 в ее юго-западной части.

В 1959 г. Л. Р. Таубиным, Г. Г. Рогозовым [67] в западной части территории листа проведена электроразведка методом ТТ масштаба 1 : 500 000.



Масштаб 1 : 1 000 000

Рис. 1. Картограмма геофизической изученности.

а) аэромагниторазведка, магниторазведка, сейсморазведка, гравиразведка

№ контура	Вид работ	Масштаб	Год съемки	Автор отчета
1	Аэромагнитная съемка	1 : 200 000	1955	Рыманов В. М.
2	Аэромагнитная съемка	1 : 50 000	1984	Плешанова Т. К.
3	Магниторазведка	1 : 50 000	1958	Фокшанский Ю. Л.
4	Гравиразведка	1 : 200 000	1958	Фокшанский Ю. Л.
5	КМПВ	Профиль 1 : 500 000	1961	Авербух А. Г.
6	КМПВ	1 : 500 000	1962	Савичева Л. В.
7	МОГТ	1 : 200 000	1978	Шамов В. Н.
8	МОГТ	1 : 200 000	1988	Злобина Н. А.
9	МОВ	1 : 100 000	1963	Дехнич М. В.
10	МОГТ	1 : 100 000	1979	Брусницын В. М.
11	МОВ	1 : 100 000	1980	Николаева Т. Л.
12	МОВ	1 : 50 000	1982	Толстов В. Г.
13	МОВ	1 : 50 000	1984	Николаева Т. Л.

б) электроразведка

№ контура	Вид работ	Масштаб	Год съемки	Автор отчета
1	ТТ	1 : 500 000	1959	Таубин Л. Р.
2	ТТ	1 : 200 000	1963	Липилин В. А.
3	ВЭЗ	1 : 500 000 1 : 200 000	1977	Степанов П. К.
4	ВЭЗ	1 : 50 000	1980	Тимофеев В. С.
5	ВЭЗ	1 : 100 000	1987	Колесов М. Н.
6	ВЭЗ, ВЭЗ-ВП, МПВ	1 : 200 000	1985	Колесов М. Н.

В период с 1961 по 1963 гг. в юго-западной части территории листа и на смежной с запада площади трестом «Союзбургаз» проводились изыскательские работы с целью определения возможности создания естественных газохранилищ на Воротиловском выступе, Татарышевском и Спасском поднятиях. Работы не дали положительных результатов из-за неудовлетворительных коллекторских свойств пород, но в значительной степени уточнили представления о геологическом строении территории. Авторы исследований Н. В. Сусальникова и М. Ф. Угарова [66] пришли к выводу о тектонической природе Воротиловского выступа и Пучеж-Чкаловских дислокаций и расширили сферы влияния последних на западную часть территории листа О-38-XXVII.

В 1961 г. И. А. Квальвасер [33] при проведении геолого-поисковых работ на соль изучил разрез пермских отложений.

В 1961 г. А. Г. Авербух и др. [13] провели сейсмические исследования методом КМПВ в связи с поисками структур под подземные газохранилища, которые позволили во многом уточнить представление о геологическом строении территории.

В 1962 г. Е. Ф. Савичевой, В. С. Борисовой и др. [60] при проведении точечного зондирова-

ния КМПВ (ТЗ КМПВ) в северной половине листа построены структурные карты масштаба 1 : 1 000 000 по кровле казанского яруса и кристаллического фундамента.

В 1963 г. М. Я. Дехнич [24] в юго-западном углу территории листа проведена гравиразведка методом МОВ масштаба 1 : 100 000 с целью поисков природных газохранилищ.

В 1964 г. В. А. Липилиным и Н. П. Жигалиной [41] в северной половине территории листа при проведении электроразведочных работ методом ТТ построена схематическая карта рельефа фундамента и выделена Тимошинская зона нарушений.

В 1964–1967 гг. на смежной с запада территории под руководством Р. Р. Туманова [73] проведена геологическая съемка масштаба 1 : 200 000, сопровождающаяся бурением, сейсмическими исследованиями МРНП и высокоточной гравимагнитной съемкой масштаба 1 : 25 000 в пределах Воротиловского выступа, которая легла в основу для составления в 1980 г. геологической карты масштаба 1 : 200 000 [4]. В результате была детализирована стратиграфическая схема триасовых и юрских отложений, установлены проявления юрского магматизма и редкоземельной минерализации в пределах Воротиловского выступа. Исследования, проведенные Р. Р. Тумановым, позволили по новому взглянуть на геологическое и тектоническое строение не только исследованной им территории, но и сопредельных с ней площадей.

В 1973 г. Э. Г. Балашовой, Ю. Ф. Шишковым [16] при составлении инженерно-геологической карты листа О-38-В (Горький) проведено инженерно-геологическое районирование территории.

В 1975 г. Р. Р. Тумановым [71] в северо-западной части территории листа проведены поисково-разведочные работы на каменную соль, а в 1978 г. [72] детальная разведка Белбажского месторождения каменной соли. Скважинами вскрывался пласт каменной соли, залегающий в средней части стерлитамакского горизонта. Впервые проведены геохимические исследования пород продуктивной толщи.

В 1977 г. П. К. Степановым [64] проведены электроразведочные работы методом ВЭЗ масштаба 1 : 500 000 и 1 : 200 000. В северо-восточной части территории листа выявлена погребенная долина, выполненная песчаными отложениями (до 100 м).

В 1978 г. Н. П. Плыгуновой, З. Б. Балунец [52] проведена детальная разведка Белбажского месторождения подземных вод из палеоген–четвертичных образований для водоснабжения Белбажского рассолопромысла.

В 1978 г. А. Я. Чагаевым [77] при бурении параметрических, поисковых и структурных скважин изучен структурный план и разрез осадочного чехла.

В 1978 г. В. Н. Шаповым, Р. Г. Брусницыной [78], а в 1979 г. под руководством В. М. Брусницына [19] в юго-восточном углу территории проведены сейсморазведочные работы методом МОГТ соответственно масштаба 1 : 200 000 и 1 : 100 000.

В 1980 г. под руководством В. С. Тимофеева [68] при проведении электроразведочных работ методом ВЭЗ масштаба 1 : 50 000 для поисков песчано-гравийной смеси в северной половине листа выявлен ряд высокоомных зон, связанных с песчаными отложениями неоген–четвертичного возраста.

В 1980–1984 гг. при проведении работ [48, 49] методом МОВ масштаба 1 : 50 000 и 1 : 100 000 в юго-восточной части территории листа с целью поисков и детализации выявленных нефтеперспективных структур на северном склоне Токмовского склона построены структурные карты отражающих горизонтов перми, девона и протерозоя.

В 1981 г. А. И. Бурмистровой [20] при бурении глубоких структурных скважин изучен разрез осадочного чехла.

В 1982 г. под руководством В. Г. Толстова [69] в юго-восточном углу территории листа проведена сейсморазведка методом МОВ масштаба 1 : 50 000. Выявлены перспективные структуры на нефть.

В 1984 г. П. К. Степановым и А. В. Масловым [65] при проведении опытно-методических геофизических работ для поисков песчано-гравийных материалов оконтурены погребенные долины палео-Волги и пра-Волги.

Т. Н. Плешановой, А. А. Ростовцевой и др. [51] в северной части территории листа при проведении аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 намечены и прослежены элементы разрывной тектоники, выявлены локальные аномалии.

В 1985 г. В. Н. Сафоновым, З. К. Дербиной [61] при составлении комплекта гидрогеологических карт масштаба 1 : 500 000 охарактеризованы закономерности распространения и ресурсы месторождений пресных и слабосоленых подземных вод.

В 1985 и 1987 гг. под руководством М. Н. Колесова [36, 37] при проведении электроразведочных работ методом ВЭЗ масштаба 1 : 200 000 на всей территории листа и масштаба 1 : 100 000 в западной ее половине уточнено геологическое строение неоген–четвертичных от-

ложений, прослежена и детализирована конфигурация погребенной палео-Волги в северо-восточной части территории.

В 1987 и 1988 гг. [30, 31] Н. А. Каграманян при бурении параметрических и поисковых скважин на нефть изучен разрез на полную мощность осадочного чехла.

В. М. Глушневым, В. А. Кочергиной и др. [22] при проведении комплексной гидрогеологической, инженерно-геологической съемки и геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 на смежной с севера территории детально фаунистически охарактеризован разрез пермских, триасовых, юрских и меловых отложений, а по спорово-пыльцевым анализам – неогеновых и четвертичных образований. Проведена характеристика гидрогеологических и инженерно-геологических комплексов.

В 1988 г. Л. А. Злобиной [28] в результате проведения сейсморазведочных работ в северной части территории построены структурные карты по отражающим горизонтам перми, карбона и девона в масштабе 1 : 50 000 и сводные схематические карты масштаба 1 : 200 000 по тем же горизонтам.

В 1990 г. Н. В. Маханько и др. [43] проведены поиски, предварительная и детальная разведка подземных вод для водоснабжения г. Семенова.

Параллельно с региональными съемочными и геофизическими работами проводились поисковые и разведочные работы на строительные полезные ископаемые – кирпичные суглинки [25, 39], месторождения валунов [26, 27, 34, 42], строительные пески [38, 39, 53], керамические глины [44, 45, 55, 56, 74], стекольные пески [79].

В 1992–1998 гг. Средне-Волжской ГРЭ на территории листа проведено геологическое доизучение масштаба 1 : 200 000 [35]. На основании фаунистических, литологических и палеомагнитных исследований произведено расчленение нижнетриасовых и верхнепермских образований на свиты и подсвиты. Детализировано строение юрских, меловых, неогеновых и четвертичных отложений. Выявлены перспективы на строительные полезные ископаемые. В настоящее время Средне-Волжской ГРЭ ведутся полевые работы по гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 200 000.

СТРАТИГРАФИЯ

В региональном плане описываемая площадь относится к юго-восточному борту Московской синеклизы (по осадочному чехлу). В ее пределах под четвертичным покровом развиты неогеновые, меловые, юрские, триасовые и пермские отложения, на отдельных участках выходящие на дневную поверхность. Нижняя, большая часть осадочной толщи представлена каменноугольными, девонскими и протерозойскими образованиями, залегающими на архейском кристаллическом фундаменте. Картировочным бурением вскрыты отложения начиная с сакмарского яруса нижней перми. Описание нижележащих горизонтов осадочного чехла и пород фундамента приведено по результатам глубокого параметрического (Медведево, скв. 39), разведочного (Владимирская и Семеновская площади, скв. 23, 31, 40) и структурно-картировочного (Сухобезводное, скв. 24) бурения в восточной и южной частях района, а также севернее (Варнавино, скв. 5-В) и южнее (Пионерская площадь, скв. 2-С) его, в непосредственной от него близости. При этом учитывались данные Р. Б. Давыдова [23], полученные при корреляции разрезов в пределах Костромской и Горьковской областей.

АРХЕЙСКАЯ АКРОТЕМА

Большечеремшанский комплекс (ARb^с). Архейские метаморфические образования в районе вскрыты двумя скважинами (23, 31) в восточной его части, на Владимирской площади. Третья скважина (Медведево, 39), расположенная на юге, вскрыла кору выветривания пород кристаллического фундамента на глубину 2 м. В скважине 31 архейские породы представлены биотитовыми и амфибол-биотитовыми плагиогнейсами, в скважине 23 – теньевыми артеритовыми плагиомигматитами. В аномальном магнитном поле комплекс плагиогнейсов отражен преимущественно пониженными, а также повышенными, в целом близкими к нормальным значениям, характерными для областей развития биотитовых гнейсов (Зандер В. Н., 1967). В соответствии с легендой Средневожской серии листов 1999 г. его следует отнести к большечеремшанскому комплексу архея. Архейский возраст комплекса подтверждается, кроме того, данными определения абсолютного возраста (2,65 млрд лет) гнейсов на соседней с запада площади [73]. В пределах основного гнейсового массива выделяется зона милонитов и бластомилонитов, приуроченная к Узольско-Спасской зоне разломов, выраженной в аномальном поле силы тяжести повышенным градиентом. Здесь также имела место мигматизация пород, что зафиксировано скважиной 23. В целом процессы мигматизации проявились в основном у западной границы района, в зоне примыкающей к Воротиловскому выступу фундамента, выделенному на соседнем с запада листе.

По данным геофизических исследований, наряду с супракрустальными породами на площади листа развиты также плутонические образования, прорывающие кристаллический фундамент и отраженные большей частью локальными максимумами аномального магнитного поля. Приурочены они в основном к тектоническим нарушениям. Представлены, судя по небольшой величине магнитного поля, основными породами нормального ряда – габбро-диабазами и диабазовыми порфиритами. Возраст их позднепротерозойский.

Вскрытая мощность верхнего архея 40–117 м.

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

Верхнепротерозойские образования, слагающие нижнюю часть осадочной толщи, относятся к верхнему отделу вендской системы. Общая мощность их 110–294 м, увеличивается в север-

ном направлении вслед за погружением кровли фундамента.

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

В составе отдела выделяются непейцинская и любимская свиты, относящиеся, соответственно, к редкинскому и котлинскому горизонтам.

Редкинский горизонт. Редкинская серия. Непейцинская свита (V_2np) распространена повсеместно. Залегаet с угловым несогласием на кристаллическом фундаменте. На полную мощность пройдена указанными выше скважинами. Вскрыта на глубинах 1 720–2 077 м. Сложена аргиллитами темно- и зеленовато-серыми, серовато-коричневыми, местами алевритистыми, горизонтальнослоистыми, слюдястыми, с включениями пирита, с прослоями песчаников и алевролитов, с типично редкинским комплексом микрофитофоссилий: *Laminarites*, *Origmatosphaeridium rubiginosum* Andr., *Asperatopsophosphaera*, *Oscillatorites wernadskii* Schg. Мощность 110–249 м.

Котлинский горизонт. Поваровская серия. Любимская свита (V_2lb) развита в северной части района. Выделена условно по литологическому признаку в разрезе Варнавинской скважины в интервале глубин 2 032–2 077 м. Залегаet со стратиграфическим несогласием на непейцинских образованиях. Характеризуется переслаиванием песков и песчаников светло-серых, белых, кварцевых, горизонтальнослоистых, участками слабо ожелезненных, с аргиллитами и алевролитами темно-серыми. Нижняя граница проведена по смене аргиллитовых пород преимущественно песчаными. По направлению к югу и западу отложения, по-видимому, выклиниваются, поскольку в разрезах скважин там исчезает верхняя песчаная часть протерозойской толщи. Мощность 0–45 м.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Система представлена всеми отделами в объеме большинства отвечающих им ярусов. Ее отложения полностью пройдены четырьмя скважинами (23, 31, 39, 40) на территории района и двумя (5-В и 2-С) – в непосредственной близости от него. Мощность отложений 815–846 м.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

ЭМССКИЙ ЯРУС

Верхний подъярус

Ряжский горизонт ($D_1r\check{z}$) распространен повсеместно. Залегаet со стратиграфическим несогласием на котлинских и редкинских напластованиях. Представлен цикличным чередованием светло-серых, глауконитово-кварцевых мелкозернистых песчаников и темно-серых алевролитов и аргиллитов. Возраст подтвержден характерными для горизонта многочисленными остатками рыб и нижнедевонскими спорами [23]. Мощность 13–25 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

ЭЙФЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Верхний подъярус

Клинцовский и мосоловский горизонты объединенные (D_2kl+ms) развиты повсеместно. Залегают со стратиграфическим несогласием на ряжских образованиях. Клинцовский горизонт (21–39 м) сложен доломитами и известняками серыми, микрозернистыми и органогенными, участками перекристаллизованными, с прослоями глин, ангидрита, местами аргиллитов. В мосоловском горизонте (41–50 м) кроме известняков значительную роль играют глины серые и аргиллиты зеленовато- и темно-серые, горизонтально- и косослоистые, с линзами мергеля, доломитов, песчаников, с раковинами характерных брахиопод: *Bicarinata* cf. *bicarinata* Kut., *Leptodesma* aff. *potens* Hall и пелеципод: *Pteria* aff. *alula* Eichw. Общая мощность эйфельских

отложений 56–86 м. Увеличивается с севера на юг.

ЖИВЕТСКИЙ ЯРУС

Воробьевский, ардатовский и муллинский горизонты нерасчлененные (D_2vb-m1) распространены повсеместно. На подстилающих мосоловских напластованиях залегают со стратиграфическим несогласием. Сложены песками и песчаниками светло-серыми, кварцевыми, мелко- и тонкозернистыми, горизонтально- и косослоистыми, участками глинистыми, с прослоями аргиллитов, алевролитов, реже глин. Палеонтологически обоснованы находками воробьевских мегаспор в Горьковской опорной скважине [15], расположенной на соседней с юго-запада площади. Общая мощность живетских отложений 107–121 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

ФРАНСКИЙ ЯРУС

Отложения всех стратиграфических подразделений яруса повсеместно распространены и согласно залегают на подстилающих образованиях. Общая мощность их 340–390 м, увеличивается в южном направлении.

Нижний подъярус

Пашийский и тиманский горизонты нерасчлененные ($D_3p\check{s}-tm$) сложены песчаниками и песками светло-серыми, кварцевыми, мелко- и тонкозернистыми, участками глинистыми, неравномерно ожелезненными, массивными и горизонтальнослоистыми, с прослоями алевролитов, аргиллитов, глин, в кровле с линзами мергеля, реже известняков. В верхней части разреза определены брахиоподы, характерные для тиманских отложений: *Uchtospirifer* cf. *menneri* (Ljasch.). Пашийский возраст нижней части подтверждается спорово-пыльцевым комплексом в Балахнинской глубокой скважине [23], находящейся на примыкающей с юго-запада площади. Мощность изменяется в широких пределах – от 59 до 106 м.

Средний подъярус

Саргаевский горизонт (D_3sr) сложен известняками серыми, желтовато- и зеленовато-серыми, пелитоморфными и органогенно-обломочными, участками глинистыми, доломитизированными, местами перекристаллизованными, часто с примесью органического детрита, местами с прослоями мергеля. Возраст обоснован находками брахиопод, характерных для саргаевских отложений: *Elytha* cf. *orbiculata* Ljasch., *Comiotoechia* cf. *biferiformis* (Mark.), *Spinatrypa* sp. Мощность 31–35 м.

Семилуцкий горизонт (D_3sm) представлен глинами серыми и темно-серыми, с неясной или горизонтальной слоистостью, часто со скоплениями пирита и органического вещества, с прослоями известняков и мергеля, приуроченных в основном к средней части горизонта. В известняках встречены остатки типичных семилуцких брахиопод: *Cyrtospirifer* cf. *disjunctus* Sow., *Lingula* ex gr. *subparallela* Sandb., *Douvillina* cf. *semilukiana* (Ljasch.). Мощность 63–74 м.

Верхний подъярус

Петинский и воронежский горизонты объединенные (D_3pt+vr). Петинский горизонт (23–34 м) представлен известняками светло- и темно-серыми, микрозернистыми, с неясной линзовидно-волнистой и косой слоистостью, участками слабо перекристаллизованными, с линзами глин, иногда мергеля и аргиллитов. Во всех породах присутствует органическое вещество и пирит. В воронежском горизонте (58–64 м) внизу преобладают глины серые и зеленовато-серые, известковистые, обычно слоистые, участками слюдястые, вверху – известняки того же цвета, органогенные и микрозернистые, местами со скоплениями пирита, с частыми тонкими прослойками мергеля и аргиллитов. На востоке и юго-западе (скв. 23, 24, 40) разрез полностью представлен известняками с прослоями мергеля. В петинском горизонте определены характерные для него брахиоподы: *Devonoproductus sericeus* (Buch), *Variatrypa* cf. *symmetrica* (Ljasch.), *Cyrtospirifer komi* (Ljasch.). Общая мощность горизонтов 81–98 м.

Евлановский и ливенский горизонты нерасчлененные (D_3ev-lv) сложены известняками и

доломитами серыми, микрозернистыми, местами со скоплениями пирита, с прослоями глин, линзами мергеля и аргиллитов. Известняки участками органогенные и органогенно-обломочные, часто горизонтально- и линзовиднослоистые, иногда слабо глинистые. Фаунистически обоснованы находками брахиопод на сопредельной с юго-запада площади (Горький, Ба-лахна). Общая мощность горизонтов 88–107 м.

ФАМЕНСКИЙ ЯРУС

Отложения всех стратиграфических подразделений яруса повсеместно распространены и согласно залегают на подстилающих образованиях. Общая мощность их 213–287 м. В отличие от франских и эйфельских отложений увеличение мощностей происходит в северном направлении.

Нижний подъярус

Задонский и елецкий горизонты нерасчлененные (D_3zd-el) сложены преимущественно известняками и доломитами желтовато- и светло-серыми, загипсованными, с включениями ангидрита. Известняки разномернистые, местами органогенно-обломочные, участками доломитизированные, глинистые. Среди карбонатных пород встречаются тонкие прослои глин, мергеля, линзы аргиллитов. Выделены условно по сопоставлению с разрезами соседних площадей [23]. Мощность 47–68 м.

Средний подъярус

Лебедянский, оптуховский и плавский горизонты нерасчлененные (D_3lb-pl) сложены доломитами зеленовато- и желтовато-серыми, пелитоморфными и кристаллическими, участками окремненными, пористо-кавернозными, а также доломитизированными известняками того же цвета с прослоями мергеля, глин, местами аргиллитов. В породах отмечаются включения гипса, ангидрита. Так же, как и нижефаменские отложения, выделены условно. Мощность 102–129 м.

Верхний подъярус

Озерский и хованский горизонты нерасчлененные (D_3oz-hv) сложены известняками серыми, пелитоморфными, участками глинистыми, с прослоями доломитов, на востоке – доломитами тонкозернистыми, местами известковистыми, огипсованными, с линзами глин, ангидрита. В известняках и доломитах отмечаются многочисленные пустоты, выполненные глинистым материалом. Выделены условно по каротажу, как низкоомная толща, сопоставляемая с озерско-хованскими отложениями соседних площадей [23], где их возраст определен находками остракод и фораминифер. Мощность 56–99 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Кроме вышеназванных скважин отложения пройдены также почти на полную мощность глубокой структурно-картировочной скважиной в с. Сухобезводном. Общая мощность разреза 516–608 м. Увеличивается в северном направлении.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС

Нижний подъярус

Бобриковский горизонт (C_1bb) распространен не повсеместно, выклиниваясь к востоку, юго-востоку и, по-видимому, западу. Залегают со стратиграфическим несогласием на озерско-хованских напластованиях. Сложен светло- и темно-серыми до черными глинами и алевролитами, а также светло-серыми песчаниками. Глины плотные, участками переходящие в аргиллиты, местами с прослойками углисто-глинистых сланцев, с включением растительных остатков, пирита. Алевролиты и песчаники кварцевые, хорошо отсортированные. Вместе с вышележащим

тульским горизонтом является четким литолого-геофизическим репером. Палеонтологически обоснован богатым комплексом спор, уверенно сопоставляемым с бобриковскими комплексами Московской синеклизы и Волго-Уральской антеклизы. В нем преобладают споры из подгрупп *Eurozonotriletes* Naum. и *Trilobozonotriletes* Naum., в т. ч. *T. incisotrilobus* Naum. et Isch., характерные для бобриковских отложений. Мощность 0–20 м.

Верхний подъярус

Тульский, алексинский, михайловский и венецкий горизонты объединенные (C_1tl+vn) развиты повсеместно, залегая без перерыва на подстилающих образованиях. Тульский горизонт (5–14 м) сложен глинами и алевролитами серыми, местами с прослоями песчаников, аргиллитов, с линзами известняков. Возраст подтверждается находками фораминифер на соседней с юга площади [15]. Алексинский, михайловский и венецкий горизонты (39–58 м) представлены известняками серыми и светло-серыми, микрозернистыми и органогенно-обломочными, слабоглинистыми с прослоями доломитов, глин, на юге – доломитами светло- и темно-серыми, пелитоморфными, участками окремнелыми и кавернозными. Породы сульфатизированы. Общая мощность отложений 45–67 м.

СЕРПУХОВСКИЙ ЯРУС

Нижний и верхний подъярусы

Ярусы представлены **нерасчлененными тарусским и стешевским, и протвинским горизонтом** (C_1tr+pr), на разрезе объединенными.

Горизонты повсеместно распространены, согласно залегая на подстилающих образованиях. Тарусский и стешевский горизонты (13–28 м) сложены доломитами коричневато-серыми, серыми, с включениями ангидрита, с прослойками известняков. В протвинском горизонте (10–24 м) наравне с доломитами развиты известняки светло- и темно-серые, мелко- и крупнозернистые, доломитизированные, участками окремнелые, на юго-западе полностью вытесняющие доломиты. Возраст обоснован определениями фораминифер, характерных для стешевского и протвинского горизонтов, на соседней с юга площади [15]. Общая мощность серпуховских отложений 25–52 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

МОСКОВСКИЙ ЯРУС

Отложения всех стратиграфических подразделений яруса повсеместно распространены и согласно залегают на подстилающих образованиях, за исключением нижнего из них. Общая мощность отложений 235–284 м, увеличивается с юга на север.

Нижний подъярус

Верейский горизонт (C_2vr) со стратиграфическим несогласием залегают на протвинских образованиях. Является четким литолого-геофизическим репером. Сложен глинами пестроцветными, участками известковистыми, алевролитистыми, ожелезненными, с прослоями алевролитов, песчаников. На юге (Медведево) в верхней части разреза отмечаются отдельные прослои доломитов, мергеля, известняков. Фаунистически не охарактеризован. Мощность 29–56 м.

Каширский горизонт ($C_2kš$) представлен известняками светло- и темно-серыми, тонкозернистыми и органогенными, крепкими, глинистыми, участками окремненными, пористокавернозными, с включениями ангидрита и гипса. На юге в разрезе появляются прослои мергеля и глин. Возраст подтверждается находками брахиопод, характерных для каширских отложений: *Choristites ex gr. priscus* (Eichw.) и др. Мощность 96–103 м.

Верхний подъярус

Подольский горизонт (C_2pd) сложен известняками светло-серыми и светло-коричневатосерыми, органогенно-обломочными и пелитоморфными, местами с включениями ангидрита, с прослоями доломитов, линзами глин, мергеля. Фаунистически обоснован на соседней с юга

площади [15]. Мощность 62–80 м.

Мячковский горизонт (C₂м^с) представлен известняками светло- и желтовато-серыми, белыми, тонкозернистыми и органогенно-обломочными, участками глинистыми, мучнистыми с прослоями доломитов, линзами мергеля, глин. Возраст подтверждается находками брахиопод и фораминифер на соседних с юга и северо-востока [15, 22] площадях. Мощность 46–66 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

КАСИМОВСКИЙ ЯРУС

Кревякинский, хамовнический и дорогомилловский горизонты объединенные (C₃kr+dr) повсеместно распространены, согласно залегают на подстилающих отложениях. Кревятинский и хамовнический горизонты (56–67 м) сложены известняками светло- и желтовато-серыми, мелкозернистыми, с редкими прослоями доломитов. В основании залегают красноцветные глины, мощностью до 5 м, являющиеся региональным репером в Среднем Поволжье. В верхней части определены фораминиферы, характерные для хамовнического горизонта: *Montiparus* cf. *rhomboformis* Ros., *M. aff. paramontiparus* var. *mesopachus* Ros., *M. ex gr. umbonoplicatus* (Raus. et Bel.). Дорогомилловский горизонт (17–30 м) представлен теми же известняками, местами с маломощными прослоями доломитов, реже глин, мергеля. Возраст подтверждается определениями фораминифер: *Triticites* ex gr. *schwageriniformis* Raus. Общая мощность отложений 82–95 м.

ГЖЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Добрятинский и павловопосадский горизонты объединенные (C₃db+pp) развиты повсеместно. Залегают согласно на подстилающих образованиях. Добрятинский горизонт (22–33 м) сложен известняками светло-серыми, органогенно-обломочными и мелкозернистыми, местами пелитоморфными, с редкими включениями гипса и прослоями доломитов, с фораминиферами: *Triticites stuckenbergi* Raus., *T. paraarcticus* Raus., *T. ex gr. variabilis* Ros., характерными для добрятинских отложений. Павловопосадский горизонт (40–46 м) представлен такими же известняками с прослоями доломитов. Возраст подтверждается находками: *Jigulites* ex gr. *jigulensis* Raus., *J. ex gr. volgensis* Raus., *J. aff. longus* Ros. Общая мощность отложений 67–75 м.

Ногинский и мелеховский горизонты нерасчлененные (C₃ng–ml) также повсеместно развиты, залегают согласно на подстилающих образованиях. Сложены доломитами светло- и темно-серыми, пелитоморфными, крепкими, участками глинистыми, окремненными, с гнездами ангидрита и гипса, с прослоями известняков, с линзами мергеля и глин. На юге разрез представлен известняками светло-серыми и серыми, органогенно-обломочными и детритовыми, а также мелкозернистыми и пелитоморфными, местами окремненными и сульфатизированными, с прослоями доломитов. В нижней части определены фораминиферы: *Daixina* ex gr. *sokensis* (Raus.), *Triticites* aff. *longus* Ros., характерные для ногинского горизонта. Мощность отложений 36–61 м.

Общая мощность гжельского яруса 103–133 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские отложения развиты повсеместно. Представлены нижним и верхним отделами общей мощностью 360–440 м, закономерно увеличивающейся с юга на север.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

АССЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Ассельские отложения так же, как и нижележащие образования, изучены лишь в восточной и южной частях района. На подстилающих верхнекаменноугольных породах залегают согласно.

Холодноложский и шиханский горизонты нерасчлененные (P₁hl–śh) сложены на востоке доломитами серыми, темно-серыми, тонко- и микрозернистыми, участками слоистыми, окремненными, местами с реликтами органогенной структуры, с прожилками и линзами ангидрита, гипса, на юге – известняками доломитизированными, с прослоями доломитов и глин. Фаунистически не охарактеризованы. Нижняя граница литологически не выражена, проведена условно.

но по значительному увеличению КС при переходе от каменноугольных образований к пермским. Мощность 24–32 м.

САКМАРСКИЙ ЯРУС

По сравнению с ассельскими сакмарские напластования изучены более детально. Они пройдены картировочной скважиной у с. Зубова, а также целым рядом структурных и поисковых скважин, большая часть из которых расположена в северо-западной части района. На подстилающих образованиях залегают согласно. Общая мощность их 154–210 м.

Тастубский горизонт (P_1ts) представлен доломитами светло-серыми, светло-желтовато-серыми пелитоморфными, местами органогенно-обломочными, обычно загипсованными, редко окремненными, с частыми гнездами и прослоями (до 6 м) ангидрита, реже гипса, на отдельных интервалах с обилием трещин, заполненных красноцветной глиной. Нижняя граница проводится по появлению в разрезе прослоев ангидрита. Из органических остатков найдены многочисленные: *Parastaffeloides wathildae* Dutk., *P. dagmarae* Dutk., *Reitlingerina preobrajenskyi* (Dutk.), обычно широко распространенные в сакмарских отложениях. Мощность 25–45 м.

Стерлитамакский горизонт (P_1st) без перерыва залегают на тастубском. Сложен ангидритом голубовато-серым, тонкозернистым, со следами выщелачивания в виде трещин и мелких каверн, заполненных красноцветным сульфатно-карбонатно-глинистым материалом, с включениями и прослоями гипса и доломитов. На севере среди ангидритов залегают пласты (мощность отдельного пласта до 15,0 м) каменной соли, с которыми связано Белбажское месторождение. Они приурочены к средней части горизонта – соленосной толще, представленной преимущественно сильно засоленными ангидритами, общей мощностью 11–54 м. В отдельных разрезах в самом верху отмечаются автохтонные карстовые брекчии из остроугольных обломков доломита, сцементированных гипсом. Из органических остатков встречены пелециподы из рода *Bakewella*. Мощность 114–177 м. Увеличивается в северном направлении.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнепермские отложения развиты повсеместно, за исключением юго-восточного борта Ковернинской впадины, где, по данным Сусальниковой Н. В. [66], они срезаны нижнеюрскими образованиями. Относятся к казанскому и татарскому ярусам.

КАЗАНСКИЙ ЯРУС

Казанские образования дополнительно изучены еще целым рядом картировочных скважин. Мощность их изменяется от 8 до 69 м. В составе яруса выделяются нижний и верхний подъярусы.

Нижний подъярус

Немдинский горизонт. Немдинская свита (P_2nm) со стратиграфическим несогласием залегают на сакмарских образованиях, граница с которыми отчетливо проводится по смене ангидритовой толщи фаунистически охарактеризованной карбонатной. В большинстве разрезов расчленяется на три пачки. Нижняя пачка (7–14 м) сложена известняками желтовато- и светло-серыми, тонкозернистыми и органогенно-обломочными, участками оолитовыми, с прослоями известковистых доломитов, местами с прослойками глин, алевролитов, песчаников в основании пачки. Из органических остатков встречены в основном пелециподы, брахиоподы и фораминиферы, с бедным видовым составом. Средняя (0–25 м) – представлена известняками светло-серыми, преимущественно органогенно-обломочными (мшанково-криноидными и пелециподово-брахиоподовыми), иногда загипсованными и окремненными, с прослоями доломитов. Характеризуется богатым комплексом фауны. Верхнюю пачку (0–28 м) слагают доломиты светло-серые, известковистые, с частыми включениями, местами прослойками гипса, мергеля, глин, с отдельными прослоями известняков, иногда доминирующих в разрезе. В ней отмечаются в основном гастроподы и пелециподы. Кровля пачки неравномерно размыта, о чем свидетельствует значительное колебание мощностей. Местами (преимущественно на юго-западе) она полностью уничтожена, в большинстве разрезов вместе со средней пачкой. Из многочисленных органических остатков в немдинской свите определены: *Licharewia rugulatus* (Kut.), *Dielasma elongatum* (Schloth.), *Athyris pectinifera* (Sow.) и др., характерные для нижнеказанских отложений. Общая

мощность колеблется от 8 до 69 м, что объясняется в основном неравномерным размывом верхней части разреза. Максимумы ее приурочены к центральной части района, минимумы – юго-западной, где отмечается наибольший размыв.

Верхний подъярус

Поволжский горизонт. Опаринская свита (P_{2op}) развита на локальных участках в северо-западной и северо-восточной частях района. На северо-западе без видимого перерыва залегает на немдинских образованиях, на северо-востоке (д. Пруды) – с глубоким размывом (до уровня нижней пачки). Сложена доломитами и известняками желтовато-серыми, неяснослоистыми, загипсованными, местами с остатками брахиопод и фораминифер, внизу гипсом белым и розовым, с редкими прослоями мергеля и аргиллитов розовато-серых. По подошве гипса проводится граница с нижнеказанскими напластованиями. По сравнению с последними отложения бедны фауной. Выделены условно по литологическому признаку. Кроме того, на соседней с севера площади [22], где также выделялись верхнеказанские локально распространенные образования, в отложениях верхней части нижнего подъяруса встречена *Nodosaria pseudoconcinna* М.-Маcl., характерная для пограничных слоев ниже- и верхнеказанских напластований. Мощность свиты на северо-западе 4–10 м, на северо-востоке 15–18 м.

ТАТАРСКИЙ ЯРУС

Ярус представлен красноцветными континентальными образованиями общей мощностью 151–194 м, увеличивающейся в северном направлении.

Нижний подъярус

Уржумский горизонт. Уржумская серия. По литолого-фациальным признакам и палеомагнитным свойствам в разрезе выделяются нижеустьинская и сухонская свиты, развитые на всей площади распространения верхнепермских отложений в целом (рис. 2).

Нижеустьинская свита ($P_{2ни}$) залегает с размывом на казанских образованиях. Нижняя граница уверенно проводится по смене сероцветных карбонатных пород красноцветными терригенными. Сложена алевролитами коричневыми, розовато- и красновато-коричневыми, неяснослоистыми, крепкими, на глинисто-карбонатном, реже карбонатно-гипсовом цементе, с прослойками мергеля, местами песчаников, глин. В основании иногда встречается брекчия (до 3 м) из обломков казанских известняков и доломитов, а также гипсы с гнездами и линзами красноцветных пород. На северо-востоке алевролиты переслоены мергелем. В отдельных разрезах наряду с алевролитами широко распространены глины. Для всех литотипов отмечается магнезиальность и значительное присутствие гипса в виде гнезд, мелких включений, маломощных прослоев, а также в цементе песчаников, реже алевролитов. Примечательным является также широкое распространение своеобразных пород, типа «гипсо-глина», тонко- и микрослоистых текстур, кварцево-полевошпатовый состав песчано-алевритовых разностей. Среди прозрачных минералов тяжелой фракции отмечается преобладание гранатов и циркона над эпидотом и цоизитом, характерное в целом для нижнетатарского подъяруса. Возраст отложений подтверждается находками нижеустьинских конхострак *Eulimnadia petschensis* Nov., *Pseudestheria schujaensis* Nov. на прилегающей с севера площади. Палеомагнитные исследования на той же площади установили их принадлежность к верхней части зоны R_1P Киама с обратной намагниченностью, характерной для нижеустьинских отложений Московской синеклизы [11]. Мощность свиты 33–65 м. Увеличивается с юга на север.

Сухонская свита (P_{2sh}) согласно залегает на нижеустьинских образованиях. Представлена мергелем розовато-коричневым, светло-серовато-коричневым и светло-серым, в той или иной степени доломитизированным, часто неясно- и тонкослоистым, с маломощными прослоями светло-серых известняков и доломитов, переслаивающимся с глинами коричневыми и красновато-коричневыми, массивными, иногда переходящими в алевролиты. Местами отмечаются прослойки песчаников на гипсовом цементе. Гипс в чистом виде встречается в основном лишь в виде включений в нижней части свиты. К северо-востоку в значительной степени уменьшается количество и мощность терригенных прослоев, чаще встречаются известняки. Так же, как и для подстилающих пород, характерен кварцево-полевошпатовый состав песчано-алевритовых разностей. В карбонатах отмечаются характерные тонкие волнисто-изогнутые прослойки и микропрослойки темно-серых сланцеватых глин.

Схема расположения скважин

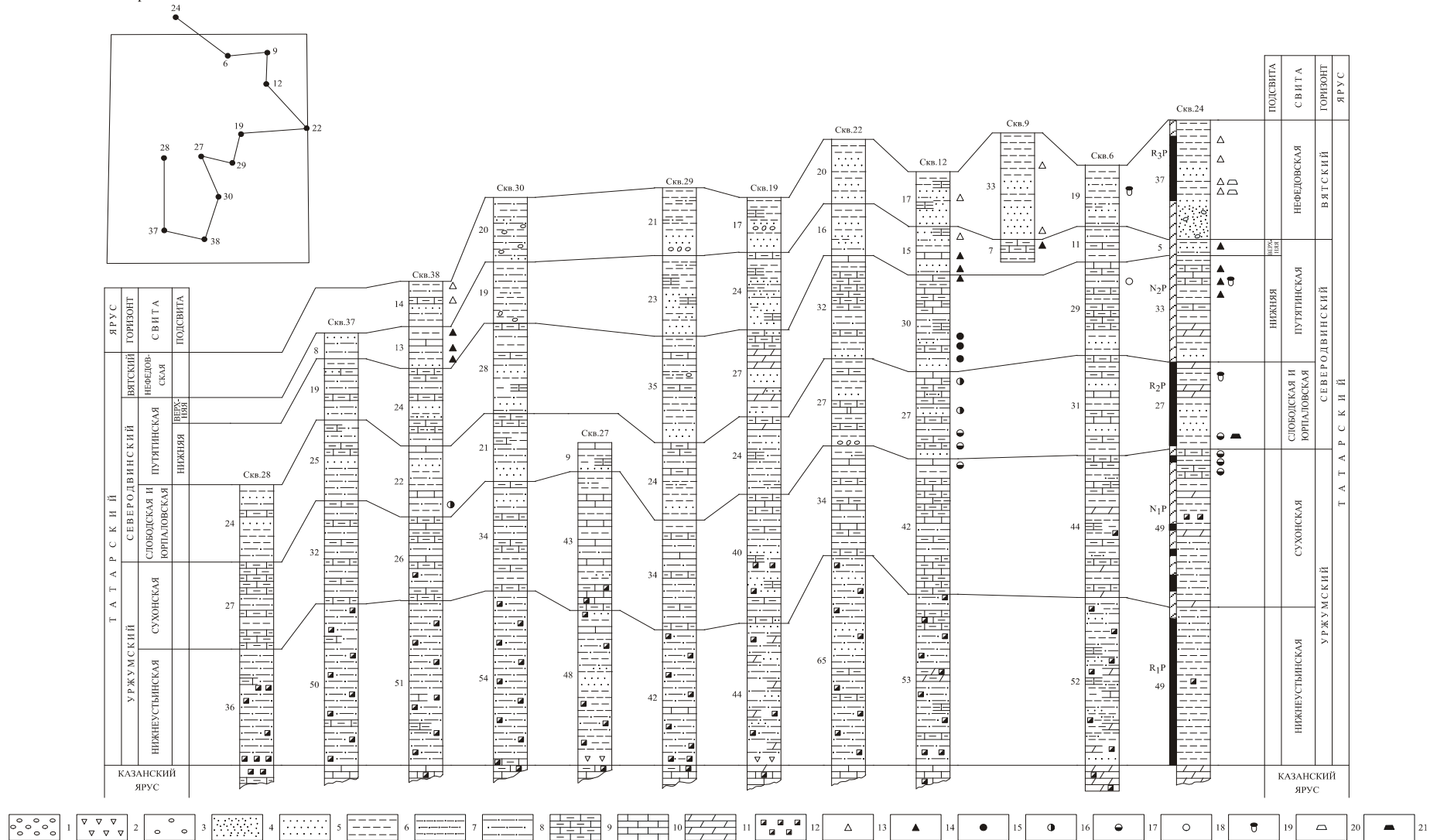


Рис. 2. Схема сопоставления верхнепермских (татарских) отложений.

1 – конгломерат; 2 – брекчии; 3 – гальки; 4 – пески; 5 – песчаники; 6 – глины; 7 – алевроиты; 8 – алевролиты; 9 – мергель; 10 – известняки; 11 – доломиты; 12 – гипс; 13–20 – комплексы остракод: 13 – поздний вятский, 14 – ранний вятский, 15 – поздний северодвинский, 16 – средний северодвинский, 17 – ранний северодвинский, 18 – северодвинский, 19 – конхостраки верхнетатарские; 20–21 – пелециподы: 20 – вятские, 21 – северодвинские.

В целом, по сравнению с отложениями нижнеустынской свиты, породы менее магнезиальны и менее загипсованы. Нижняя граница проводится в основании последней карбонатной пачки или прослоя, ниже которых залегают, как правило, загипсованные алевролиты. Органические остатки, найденные в кровле свиты, представлены комплексом остракод, описанным И. И. Молостовской. В нем преобладают сухонеллины и прасухонеллы, среди которых широко распространены типично верхнетатарские виды: *Suchonellina inornata* Spizh., *S. parallela* Spizh. и др. Характерными являются *Suchonellina cultella* (Mish.) и *S. daedala* (Mish.). Определяющим комплекс является сочетание названных родов с нижнетатарской формой *Paleodarwinula teodorovichii* (Bel.). Таким образом, верхняя литолого-фациальная граница сухонских образований в пределах района располагается выше ее фаунистической границы по остракодам. Смешанные комплексы остракод с преобладанием верхнетатарских форм из верхней части свиты И. И. Молостовской и др. описаны также на смежных с севера и северо-востока площадях [22]. Там вместе с ними были определены типичные представители нижнетатарских двустворчатых моллюсков и установлена прямая намагниченность пород (зона N_1P) с отдельными маломощными интервалами обратного намагничивания, что характерно для сухонских отложений. Мощность свиты 25–44 м. Возрастает в северном направлении.

Верхний подъярус

Северодвинский горизонт от уржумских образований отличается резким уменьшением магнезиальности и практическим отсутствием загипсованности пород, полимиктовым составом песчано-алевритовых разностей.

Слободская и юрпаловская свиты нерасчлененные ($P_2sl-jur$) также, как и нижнетатарские напластования, развиты в границах распространения верхнепермских отложений в целом. На сухонских образованиях залегают без видимых следов размыва. Расчленение их весьма затруднительно, поскольку четкого деления на два более мелких ритма внутри этой толщи не отмечается, за исключением единичных разрезов. Местами, где мощность ее минимальна (скв. 29, 30, 37, 38 и др.), возможно, по-видимому, выклинивание слободской свиты. Нижняя часть отложений сложена глинами и алевролитами коричневыми, красновато- и серовато-коричневыми, комковатыми, нередко с прожилковыми текстурами, являющимися следами растений и водорослей, с тонкими прослоями мергеля. В основании часто залегают песчаники (до 4–5 м) коричневатого и зеленовато-серые (табачные), местами отмечающиеся и выше, в единичных разрезах – конгломерат из гальки местных пород. В верхней части глины переслаиваются с мергелем серым, светло-серым, розовато- и фиолетово-серым, иногда в той или иной степени доломитизированным. На северо-востоке и крайнем юго-западе мергель преобладает, занимая около 80 % всего разреза. Местами встречаются прослойки известняков и доломитов. Породы содержат многочисленные органические остатки. Нижняя граница проводится в основании песчаников, либо по кровле сухонских карбонатов. К ней приурочено резкое увеличение содержания эпидота и цоизита в тяжелой фракции и уменьшение кварца и полевых шпатов – в легкой. Кроме того, граница подтверждается находками остатков двустворчатых моллюсков и ракообразных в кровле сухонской свиты и непосредственно выше ее на соседней с севера площади. В описываемой толще определены остракоды, представленные двумя комплексами – раннесеверодвинским, переходящим из сухонской свиты и описанным выше, и среднесеверодвинским. Первый приурочен к нижней ее части и характеризует, по-видимому, слободские отложения. Второй – к верхней части, относящейся к юрпаловской свите. Его определяет сочетание двух форм – *Suchonellina inornata* Spizh. и *Prasuchonella nasalis* (Sharap.). Кроме них встречаются: *Suchonellina parallela* Spizh., *S. spizharskyi* (Posner), *Prasuchonella wologodskiella* (Mish.) и др. Палеомагнитными исследованиями установлена прямая намагниченность (зона N_1P) нижней, значительно меньшей по объему части толщи, характерная для слободских отложений, и обратная (зона R_2P) – верхней. В ряде разрезов (скв. 24, рис. 2) зона N_1P заканчивается на уровне сухонской свиты, что подтверждает предположение о возможном выклинивании слободских образований. Мощность отложений 21–33 м.

Путятинская свита (P_2pt_{1+2}) широко развита, отсутствуя лишь в крайней юго-западной части района и на участке Ивановское–Перелаз, где она срезается нижнеюрской толщей. Разделяется на две подсвиты.

Нижняя подсвита (P_2pt_1) согласно залегает на подстилающих образованиях. На дочетвертичную и донеогеновую поверхность выходит на небольших участках в пределах отдельных положительных структур и врезов палеодолин. В нижней части представлена глинами, местами с прослойками мергеля и алевролитами с прослоями песчаников, преимущественно маломощных, иногда достигающих 3–4 м, в основании подсвиты. Выше отмечается переслаивание мер-

геля с глинами, местами алевролитами, а на северо-востоке также с известняками белыми и светло-серыми и доломитами светло-коричнево- и розовато-серыми. В целом на северо-востоке и юго-западе преобладают карбонатные породы, а на юго-востоке алевролитоглинистые, т. е. карбонатность разреза увеличивается в том же направлении, что и для уржумских и юрпаловско-слободских отложений. В кровле или в 2–3 м ниже ее залегает пачка (в основном 4–5 м), представленная преимущественно мергелем, иногда переслаивающимся с глинами, местами содержащая большое количество раковин брюхоногих моллюсков, остракод, пеллеципод. Комплекс остракод отличается от вышеописанного тем, что в нем отсутствует *Prasuchonella nasalis* (Sharap.), но широко представлена *Prasuchonella stelmachovi* (Spizh.), а также *P. wologodskiella* (Mish.), *P. sulacensis* (Starozh.) и встречаются единичные экземпляры *Sinusuella ignota* Spizh. Смена комплексов происходит на границе с юрпаловско-слободскими образованиями. Здесь же отмечается смена магнитной полярности – переход к прямомагнитной зоне N₂P, характеризующей в целом путятинскую свиту. Мощность отложений 22–40 м. Возрастает с юго-запада к востоку и северу.

Верхняя подсвита (P_{2pt2}) условно сопоставляется с калининскими слоями Н. Н. Форша. Кроме площади, где она срезается нижеюрской толщей, отсутствует на отдельных участках в северо-западной части района, по-видимому, вследствие размыва ее в предвятское время. Под четвертичными и неогеновыми образованиями вскрывается в пределах все тех же структур и врезов палеодолин. На подстилающих залегает согласно. Отличается слоистостью, образованной частым чередованием глин преимущественно серовато-коричневых, комковатых, обычно доминирующих в разрезе, и зеленовато-коричневых (табачных) алевролитов и песчаников. Последние местами образуют довольно мощные (до 10 м) пачки в основании подсвиты. Среди терригенных пород встречаются прослой мергеля и известняков мощностью, как правило, не более 1 м. Другим характерным признаком, особенно отличающим подсвиту от вышележащих вятских напластований, является наличие по всему разрезу большого количества весьма разнообразных фаунистических остатков, обилие растительного детрита. Заметных фациальных изменений по площади не отмечается. Необычным для данной толщи является то, что к ней приурочен вятский комплекс остракод, в котором на смену прасухонеллам приходят сухонеллы, среди которых встречены формы, типичные по данным И. И. Молоствовской, для ранневятского подкомплекса: *Suchonella blomi* Molost., *S. auriculata* Spizh. Другими характерными видами являются также *Suchonellina inornata* var. *trapezoida* (Zek.) и *Dvinella cyrta* (Zek.). Таким образом при смене северодвинского комплекса остракод вятским наблюдается та же закономерность, что и при переходе от ниже- к верхнетатарским отложениям – граница по остракодам располагается ниже литолого-фациальной границы между горизонтами. Данный факт отмечается и на соседних с запада, севера и северо-востока площадях, а также на более удаленной территории – в опорном разрезе татарского яруса р. Сухоны [8], где верхняя часть северодвинских образований охарактеризована вятским комплексом остракод. В районе д. Бол. Шалдежки найдены пеллециподы *Palaeonodonta okensis* (Amal.), распространенные по всему верхнему подъярису, и *Palaeomutela oleniana* Gus. Последняя, являющаяся характерной формой для вятского горизонта, на Волго-Ветлужском междуречье, по данным В. И. Игнатъева [5], встречается также и в путятинской свите. Магнитная полярность подсвиты не меняется (зона N₂P). Мощность изменяется в широких пределах – от 3–5 (местами 0) до 32 м за счет неравномерного размыва кровли. Максимумы ее отмечаются в центральной и юго-восточной частях района, минимумы на юге и северо-западе.

Вятский горизонт. Нефедовская свита (P_{2nf}) со стратиграфическим несогласием залегает на северодвинских образованиях и перекрывается нижнетриасовыми, а также нижеюрскими, неогеновыми и четвертичными напластованиями. Кроме упомянутой выше площади (крайняя юго-западная часть района и участок Ивановское–Перелаз), отсутствует на отдельных участках в пределах погребенных неогеновых и раннечетвертичной долин, а также в пределах современной долины р. Керженца у южной границы района. Обнажается на левом склоне последней от южной границы до д. Баранихи. В разрезе подъяруса свита выделяется почти полным отсутствием карбонатов. В нижней ее части в большинстве разрезов залегают полимиктовые пески и песчаники, местами с гравием кварца и редкими линзами конгломерата из обломков местных пород, вверх сменяющиеся пестроцветными глинами и алевролитами, иногда с прослоями песчаников, очень редко мергеля. Наиболее выдержанные и мощные (от 5 до 16 м) песчаные пачки прослеживаются на площади, вытянутой в виде широкой (10–20 км) полосы с юго-востока к центру и далее к северо-востоку. За ее пределами разрез нередко начинается с глинисто-алевролитистых пород. По минеральному составу породы близки к северодвинским, характеризуются преобладанием эпидота и цоизита в тяжелой фракции и обломков пород – в легкой. Остракоды представлены новым (поздnevятским) комплексом, в котором на смену

Suchonella blomi Molost., *S. auriculata* Spizh. и *Dvinella cyrta* (Zek.), характерных для ранневятского комплекса, приходят новые виды *Suchonella typica* (Spizh.) и *S. mishinae* Molost., а среди сухонеллин появляется *Suchonellina trapezoida* (Sharap.). Кроме того, начинают появляться гердалии. В одном из обнажений на левом склоне долины р. Керженца, у южной границы территории, Г. И. Бломом найдены типично вятские пеллециподы: *Palaeomutela curiosa* Amal., *P. plana* Amal. Встречаются также конхостраки, представленные широко распространенными татарскими видами: *Pseudestheria suchonensis* Nov., *P. belmontensis* (Mitchell) и др. В палеомагнитном разрезе нижняя часть толщи охвачена зоной N₂P, а верхней – отвечает зона обратного намагничивания R₃P, характерная для верхов нефедовской свиты. Мощность отложений 13–33 м. Максимумы ее прослеживаются в основном в полосе развития русловых фаций.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнетриасовые отложения отсутствуют в основном у южной границы района, где они срезаны четвертичными образованиями, и на западе, практически на всей площади развития нижнеюрских пород. Общая их мощность достигает 135 м. По литологическим и фаунистическим особенностям разделяются на три горизонта, объединенные в Ветлужскую серию.

ИНДСКИЙ ЯРУС

Вохминский горизонт. Ветлужская серия. В пределах Московской синеклизы ему отвечает одноименная в о х м и н с к а я с в и т а, сложенная, как правило, несколькими ритмопачками. Наиболее выдержанные базальные горизонты прослеживаются в подошве и в 16–52 м выше. Это обстоятельство вместе с различной палеомагнитной характеристикой нижней и верхней частей свиты послужило основанием для выделения двух подсвит. Общая мощность свиты 70–92 м, увеличивается к северо-востоку.

Нижняя подсвита (T₁v_{h1}) залегает с размывом на вятских образованиях (рис. 3). Перекрывается верхневохминскими, неогеновыми, четвертичными и в единичных разрезах нижнеюрскими напластованиями. Обнажается на небольшой площади в долине р. Юж. Козленца. Нижняя граница обоснована сменой фаунистических комплексов (остракод, конхострак) и магнитной полярности и, как правило, уверенно проводится в основании базальных пачек. Последние сложены песками и песчаниками коричневатого-серыми, преимущественно тонко- и мелкозернистыми, местами горизонтально- и косослоистыми, мощностью 5–10 м, иногда до 20 м, с линзами конгломерата из гальки местных пород. Выше залегают глины красновато- и светло-коричневые, с голубовато-серыми пятнами, неравномерно алевритистые, с карбонатными стяжениями, с прослоями алевролитов и песчаников. В кровле часто отмечаются глины с большим количеством мергелистых стяжений и ветвящихся образований, являющихся следами корневой системы растений. Нередко разрез представлен не одним, а двумя–тремя ритмами, строение которых аналогично описанному. По минеральному составу породы, как и нижнетриасовые отложения в целом, не отличаются от верхнепермских, характеризуясь полимиктовым составом песчано-алевритистых пород и эпидот-цоизитовой ассоциацией прозрачных минералов тяжелой фракции. В 15 км восточнее района, в долине р. Ветлуги Г. И. Бломом [3] в отложениях найдены позвонки *Tupilakosaurus* sp., характерного для вохминской свиты. В скважине у с. Постой И. И. Молоствовской описан комплекс остракод: *Darwinula prisca* Mish., *D. sima* Mish., *Gerdalia variabilis* Mish., *G. wetlugensis* Bel., *G. longa* Bel. и др., с преобладанием гердалий в сообществах. Подобный комплекс Е. М. Мишиной [6] выделен как зональный – *Darwinula mera-Gerdalia variabilis*, распространенный в Московской синеклизе в вохминском горизонте [11]. Палеомагнитными исследованиями установлена прямая полярность подсвиты (зона N₁T). Мощность отложений изменяется в широких пределах – от 16 до 52 м, в основном за счет неравномерного размыва кровли, а также залегания на неровной размытой поверхности подстилающих образований.

Верхняя подсвита (T_1vh_2) развита преимущественно в центральной и северной частях района. Залегаёт с размывом на нижневохминских отложениях. Перекрывается большей частью четвертичными образованиями, на северо-западе и северо-востоке – более молодыми нижнетриасовыми. Сложена в большинстве разрезов двумя–тремя ритмопачками, строение которых ничем не отличается от описанного для нижней подсвиты. Породы по внешнему облику также не отличаются от нижневохминских. Мощность песчаников, залегающих в основании нижнего ритма, обычно 5–10 м, в основании верхних – не более 6 м. Остракоды из той же скважины у с. Пистой представлены смешанными ассоциациями, включающими виды р. *Darwinula* и р. *Gerdalia* из описанных выше (вохминского) и ниже (рыбинского) комплексов: *Darwinula quadrata* Mish., *D. sima* Mish., *Gerdalia variabilis* Mish., *G. rara* Bel. и др. Среди них присутствует также *Wetluginella optata* Mish., характерная для вышележащих рыбинских образований. Постепенная смена названных комплексов отмечалась также Е. М. Мишиной в центральных районах Русской плиты. Конхостраки представлены типично нижнетриасовыми видами: *Pseudestheria putjatensis* Nov., *P. rybinskensis* Nov., *Cyclestheria rossica* Nov. и др. В палеомагнитном разрезе подсвита отвечает обратномагнитная зона R_1T . Мощность отложений 34–56 м. Закономерностей в ее изменении не отмечается.

ОЛЕНЁКСКИЙ ЯРУС

Нижний подъярус

Рыбинский горизонт. Ветлужская серия. В пределах района ему отвечает одноименная свита.

Рыбинская свита (T_1rbn) имеет ограниченное распространение по сравнению с вохминской. Распространена преимущественно в северо-западной и северо-восточной частях района. Залегаёт с размывом на вохминских образованиях, на большей части территории перекрыта четвертичными отложениями. Полные ее разрезы и близкие к ним вскрыты в районах сс. Белбажа, Горева, Пистой. Представлена двумя приблизительно равными по объему пачками, которые лишь условно можно сопоставить с тутаевскими и паршинскими слоями Угличско-Ярославского Поволжья – стратотипического района свиты. Тонкослоистые текстуры, сероцветные породы, прослойки мергеля и оолитовых известняков, характерные для названных слоев стратотипа, здесь отсутствуют. Нижняя пачка – это преимущественно глины, внизу пески и песчаники мелко- и тонкозернистые с маломощными линзами конгломерата из гальки местных пород. Верхняя – характеризуется частым переслаиванием глин, алевролитов, песчаников. От вохминских отложения отличаются более пестрой окраской. Среди алевроитопесчаных пород отмечаются светло-серые и светло-зеленовато-серые разности, обычно не встречающиеся в вохминской свите. Мощность базальных песков в основании свиты достигает местами 11 м. В целом по своим литолого-фаціальным признакам отложения ничем не отличаются от разновозрастных шилихинских образований, выделяемых на восточном борту Московской синеклизы [22]. По сравнению с подстилающими отложениями характеризуются новым комплексом остракод (*Darwinula postparallela*–*Marginella necessaria*), в котором преобладают дарвинулы: *Darwinula quadrata* Mish., *D. acuminate* Mish., *D. temporalis* Mish. и др., а также присутствуют: *Gerdalia rara* Bel., *G. dactyla* Bel., *G. noinskyi* Bel. и единичные *Marginella* sp. Данный комплекс распространен в Московской синеклизе в рыбинском горизонте. Полная мощность свиты 20–38 м.

Слудкинский горизонт. Ветлужская серия. В пределах района представлен в объеме одноименной свиты.

Слудкинская свита (T_1sl) распространена на отдельных участках в северо-западной и северо-восточной частях района, залегаёт с размывом на рыбинской свите. Перекрыта в основном четвертичными, а также юрскими образованиями. Полный ее разрез, вскрытый у северо-восточной границы вблизи д. Чемашихи (скв. 11), представлен двумя ритмопачками. Внизу они сложены песчаниками мелкозернистыми коричневыми и зеленовато-серыми, мощностью 4–5 м, вверху – глинами красновато-коричневыми и голубовато-серыми, алевроитистыми. В основании свиты встречаются линзы конгломерата из гальки местных пород. На северо-западе неполный ее разрез по данным структурного бурения (скв. 1) представлен одной пачкой с мощным (12 м) базальным слоем в основании. В 2,5 км восточнее листа, в обнажении у той же Чемашихи, в отложениях Г. И. Бломом [3] найдены кости наземных позвоночных из ветлугазавровой группировки тетрапод, характерной для слудкинского горизонта: *Wetlugasaurus* sp., *Microchemus* sp., *Phaanthosaurus* sp., *Tupilacosaurus* sp. Полная мощность свиты 24 м.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

БАЙОССКИЙ ЯРУС

Нижний подъярус

Пучеж-Катунский комплекс импактитов и импактных брекчий. Толща пестроцветных брекчий (J_2pk) развита в западной части территории листа, выполняя восточную прибортовую часть Ковернинской впадины, и тремя небольшими «заливами» шириной до 6 км в субширотном направлении простирается на восток до центральной части площади листа. Залегают на породах нижнетриасового и верхнетатарского возрастов. На исследуемой территории картируется впервые. Предыдущими исследователями на смежной с запада территории эти образования именовались как «конгломерато-брекчиевая толща», «конгломерато-глинистая толща», «конгломерато-брекчий», «фангломераты», «аллогенные брекчий» различного происхождения. Сложена толща глинисто-алевритопесчаной породой коричневатого-серого и зеленоватого-серого цветов, с включениями образований сфероидальной, ближе к эллипсоидальной форме, размером от 1 см до 10 м и более, представленных глинами, алевролитами, песчаниками, мергелем, известняками и гипсом облаченных в глинистую каемочку голубовато-серого цвета толщиной до 1 см. Кроме того, в толще встречаются глыбы горных пород (клиппены) в виде пластин субгоризонтального и наклонного залегания, с углами падения от 10 до 90°. Минимальные углы наклона (10–15°) отмечаются в пластинах, залегающих в основании характеризуемой толщи, а максимальные (60–90°) – в верхней части ее разреза. Наибольшее количество пластин приурочено к нижней части разреза. Пластины представляют собой перемещенные пакеты пластов горных пород, в большинстве случаев с нормальной стратиграфической последовательностью, реже с нарушенной. Мощность отдельных пластин колеблется от 2–3 до 50 м. Возраст пород, слагающих пластины, от нижнепермского до нижнетриасового, при преобладании верхнепермских и нижнетриасовых. Мощность толщи от 0 до 305 м.

БАЙОССКИЙ ЯРУС, ВЕРХНИЙ ПОДЪЯРУС–БАТСКИЙ ЯРУС

В объеме верхнего подъяруса байосского яруса верхнего подъяруса выделена узольская свита, а в объеме батского – ковернинская свита и хохломская толща. Ковернинская свита соответствует нижнему и среднему подъярусам, а хохломская толща – верхнему подъярусу.

Узольская и ковернинская свиты (J_2uz+kv) ввиду незначительной мощности узольской свиты объединены. Общая мощность до 158 м.

Узольская свита локально развита в западной части территории листа, в краевой части Ковернинской впадины. Залегают на породах Пучеж-Катунского комплекса с погружением подошвы в западном направлении от 0 до –100 м. Нижняя граница свиты проводится отчетливо по конгломератам, залегающих в ее основании.

Свита сложена гравелитами, конгломератами и конгломерато-брекчиями серыми, светло-серыми, состоящими из гравия, гальки и дресвы мергеля, известняков, глин и алевролитов на глинисто-известковистом цементе, с прослоями (до 2,5 м) глин и алевролитов зеленоватых, отмечающихся в средней и нижней частях разреза. В глинах наблюдается дресва мергеля, известняков. Мощность свиты изменяется от 0 до 9 м.

Ковернинская свита распространена приблизительно на той же площади, что и узольская. Она согласно залегают на последней, а за ее контуром – с размывом на пучеж-катунских образованиях, с погружением подошвы в западном направлении от +50 до –100 м.

Ковернинская свита представляет собой монотонную толщу тонкослоистых глин, с отдельными прослоями алевролитов и песчаников мощностью до 2,5 м, а также известняков и мергелей (до 0,2 м).

Глины, слагающие 90–95 % разреза, зеленоватые-серые с голубоватым оттенком, серые с зеленоватым оттенком, в основании свиты серовато-коричневые и коричневатые-серые, слюдистые, алевритистые, тонко- и микрослоистые, по плоскостям наложения с углефицированными растительными остатками. Состав глин, по данным термического и рентгеноструктурного анализов, монтмориллонитовый с присутствием каолинита до 30 %.

Среднеюрский возраст характеризуемых отложений был установлен на основании результатов спорово-пыльцевых анализов, проведенных Е. Ф. Шаткинской и Е. Д. Катковой из керн скважины 17 [18]. По всему ее разрезу встречен богатый спорово-пыльцевой комплекс, в кото-

ром пыльца голосеменных преобладает над спорами папоротникообразных. Среди пыльцы голосеменных встречаются виды без обособленных воздушных мешков (*Paleoconiferus asacatus* Bolch.) и из группы *Protopinus*. Во всех спектрах имеется большое число представителей родов *Podocarpus*, *Pinus* и *Picea*, а также пыльца *Picea gigantissima* Bolch. и *P. singularis* Bolch.

Из спор встречены различные представители папоротника *Selaginella* и особи рода *Osmundites*. Мощность отложений 133–149 м.

БАТСКИЙ ЯРУС

Верхний подъярус

Хохломская толща развита на восточном склоне Ковернинской впадины и фрагментарно на крайнем северо-востоке территории листа. Залегаet согласно на ковернинской свите и с размывом на нижнетриасовых образованиях. Представлена алевролитами серыми и темно-серыми, заглинованными, с прослоем (0,6 м) в середине и в основании разреза песчаника серого кварцевого, мелкозернистого. В скважине 1 у д. Пстой [18] определен споро-пыльцевой спектр, в котором преобладают споры над пыльцой голосемянных (30 %), с участием спор среднеюрского папоротника *Coniopteris taymyrensis* К.-М. Мощность 0–8 м.

КЕЛЛОВЕЙСКИЙ ЯРУС

Нижний и средний подъярусы

Елатьминская свита и карповская толща объединенные общей мощностью до 20–32 м закартированы в западной части территории листа в пределах восточного крыла Ковернинской впадины, а свита еще и на крайнем северо-востоке.

Елатьминская свита согласно залегаet на породах хохломской толщи. На западе она сложена в нижней части разреза (7–10 м) прибрежно-морскими алевролитами серыми, песчаными, слюдистыми, с тонкими прослоями глин, с раковинами аммонитов. Выше залегают глины темно-серые, слоистые, с прослойками алевролитов слюдистых и песков. На северо-востоке свита сложена преимущественно песками серыми, желтовато- и темно-серыми, мелкозернистыми, кварцевыми, слюдистыми, в нижней части с прослоями (2,9–5,1 м) глин темно-серых песчаных, тонкослоистых, с прослойками песков, стяжениями пирита и углефицированного растительного детрита. В отложениях определены фораминиферы (определение Е. А. Гофман) *Guttulina tatarimensis* Mjatl., *Marginulina mjatliukae* Schokh. и др., аммониты *Cadoceras* sp. и др., белемниты *Pachyteuthis pandermana* Orb. Мощность 17–32 м.

Карповская толща согласно залегаet на елатьминской свите и представлена глинами светло-серыми и серыми, с прослоями алевритов серых, известковистых, песков серых кварцевых, линзами мергеля оолитового светло-серого. В отложениях встречены фораминиферы *Spiroptalmidium areniforme* Вук. и др.; аммониты *Kosmoceras jason* Rein., *K. castor* Rein., *K. cf. aculeatum* Eichw., *Cadoceras cf. milashevichi* Nik., *C. tscheffkini* Orb.; двустворки *Astarte sauvagei* Lor., *A. gibba* Geras., *Meleagrinnella echinata* Sow., *Buvignieria valfinensis* Guir. et Oger. Мощность 0–4 м.

Хохломская толща, елатьминская свита и карповская толща (J_2^{hh+kr}) объединены ввиду незначительной мощности. Общая мощность объединенных отложений до 40 м.

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

КЕЛЛОВЕЙСКИЙ ЯРУС, ВЕРХНИЙ ПОДЪЯРУС–ОКСФОРДСКИЙ ЯРУС

Унжинская свита (J_2-3un), включающая нерасчлененные верхнекеелловейские и оксфордские отложения, распространена на площади меньшей, чем елатьминская свита и карповская толща. Залегаet согласно на породах карповской толщи. Она сложена глинами светло-серыми, участками темно-серыми, известковистыми, с желваками фосфоритов, со стяжениями пирита, с прослоями (0,35 м) мергеля светло-серого. В отложениях встречены фораминиферы зоны *Epistomina volgensis–Opthalmidium sagittum*; аммониты *Cadoceras excavatum* (Sow.), *Cardioceras vertebrale* (Sow.); двустворки *Parallelodon pictum* (Milash.) и др.; белемниты *Cylindroteuthis beamontiana* (Orb.). Мощность 9–20 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

ОКСФОРДСКИЙ ЯРУС, ВЕРХНИЙ ПОДЪЯРУС–ТИТОНСКИЙ ЯРУС, ВЕРХНИЙ ПОДЪЯРУС

В составе ярусов выделены мостовская и торзатская толщи и костромская свита объединенные (J_3ms+ks) мощностью 18 м.

Мостовская толща выделена в составе верхнего подъяруса оксфордского яруса и нижнего подъяруса кимериджского яруса, а торзатская – в объеме верхнего подъяруса кимериджского яруса.

Мостовская толща залегает согласно на унжинской свите. На западе она залегает под четвертичными образованиями в восточном борту Ковернинской впадины, на северо-востоке – слагает высоты Ветлужско-Керженецкого водораздела. Толща представлена глинами серыми и светло-серыми, участками темно-серыми, алевритистыми, известковистыми, с остатками раковин двустворок, белемнитов и аммонитов, с прослоями алевритов серых известковистых. Мощность 10 м.

Торзатская толща распространена на восточном борту Ковернинской впадины. Залегает согласно на мостовской толще и представлена глинами светло-серыми и серыми, известковистыми, с остатками раковин двустворок, аммонитов, белемнитов. Мощность до 4 м.

Костромская свита выделена в объеме титонского яруса верхнего подъяруса. Распространена она на восточном борту Ковернинской впадины. Залегает согласно на торзатской толще и представлена глинами светло-серыми, участками темно-серыми, слюдистыми, известковистыми, слоистыми, с редкими желваками фосфоритов (размером до 3 см) с шероховатой поверхностью. Мощность до 4 м.

Унжинская свита, мостовская и торзатская толщи и костромская свита объединенные ($J_{2-3}un+ks$) показаны на разрезе ввиду малой мощности.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнемеловые образования залегают с размывом на костромской свите, распространены только у западной рамки листа. Они представлены объединенными коньковской толщей валанжинского яруса и лукинской толщей готеривского и барремского ярусов.

ВАЛАНЖИНСКИЙ–БАРРЕМСКИЙ ЯРУСЫ

Коньковская и лукинская толщи (K_1kn+l_k) ввиду малой мощности коньковской толщи объединены.

Коньковская толща, соответствующая объему валанжинского яруса, представлена песчаниками зеленовато-серыми, кварцево-глауконитовыми, крепкими, с известковистым цементом, содержащими гальку (до 20 %) темно-серых фосфоритов (размером до 4 см) с блестящей поверхностью. Мощность 1,2–1,6 м.

Лукинская толща, соответствующая объему верхнего подъяруса готеривского яруса и барремского яруса, вскрыта скважиной 25 у д. Кротово. Залегает согласно на коньковской толще и представлена глинами темно-серыми, слоистыми, слюдистыми, алевритистыми, с тонкими прослойками алевролитов серых, глинистых, слюдистых, с включениями пиритизированных остатков водорослей. Мощность 27 м.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

МИОЦЕН

ТОРТОНСКИЙ ЯРУС

Миоценовые отложения развиты по бортам долины палео-Волги, проходящей до бассейна р. Иргень по северной рамке листа и затем поворачивающей на юго-восток к ст. Сухобезводное. По литологическим и фаунистическим особенностям среди них выделяются ильинская, борская и александровская свиты ($N_{i,lz+al}$), на геологической карте объединенные,

общей мощностью до 79–86 м.

Ильинозаборская свита относится к дивеевскому горизонту и залегает с размывом на породах нижнетриасового и верхнепермского возрастов. Абсолютные отметки ее подошвы изменяются от +87 до +57+64 м, с понижением к плиоценовой палеодолине. Распространена свита у ее бортов на севере в долине р. Иргень и вдоль юго-западного борта от д. Боковая до д. Гавриловка. Сложена песками светло-серыми и светло-желтыми, преимущественно кварцевыми, мелко- и среднезернистыми, иногда разнезернистыми, горизонтальнослоистыми, участками косослоистыми с углами наклона слоев до 20°, с северным азимутальным наклоном. Пески часто содержат линзы гравийных песков, примесь гравия и галек, размером до 3–4 см, кварца, кварцита, кремня, реже местных пород. В песках в кровле свиты, иногда в основании, встречаются прослои (до 1,5 м) и линзы глин серых тонкослоистых. Пески характеризуются дистеновой ассоциацией прозрачных минералов тяжелой фракции.

Споро-пыльцевые спектры (Е. Д. Заклинская) содержат пыльцу голосемянных (30–75 %), покрытосемянных (14–40 %), спор (11–30 %). В составе голосемянных преобладает пыльца сосны, с участием *Pinus* sect. *Banksia* (8 %), *P.* sect. *Pseudostrobus* (8 %), *P.* sect. *Eupitys* (4 %), *P. protocembra* Zakl. (3 %), встречаются *Tsuga canadensis*, *T. tarulosa*, *Cedrus*, *Taxus*; покрытосемянных – березы (до 20 %) и ольхи (до 22 %), вересковых (27 %); теплолюбивых – араукарневых, ногоплодников, миртовых, пальм, гинкговых *Pterocarya* (4 %), *Zelkova* (2 %), *Engelhardtia* (2 %). Мощность свиты 10–38 м.

Александровская свита относится к бушуевскому горизонту и залегает с размывом на триасовых образованиях и согласно на ильинозаборской свите. Абсолютные отметки ее подошвы изменяются от 91–93 до 108 м, кровля достигает 142 м. В основании свиты залегают обычно пески (до 11–18, реже 28 м) желтовато-серые и светло-серые, кварцевые, разнезернистые и среднезернистые, с гравием и гальками кварца, кремня. В верхней части свиты, а иногда и в нижней, залегают глины светло-серые и светло-желтовато-серые, светло-желтые, часто тонкопереслаивающиеся с желтовато-серыми алевролитами, с прослоями песков кварцевых. Пески характеризуются (10 анализов) ставролит-циркон-дистеновой ассоциацией прозрачных минералов тяжелой фракции (дистена 17,4 %, циркона 8,1 %, ставролита до 7,1 % и силлиманита 3,8 %) при фактическом отсутствии гранатов. Е. Д. Заклинской в отложениях определены миоценовые спорово-пыльцевые спектры: голосемянные 45–22 %, покрытосемянные 3–35 %, споры 5–30 %. В составе спектров преобладают представители сосновых (34 %) с участием *Pinus protocembra* Zakl., *P.* sect. *Banksia*, *P.* sect. *Cembrae* (до 25 %), *P.* sect. *Strobus* (8 %); елей (5–19 %) с участием *Picea* sect. *Omorika*; канадских елей (до 14 %) с участием *Tsuga* aff. *diversifolia* Mast., *T.* aff. *canadensis* (L.); кедров с участием *Cedrus piceaformis* Zauer (до 3 %), *C.* aff. *pachiderma* Zauer (до 12 %), *C.* aff. *atlantica* (до 4 %); *Cupressaceae*. В составе покрытосемянных наряду с листопадными присутствуют *Myrica* sp. (до 5 %), *Carya* sp. (до 1,5 %), *Pterocarya* sp. (до 4 %), *Engelhardtia* sp. (до 3 %), *Nyssa* sp. (до 4 %), *Liquidambar* sp. (до 4 %), *Lauraceae* (?) (до 4 %), иногда *Podocarpus gigantea* Zakl., *Sequoia*, *Keteleeria*, *Lauraceae*, *Palmae*. В скважине у д. Гавриловка у северной рамки в гавриловской толще, являющейся аналогом александровской свиты [22]. В. В. Писаревой также определены миоценовые спорово-пыльцевые комплексы. Мощность свиты 48 м.

ПЛИОЦЕН

ПЬЯЧЕНЦСКИЙ ЯРУС

Челнинский, сокольский и чистопольский горизонты. Санчурская свита (N_2sn), ранее на территории листа не выделявшаяся, выполняет палеодолину Волги от д. Боковой до д. Афанасьево на севере и ее приток, протягивающийся от д. Боковой на юг до границы территории листа. Образования общей мощностью до 94–114 м залегают с глубоким размывом на нижне- и верхнетатарских, нижнетриасовых, юрских и миоценовых отложениях. Подошва их расположена на абсолютных отметках 18–34 м. Максимальные отметки кровли 128–140 м. В нижней части разреза свиты залегают пески мощностью до 63 м светло- и желтовато-светло-серые, кварцевые, крупнозернистые, часто с примесью гравия кварца, кремня. На отдельных участках у юго-западного борта палеодолины и ее притока нижняя часть свиты расчленяется на три пачки: разрезы первой (24–42 м) и второй (6–26 м) сложены песками крупнозернистыми, в верхней части – среднезернистыми, третьей пачки (13–24 м) – песками преимущественно мелкозернистыми, реже средне- и крупнозернистыми, в верхней ее половине содержащими линзы (до 15,6 м) глин светло-серых. В южном притоке палеодолины третья пачка сложена почти полностью темно-серыми и серыми глинами с прослоями мелкозернистых песков. Кровля пачки

прослеживается на отметках 94–110 м.

Верхняя часть санчурской свиты представлена пачкой (до 38–46 м) мелкозернистых песков светло- и темно-серых с линзами до 7–10 м глин серых и светло-серых, светложгущихся (д. Пруды). Лишь в единичных разрезах в основании пачки вскрыты средне- и крупнозернистые пески мощностью до 7–17 м. Тяжелая фракция характеризуется циркон-дистеновой ассоциацией минералов (дистена 18,5 %, циркона 16 %) с участием ставролита 1,5 % и почти полным отсутствием гранатов. Нижняя и вторая пачка соответствуют, по-видимому, челнинскому, третья – сокольскому, четвертая – чистопольскому горизонтам. О плиоценовом возрасте пород свидетельствуют сосновые споро-пыльцевые спектры, определенные В. Н. Егоровой из шурфов, пройденных на левом склоне р. Керженец у северной границы листа [22], с участием плиоценовых *Tsuga* sp. (1,8–5,2 %), *Pinus* sect. *Strobus*, *Picea* cf. *schrenkiana* F. et M., *P.* sect. *Omorika*, *Fagus* sp., *Carya* sp., *Myrica* sp.

В обнажениях [22] Е. Д. Заклинской определены лесные (50–90 %) спорово-пыльцевые спектры с примесью плиоценовых теплолюбивых экзотов: *Pinus protocembra* Zakl., *Taxus* sp., *Cupressaceae* sp., *Rhus* sp., *Juglans polyforina* Voje., *Liquidambar* sp. Мощность 95 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения на территории листа распространены повсеместно. Они залегают на размытой поверхности коренных пород, плащеобразно перекрывая их. Максимальные мощности (до 55 м) четвертичных отложений присущи водоразделам на северо-западе территории, где развиты эоплейстоценовые отложения, минимальные (до 6–8 м) отмечаются на северо-востоке, на древних водоразделах, где морена непосредственно ложится на дочетвертичные породы и на юго-востоке на склонах речных долин, где происходит интенсивная эрозия и денудация. В строении четвертичных отложений принимают участие ледниковые и связанные с ними флювиогляциальные и озерно-ледниковые отложения, аллювиальные, озерно-аллювиальные, биогенные, элювиально-делювиальные и делювиальные образования.

Расчленение по возрасту четвертичных отложений определяется условиями их залегания, геоморфологическим положением, споро-пыльцевыми комплексами и растительными остатками.

ПЛЕЙСТОЦЕН

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН НЕРАСЧЛЕНЕННЫЙ

Озерно-аллювиальные отложения (IaE) имеют значительное площадное распространение на исследованной территории. Не сохранились они лишь в современных долинах рек Керженец и Линда, а также их притоков. Кроме того, они отсутствуют на юго-западе, где они размыты в неоплейстоценовое время и на крайнем северо-востоке в пределах водораздела, где они не отлагались. Залегают они на дочетвертичных образованиях, перекрываются на водоразделах основной мореной, в долинах рек, где они сохранились от размыва, аллювиальными отложениями. На крайнем юго-востоке и северо-востоке характеризуются отложения в виде изолированных останцев выступают на поверхность. Кроме того, узкими полями они выступают на поверхности по склонам рек Линда, Санохта, Южный и Северный Козленец и др. Абсолютные отметки подошвы изменяются от 95 до 125 м, чаще составляют 100–110 м.

В строении эоплейстоценовых отложений принимают участие преимущественно пески, реже глины. Пески часто слагают весь разрез характеризуемых отложений. Пески белые, светло-серые, ярко-желтые, ярко-оранжевые с характерным частым чередованием в разрезе песков мелкозернистых, тонкослоистых, переходящих в алевриты, с песками крупно- и грубозернистыми с редкими гравийными зёрнами кварца и кремня, встречающихся в основании разреза. Пески характеризуются хорошей степенью окатанности.

Глины серые, светло-серые до белых, слюдястые, алевритистые, слоистые в виде маломощных прослоев рассредоточены по всему разрезу, реже прослой глины достигают мощности 11,2 м (скв. 1). В основании глинистых прослоев в единичных разрезах отмечаются пропластки торфа коричневого состоящего из полуразложившихся остатков растений.

Среди растительных остатков, содержащихся в глинистых прослоях, П. И. Дорофеевым определены *Selaginella selaginoides* L., семя можжевельника, много плодов осоки, семена трехдольной ряски, орешки березы, плоды различных представителей лютиков (*Ranunculus sceleratus* L., *R. ct. flammula* L.) и семя *Potentilla* cf. *nivea* L. Среди спорово-пыльцевых спектров

преобладающее положение занимают представители родов *Picea* (39 %) и *Pinus* (38 %). В небольших количествах присутствуют *Betula* (3 %), *Carpinus* (0,8 %) и *Corylus* (0,6 %). Кроме того присутствуют единичные формы *Cupressaceae* и *Thuja*. Мощность характеризуемых отложений до 47 м (скв. 12).

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Нижнее звено

Ильинский горизонт. Павловская свита. *Аллювиальные отложения* (alpv) развиты в виде узкой полосы в юго-западной части исследованной территории. Залегают они на коренных породах, перекрываются преимущественно моренными образованиями, в меньшей степени аллювиальными отложениями верхнего звена и голоцена. Абсолютные отметки подошвы колеблются от 77 до 104 м, наиболее часто встречаемые 80–85 м.

В строении характеризуемых отложений принимают участие пески и глины.

Пески серые, светло-серые, мелко- и среднезернистые, кварцевые, в основании с редкой галькой и гравием кварца, кремней, окремнелых известняков. Пески составляют большую часть характеризуемого разреза. Глины серые, реже светло-серые, алевритистые, слюдистые, слоистые мощностью от 0,5 до 10 м тяготеют к нижней части разреза, реже к средней. Спорово-пыльцевых спектров не встречено. Ильинский возраст отложений принимается согласно их положению в рельефе местности и на основании сходства с соседними районами.

Мощность отложений до 33 м (скв. 32).

Петропавловский, покровский и ильинский горизонты нерасчлененные. *Элювиально-делювиальные отложения* (edlpt-il) имеют весьма ограниченное распространение на исследуемой территории. Наблюдались они в действующих и заброшенных карьерах по добыче строительных песков из эоплейстоценовых и ильинских отложений, которые и являются материнскими породами. Представлены характеризуемые отложения песками желтовато-коричневыми, разнозернистыми, преимущественно мелкозернистыми, кварцевыми, с линзовидными включениями суглинков светло-серых и серых. Суглинки часто обволакивают песчаные образования в виде шаров диаметром до 1,5 м. В отложениях наблюдаются мерзлотные клинья выполненные песком темно-коричневым, разнозернистым, кварцевым, глинистым. Мощность отложений до 3 м.

Донской горизонт. Криушинский ледниковый комплекс. *Основная морена* (glkš) пользуется широким распространением на исследуемой территории. Отсутствует она лишь в юго-восточной части территории листа и в долинах рек Керженец, Линда и частично их притоков. Залегает морена на большей части территории на эоплейстоценовых отложениях, на северо-востоке на неогеновых и на юго-западе на ильинских образованиях, а в долине реки Керженец эпизодически на участках неотектонических поднятий ложится непосредственно на нижнетриасовые образования. На большей части территории морена выходит на поверхность, на отдельных же водоразделах она перекрыта флювиогляциальными и озерно-ледниковыми отложениями. Абсолютные отметки подошвы морены снижаются с северо-востока на юго-запад от 165 до 98 м. Представлена морена суглинками красновато-коричневыми, серовато-коричневыми, коричневато-серыми, реже серыми и темно-серыми содержащими гравий, гальку и валуны.

Содержание обломочного материала в морене крайне неравномерное и изменится от 1 до 25 %. Основную массу среди обломочного материала занимают валуны размером обычно не более 0,5 м, редко достигая 2–3 м по длинной оси. В северной части территории морена имеет двучленное строение. Ее нижняя часть разреза представлена суглинками серыми, темно-серыми, а верхняя – суглинками коричневыми и красновато-коричневыми, разделенными прослоем (мощностью 1 м) глин темно-серых, оторфованных, с включением полуразложившихся растительных остатков (скв. 4). Среди моренных суглинков в северной части территории часто встречаются отторженцы глин юрского и триасового облика мощностью до 3,0 м. Валуны, встречаемые в моренных суглинках, состоят преимущественно из кварцитов розовато-коричневых, светло-серых и серых, и шокшинских песчаников. Реже встречаются валуны гранитов, диабазов, габбро, окремнелых известняков, сланцев и кварца. Необходимо подчеркнуть, что вышеотмеченные редко встречаемые валуны присущи преимущественно нижней части разреза моренных отложений.

Мощность моренных суглинков весьма непостоянна. На севере территории, на водоразделе рек Керженец и Безменец она достигает 22 м, в центральной части в бассейне р. Безменец колеблется в пределах 10 м, а в южной половине территории листа обычно измеряется лишь единицами метров.

Водно-ледниковые отложения времени максимального распространения ледника (f,lglkš¹) развиты в юго-западной части территории листа. Они приурочены к выположенным водоразделам с абсолютными отметками 140 м и ниже. Залегают они как на морене, так и на эоплейстоценовых и ильинских образованиях. Абсолютные отметки подошвы колеблются от 110 до 137 м.

Представлены отложения песками серыми, светло-серыми, желтовато-коричневыми, разнозернистыми, преимущественно мелкозернистыми, кварцевыми в основании с гравием и галькой кварцитов, кремней, гранитов, кварца с прослоями (до 1 м) суглинков коричневых. Мощность отложений до 3,5 м.

Водно-ледниковые отложения времени отступления ледника (f,lglkš²) широко распространены в северной половине территории листа. Залегают на моренных отложениях. Абсолютные отметки подошвы колеблются от 175 до 145 м. Характеризуемые отложения представлены преимущественно песками желтыми, светло-серыми, коричневыми, кварцевыми, разнозернистыми, преимущественно мелкозернистыми, глинистыми с маломощными прослоями суглинков коричневых, песчанистых содержащими в нижней части гравий и гальку, реже валуны из подстилающих моренных отложений. Мощность отложений изменяется от 1 до 7 м, наиболее часто встречается 2–3 м.

Нижнее–среднее звенья

Элювиально-делювиальные отложения (edl-II) получили эпизодическое развитие в северной и центральной частях исследованной территории. Залегают они плащеобразно на образованиях криушинского ледникового комплекса.

Представлены суглинками желтовато-коричневыми, светло-коричневыми, алевритистыми мощностью до 1,5 м. Ввиду ограниченного площадного распространения и незначительной мощности с геологической карты отложения сняты.

Верхнее звено

Микулинский и калининский горизонты нерасчлененные. *Аллювий второй надпойменной террасы (α²llmk-kl)* имеет сравнительно широкое развитие в долине р. Керженец, где ширина площадки достигает 5 км. Локальное развитие отложения террасы получили у южной рамки листа в долинах рек Линда и Кеца.

В строении террасы принимают участие пески, суглинки, гравий и галечники.

Пески коричневые, желтовато-коричневые, серые, разнозернистые, преимущественно мелкозернистые, кварцевые, слоистые и косослоистые слагают большую часть разреза.

Суглинки серые, коричневатые-серые, в верхней части разреза коричневые мощностью до 3 м. В основании разреза характеризуемых отложений отмечается гравий, галька, редко валуны метаморфических и изверженных пород мощностью до 1,2 м. На смежной с запада территории листа О-38-XXVI [49] изучены спорово-пыльцевые спектры, в которых преобладает пыльца древесной растительности (84,7–87,7 %) над травами (3,0–12,3 %). Среди древесной растительности в одном разрезе преобладают лиственные (береза, ольха, ива, лещина, липа), в других – хвойные (ель и сосна). Во всех разрезах присутствует пыльца дуба от 1,5 до 2 %, липы от 7,0 до 10,8 %. Мощность отложений до 21,8 м.

Мончаловский и осташковский горизонты нерасчлененные. *Аллювий первой надпойменной террасы (α¹llmn-os)* фрагментарно развит в виде вытянутых тел шириной, не превышающей 2 км, в долинах рек Керженец, Линда и Кеца.

Сложена терраса преимущественно песками серыми, желтовато-коричневыми, разнозернистыми, преимущественно мелкозернистыми, кварцевыми, содержащими прослой (мощностью до 3,5 м) суглинков серых, тяготеющих к верхней части разреза. В основании аллювия отмечаются прослой мощностью до 1,5 м гравия, гальки, реже валунов кварцитов, кремней, гранитов, кварца. На смежной с запада территории [49] пески характеризуемых отложений анализировались на термолюминесцентный анализ для определения абсолютного возраста. Колебание его составило от 16,0±1,5 до 25,5±3 тыс. лет. В суглинках верхней части разреза встречены спорово-пыльцевые спектры *Betula* (88 %) и *Pinaceae* (1 %). Мощность характеризуемого аллювия до 22 м.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Элювиально-делювиальные отложения (edIII–Н) развиты в юго-восточной части территории листа. Залегают они в основном на более древних четвертичных и неогеновых образованиях, редко на донеогеновых породах. Их литологический состав находится в полной зависимости от подстилающих образований. На большей части своего площадного развития они представлены песками желтовато-коричневыми, коричневыми, разномзернистыми, кварцевыми, глинистыми содержащими редкую гальку и валуны кварцитов, кремней. Редко на глинах нижнего триаса развиты суглинки коричневые и желтовато-коричневые. Мощность отложений до 5 м.

Делювиальные отложения (dIII–Н) получили развитие у подножия склонов и маломощным чехлом перекрывают как более древние неоплейстоценовые и плейстоценовые образования, так и дочетвертичные породы. Их литологический состав находится в полной зависимости от подстилающих пород. Так на полях развития песчаных эоплейстоценовых и ильинских образований, а также неогеновых отложений делювий представлен песками желтовато-коричневыми, коричневыми, разномзернистыми, кварцевыми, содержащими редкую хаотически расположенную гальку кварцитов, кремней, кварца. На глинистых породах донеогеновых отложений развиты суглинки коричневые и серовато-коричневые. Мощность отложений до 4 м.

ГОЛОЦЕН

Аллювий пойм (aН) получил развитие в виде узких линейно-вытянутых тел практически вдоль всей речной сети исследованного района.

В строении аллювия принимают участие пески, суглинки, торф, галечники и валуны. Пески коричневые, желтовато-коричневые, серые, разномзернистые, преимущественно мелкозернистые, кварцевые, слагают основную часть разреза. Суглинки серовато-коричневые, серые, слоистые залегают среди песков в виде прослоев мощностью от 1 до 4 м. Среди суглинков часто отмечаются прослой торфа коричневатого-серого, темно-серого, с полуразложившимися растительными остатками мощностью до 1,0 м. В основании аллювия отмечаются прослой (мощностью до 1,5 м) гравия, гальки и валунов кварцитов, гранитов, кремней, кварца.

На смежной с запада территории листа определены [49] спорово-пыльцевые спектры, при господствующем положении пыльцы древесных растений значительно преобладает пыльца сосны. Пыльца широколиственных представлена липой. Пыльца дуба и вяза встречены единично. Среди пыльцы травянистых растений преобладает пыльца злаков и разнотравья, а среди спор доминируют споры папоротников. Исходя из анализа спорово-пыльцевых спектров, по заключению Э. М. Румянцевой, во время накопления осадков климат был достаточно теплым и влажным, и возраст отложений можно отнести к среднему голоцену.

Мощность пойменного аллювия на малых реках от 3 до 12 м, на р. Керженец до 18 м.

Палюстринные отложения (pН) в виде изолированных небольших тел по площади получили развитие, как на водоразделах рек, так и в их долинах. Залегают они на самых разных в генетическом и возрастном отношении плейстоценовых образованиях. Сложены палюстриевые отложения торфами темно-серыми, черными, серовато-коричневыми, древесного, древесно-сфагнового и др. видов. Степень разложения колеблется от 25 до 70 %, преобладает 33–49 %. Хорошо разложившийся материал наблюдается в нижней части торфяной залежи. Часто в торфе отмечаются полуразложившиеся остатки корней, стволов и веток деревьев и кустарников.

Мощность торфа до 6,5 м.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Магматические образования на рассматриваемой территории имеют незначительное распространение и представлены позднепалеозойским дайковым комплексом и проявленным на соседнем листе О-38-XXVI среднеюрским эмохонским субвулканическим эксплозивным комплексом. Образование комплексов тесно связано с метаморфическими и ультраметаморфическими образованиями, являющимися продуктами динамометаморфической, ультраметаморфической, метасоматической переработки вмещающих пород.

Позднепалеозойский дайковый комплекс ($v, v\text{т}PR_2$) представлен дайками и малыми интрузиями основных пород нормального ряда, слагающими небольшие тела и дайки северо-западного простирания крутопадающими на юго-запад под углами $50\text{--}70^\circ$ и прослеженными скважинами на Воротиловском выступе по падению более чем 3,7 км. Истинная мощность до 10 м. Приурочены к докimmerийским тектоническим нарушениям северо-западного простирания.

Представлены массивными габбро-диабазами, диабазовыми порфиритами зеленовато-серыми, диабазовой, диоритовой и порфировой структуры. Состоят из моноклинного пироксена (диалаг, пижонит) – 20–30 %, 60–75 % составляет плагиоклаз (андезин № 40–42). Пироксен замещается вторичной роговой обманкой, биотитом и хлоритом, лейкоксеном. Плагиоклаз часто раскислен до олигоклаза № 25, иногда замещается микроклином, из вторичных развиваются серицит, реже – соссюрит. Рудные минералы представлены магнетитом (1,93–2,7 %), ильменитом (до 0,45 %).

Для комплекса характерна повышенная фемичность, низкая глиноземистость и щелочность, преобладание окисного железа над закисным. Породы комплекса относятся к малоглубинным, маловодным (Ферштатер, 1987).

По данным структурного бурения и геофизическим данным в составе комплекса присутствуют небольшие массивы габбро-норитов и габбро-пироксенитов. На породы комплекса наложена более поздняя микроклинизация, нередко они интенсивно катаклазированы, брекчированы или милонитизированы в связи с кimmerийской активизацией на соседнем листе в Ковернинской впадине.

ТЕКТОНИКА

Территория располагается в зоне сочленения юго-восточного борта Московской синеклизы и северной части Токмовского свода Волго-Уральской антеклизы.

Тектоническое строение характеризуется двумя основными структурными комплексами, разделенных крупным угловым несогласием и сформировавшимися в различных тектонических режимах: ортогеосинклинальном для кристаллического фундамента и платформенном – для осадочного чехла. Фундамент сложен сложнодислоцированными и интенсивно метаморфизованными породами архея, а платформенный чехол – осадочными породами венда и фанерозоя мощностью до 3,0 км.

СТРУКТУРЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА

При районировании территории по характеру геофизических полей за основу были приняты карты масштаба 1 : 200 000 наблюдаемого гравитационного и аномального магнитного (ΔT) полей. Дополнительно привлекались материалы по дешифрированию космических снимков, линеаментному анализу современного рельефа, отдельных структурных поверхностей в осадочном чехле и кристаллического основания.

По характеру геофизических полей на территории выделяются два крупных блока первого порядка (рис. 4): **Семеновско-Краснобаковский (II)** – с положительным гравитационным и слабоположительным магнитным полями с мелкими локальными знакопеременными (преимущественно положительными) аномалиями и **Ковернинско-Уреньский (I)** – с отрицательными гравитационным и магнитным полями, с локальными высоко градиентными аномалиями. Характер геофизических полей этих блоков отражает сложность их геологического строения.

Большую часть рассматриваемой территории занимает фрагмент юго-западного окончания линзовидного в плане Ковернинско-Уреньского блока, резко выделяющего на фоне регионального ступенчатого погружения поверхности фундамента от Токмовского свода к Московской впадине. В его пределах отметки фундамента изменяются от –2 000 до –3 000 м.

К Ковернинско-Уреньскому блоку приурочена максимальная плотность дешифрируемых по космоснимкам линеаментов (Дмитриев, 1987). Сложен блок плагиогнейсами, гнейсами с прослоями амфиболов, кристаллосланцев, прорванными дайками габбро-диабазов и диабазовых порфиритов верхнепротерозойского возраста. Внутренняя структура Ковернинско-Уреньского блока осложнена системой более мелких ортогональных тектонических зон и разбита на ряд блоков. Он отделяется в пределах листа с юго-востока Спасской тектонической зоной от Семеновско-Краснобаковского блока.

Семеновско-Краснобаковский блок отличается простым внутренним строением и спокойным характером геофизических полей. Поверхность фундамента в его пределах ступенчато погружается от –1 800 до –2 000 м в сторону Московской синеклизы. По интенсивности гравитационного поля отмечается более высокая плотность этого блока, обусловленная увеличением роли в строении блока амфиболитов и кристаллосланцев.

СТРУКТУРЫ ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА

Платформенный чехол рассматриваемой территории формирует верхний структурный этаж, представленный комплексом формаций в возрастном диапазоне от венда до кайнозоя включительно. Перестройка структурного плана на протяжении платформенного периода развития позволяют выделить 6 структурных ярусов в пределах верхнего структурного этажа: вендский, девонско–нижнекаменноугольный, среднекаменноугольно–нижнетриасовый, среднеюрский коптогенный, среднеюрско–нижнемеловой и кайнозойский.

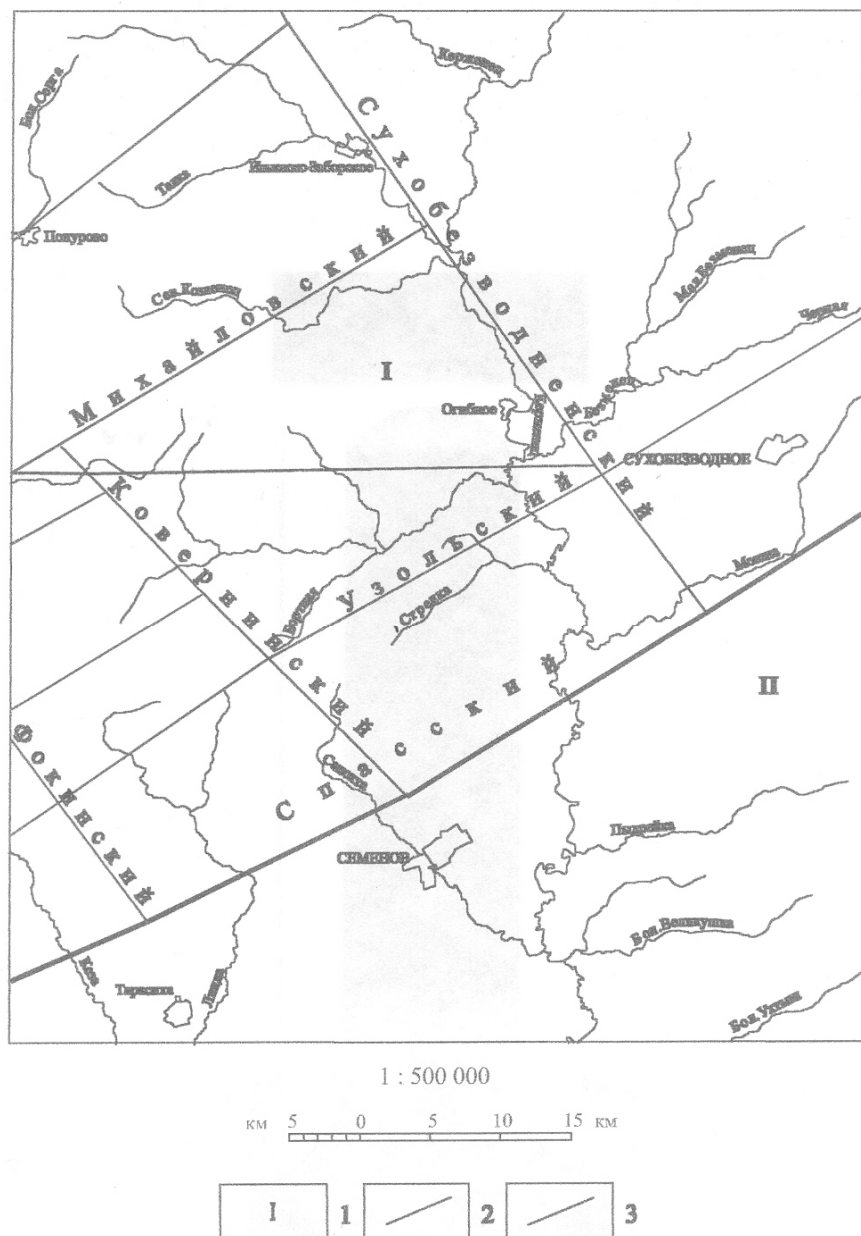


Рис. 4. Схема блокового строения фундамента.

1 – Блоки первого порядка и их номера: Ковернинско-Уреньский (I), Семеновско-Краснобаковский (II); 2–3 – разломы, установленные по геофизическим данным: 2 – основные, ограничивающие блоки первого порядка, 3 – второстепенные, ограничивающие блоки второго и третьего порядка.

Вендский структурный ярус отделен поверхностью резкого углового несогласия от подстилающих его образований кристаллического фундамента, а от перекрывающих – девонско-нижнекаменноугольного яруса – стратиграфическим несогласием.

Вендский структурный ярус, мощностью от 110 до 294 м, возрастающей в северном направлении, в объеме редкинской и поваровской серий сложен терригенными морскими образованиями, представленными аргиллитами и песчаниками с прослоями алевролитов.

При общем погружении подошвы отложений редкинской серии с юга на север от –1 800 до –3 000 м на северо-западе территории выделена Белбажская впадина. Оконтурена она изогипсой –2 500 м, вытянута в северном направлении более 40 км при ширине до 30 км, с амплитудой до 500 м.

Девонско-нижнекаменноугольный структурный ярус представлен образованиями нижнего, среднего, верхнего девона и нижнего карбона. Продолжительным стратиграфическим несогласием он отделен от перекрывающего его среднекаменноугольно-нижнетриасового яруса. В свою очередь ярус региональным размывом на границе верхнего девона и нижнего карбона разделен на два структурных подъяруса: девонский и нижнекаменноугольный.

Девонский структурный подъярус включает отложения от ряжского до хованского горизонтов включительно. Терригенная формация структурного подъяруса в объеме нижнего и среднего девона, а также нижнефранского подъяруса верхнего девона представлена песчаниками, алевролитами, аргиллитами с прослоями мергелей, известняков и доломитов, характеризуется увеличением мощности в южном направлении от 260 до 320 м.

Карбонатная формация структурного подъяруса в объеме франского яруса начиная с саргавского горизонта до ливенского горизонта включительно и фаменского яруса представлена известняками, доломитами, мергелями с маломощными прослоями аргиллитов и глин мощностью от 540 до 580 м, увеличивающейся в северном направлении.

Структурный план характеризуемого подъяруса, с учетом анализа сейсмических профилей, в общих чертах унаследован от вендского. Сохраняется общее погружение пластов пород в северном направлении с уменьшением их амплитуды погружения.

Нижнекаменноугольный структурный подъярус сложен образованиями от бобриковского горизонта до протвинского горизонта включительно, отличается тектоническим спокойствием и выражен морской и прибрежно-морской карбонатно-терригенной формацией мощностью отложений до 120 м.

Среднекаменноугольно-нижнетриасовый структурный ярус сложен образованиями среднего и верхнего карбона, нижней и верхней перми и нижнего триаса. Стратиграфическим несогласием ярус отделен от перекрывающего его на западе территории среднеюрского коптогенного яруса. Региональным размывом на границе нижней и верхней перми ярус подразделен на два структурных подъяруса: среднекаменноугольно-нижнепермский и верхнепермско-нижнетриасовый.

Среднекаменноугольно-нижнепермский структурный подъярус сложен образованиями от верейского горизонта московского яруса до стерлитамакского горизонта сакмарского яруса включительно.

Терригенно-карбонатная морская формация (400–530 м) в объеме московского яруса среднего карбона и гжельского яруса верхнего карбона включительно представлена известняками, доломитами с прослоями мергелей, глин, алевролитов и песчаников.

Лагунно-морская сульфатно-карбонатная формация (182–240 м) в объеме ассельского и сакмарского ярусов нижней перми, представленная ангидритами, доломитами, гипсами, известняками с прослоями каменной соли, завершает формационный ряд структурного подъяруса.

Для подъяруса характерно относительное тектоническое спокойствие в среднекаменноугольный период и усиление активизации в верхнекаменноугольный период и особенно в ассельский и сакмарский века, когда происходило формирование лагунно-морской сульфатно-карбонатной формации. В структурном плане района происходит реанимация Белбажской впадины, выявленной в венде, где происходит резкое увеличение мощности верхнекаменноугольных отложений до 220 м, а также ассельского и сакмарского ярусов до 240 м.

Верхнепермско-нижнетриасовый подъярус сложен отложениями казанского, татарского ярусов верхней перми, а также индского и оленёкского ярусов нижнего триаса. Их от нижележащего структурного подъяруса отделяет длительный перерыв в осадконакоплении.

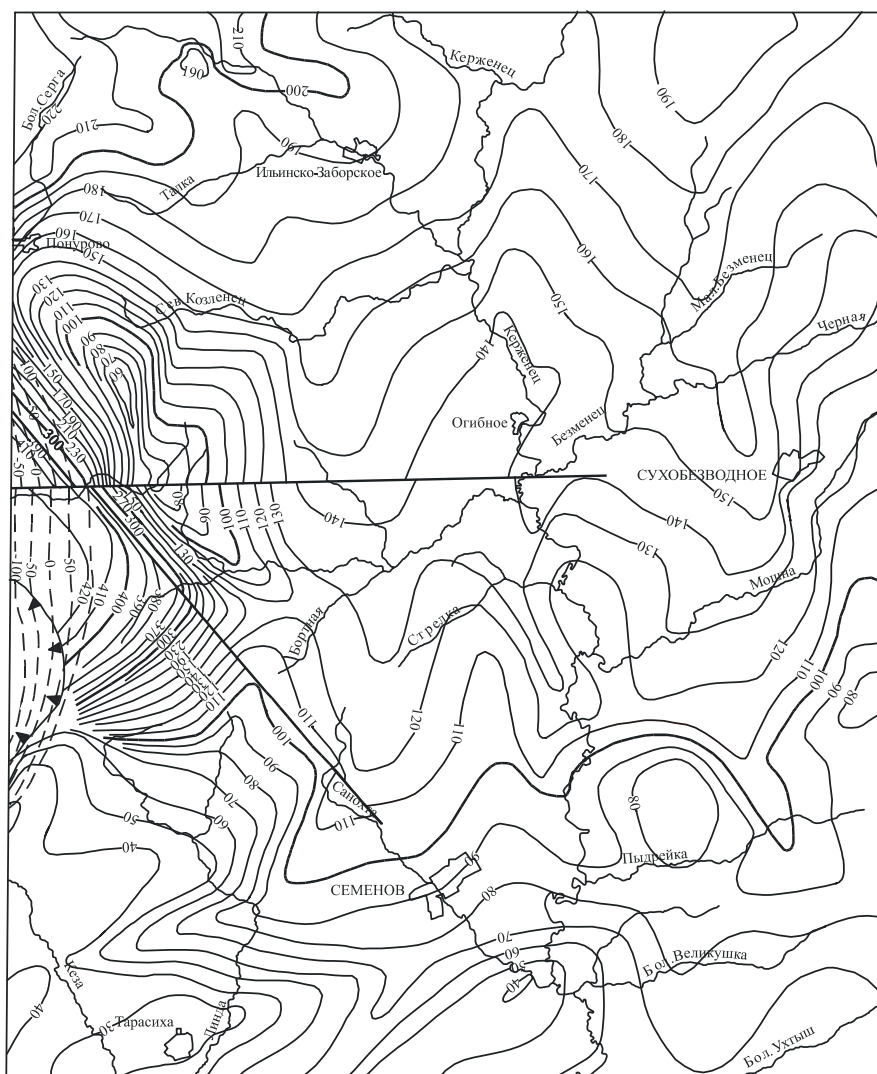
Прибрежно-морская и лагунно-морская карбонатная формации в объеме казанского яруса представлены известняками, доломитами с прослоями гипсов и ангидритов мощностью возрастающей на севере от 8 до 69 м.

Терригенная континентальная формация в объеме татарского яруса верхней перми и индского и оленёкского ярусов нижнего триаса сложена глинами, алевролитами, песчаниками с прослоями мергелей, известняков, реже гипсов мощностью, увеличивающейся с юга на север от 280 до 329 м.

Условия залегания пород верхнепермско-нижнетриасового подъяруса по подошве нижнеустынской свиты татарского яруса отражены на рисунке 5. Правда, последняя не является маркирующим горизонтом, а моделирует предтатарскую эрозионно-структурную поверхность, но в общих чертах она характеризует условия залегания подстилающих и перекрывающих структурных подъярусов.

Как видно на рисунке 5, подошва нижнеустынской свиты испытывает плавное погружение в северном направлении от абсолютных отметок –30 до –220 м. На фоне плавного погружения пород к северу выделяются Спасский и Анисимовский валы, а также Тарасихо-Богоявленская зона поднятий.

Спасский вал располагается на юго-западе территории, простираясь на северо-восток до 20 км. Максимальная абсолютная отметка подошвы нижнеустынской свиты в пределах вала – 35 м, минимальная –90 м.



1 : 500 000

км 5 0 5 10 15 км

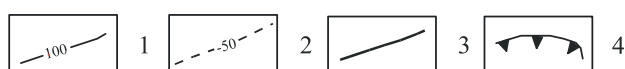


Рис. 5. Структурная схема по подошве отложений татарского яруса.

1 – изогипсы по подошве отложений татарского яруса (отметки отрицательные); 2 – изогипсы по подошве отложений ковернинской свиты батского яруса; 3 – разломы; 4 – граница выклинивания отложений казанского яруса.

Анисимовский вал откартирован на западе территории по изогипсе -110 м, вытянут в северо-западном направлении до 21 км. Максимальная отметка подошвы нижеустьинской свиты в пределах вала -58 м.

Тарасихо-Богоявленская зона поднятий расположена на юго-востоке территории. Зона вытянута в северо-восточном направлении через всю площадь листа. С северо-запада она оконтурена изогипсой -110 м, юго-восточная ее граница располагается за пределами территории. В пределах зоны выделено четыре брахиантиклинальные поднятия: Тарасихинское, Осиновское, Пыдрейское и Боковое.

Тарасихинское поднятие расположено на крайнем юго-западе, оконтуренное изогипсой -30 м, имеет размеры 15×5 км, амплитуду 8 м.

Осиновское поднятие расположено на юге, оконтурено изогипсой -55 м, имеет размеры 85 км, амплитуду 6 м.

Пыдрейское и Боковое поднятия расположены на юго-востоке, оконтурены изогипсами -85 м и имеют размеры соответственно 8×7 и 7×4 км.

Среднеюрский коптогенный структурный ярус сложен континентальной толщей пород

типа олистостромы состоящей из матрикса представленного песчано-алевроито-глинистой породой с олистолитами известняков, гипсов, глин, мергелей, алевролитов, песчаников пермского и нижнетриасового возраста мощностью до 305 м. Распространен подъярус в прибортовой части Ковернинской впадины, с заложением которой и связано формирование подъяруса. Породы структурного подъяруса охвачены чрезвычайно интенсивными мелкими поверхностными псевдотектоническими дислокациями, образовавшихся, по нашему мнению, в результате оползневых явлений под действием гравитационных сил.

Среднеюрско–нижнемеловой структурный ярус сложен образованиями средней, верхней юры и нижнего мела, разделяется на два структурных подъяруса.

Среднеюрский структурный подъярус включает узольскую и ковернинскую свиты, образовавшиеся в ааленский, байосский и большую часть батского века.

Сложен структурный подъярус преимущественно глинами с маломощными прослоями алевролитов, песчаников, известняков в основании конгломерато-брекчиями мощностью до 158 м. Эти отложения выполняют восточный борт Ковернинской впадины. В пределах Ковернинской впадины подошва ковернинской свиты (рис. 5) испытывает погружение под углом 3–5° от абсолютных отметок +100 м в прибортовой зоне до –150 м наиболее прогнутым участком, расположенном на границе с смежным листом О-38-XXVI.

Верхнебатско–нижнемеловой структурный подъярус, кроме восточного борта Ковернинской впадины, распространен на северо-востоке территории, где он несогласно перекрывает породы нижележащих структурных ярусов. Сложен структурный подъярус терригенными морскими образованиями от верхнебатского яруса средней юры до готеривского яруса нижнего мела включительно, мощностью до 90 м.

Кайнозойский структурный ярус развит на всей территории и представлен неогеновыми отложениями и комплексом плейстоценовых континентальных отложений.

Неогеновые отложения на востоке территории выполняют палеодолину и представлены песками с маломощными прослоями глин и алевролитов мощностью до 112 м. Четвертичный этап развития структурного яруса описан в разделе «Неотектоника» главы «Геоморфология».

ДИЗЬЮНКТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

По геологическим, геофизическим, геоморфологическим данным и результатам дешифрирования МАКС уверенно выделяются три системы дизьюнктивных нарушений, соответствующие докиммерийской, киммерийской и альпийской тектоническим эпохам.

Докиммерийские нарушения выделяются фрагментарно среди пород кристаллического основания, осложнены более поздними разломами. Имеют северо-западное (280–300°) простирание и крутое (70–80°) падение на юго-запад. Часто трассируются дайками диабазов и диабазовых порфиритов.

Киммерийские нарушения представлены ортогональной системой разломов, которые унаследуют структурный план докиммерид фундамента Московской синеклизы и имеют обратные знаки смещений и падения. Выявлена ориентировка тектонических зон северо-восточного (35–40°) простирания (Михайловская, Узольская, Спасская) и сопряженная система (Фокинский, Ковернинский, Сухобезводненский разломы) северо-западного (300–320°) простирания. Система северо-восточных надвигов возникла на ранних этапах киммерийской тектонической активизации в обстановке сжатия, северо-западные сбросы – на более поздних этапах в обстановке растяжения.

Спасская тектоническая зона четко выражается по градиенту в гравитационном поле, в магнитном поле – цепочкой локальных положительных аномалий и разделяет Ковернинско-Уренский и Семеновско-Краснобаковский блоки. Выделяется на временных сейсмических разрезах через Ковернинскую впадину (Р. Х. Бурганов, 1989), общее падение зоны юго-восточное под углом 60–80°.

Михайловская и Узольская тектонические зоны осложняют внутреннюю структуру Ковернинско-Уренского блока, хорошо выделяются в магнитном поле. По своей морфологии и внутреннему строению близки к Спасской тектонической зоне. Суммарные вертикальные амплитуды перемещений по ним составляют соответственно 0,9–1,4 и 0,2–0,5 км.

Фокинский, Ковернинский, Сухобезводненский разломы имеют северо-западное простирание, хорошо дешифрируются на космоснимках, в магнитном поле отмечаются по градиентам поля и смене знака, сопровождаются линейными валами и впадинами в отложениях осадочного чехла. По своей морфологии относятся к крутопадающим (70–85°) ступенчатым сбросам с юго-западным или северо-восточным падением и в совокупности образуют системы грабен-горст.

Представляют собой тектонические зоны шириной в первые километры, состоящие из серий сближенных малоамплитудных сбросов с суммарной вертикальной амплитудой 0,3–0,5 км.

Альпийские нарушения осложняют киммерийские валы и впадины осадочного чехла и выражаются в смещении и ундуляции осей структур. Представлены системами ортогональных субширотных и субмеридиональных правых сдвигов с горизонтальной амплитудой до 0,2–0,5 км. Сопровождаются малоамплитудными асимметричными микро- и макроскладками с углами падения крыльев до 85°.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В региональном плане история геологического развития территории в архейское время тесно связана с боковой ветвью Средне-Русского авлакогена – Солигаличским авлакогеном и Вычегодской складчатой системой (В. Н. Зандер, 1967), в рифее–раннем мезозое – с Московской синеклизой, позднее – с Токмовским сводом Волго-Уральской антеклизы.

В истории формирования осадочного чехла отмечается шесть циклов осадконакопления, соответствующие по времени структурным ярусам: вендскому, девонско–нижнекаменноугольному, среднекаменноугольно–нижнетриасовому, нижнеюрскому, среднеюрско–нижнемеловому и кайнозойскому.

В вендское время началось формирование осадочного покрова. В это время на месте Средне-Русского авлакогена образуется обширная впадина, именуемая в дальнейшем Московской синеклизой. Характеризуемая территория располагается на юго-восточном борту выше названной структуры. Отрицательные тектонические движения обусловили трансгрессию морского бассейна с Урала. Накопление осадков происходило в условиях прогибания морского дна, что сопровождалось накоплением преимущественно глинистых осадков с прослоями песчаников и алевролитов.

В кембрийский, силурийский, ордовикский периоды и большую часть раннедевонского времени, в силу общего подъема Русской платформы, вся рассматриваемая территория являлась областью денудации.

В конце эмского века (ряжское время) в пределах территории в условиях мелководного бассейна лагунного типа накапливались пестроцветные песчано-глинистые осадки. Такой характер накопления осадков сохранялся, в основном, по тиманское время включительно, лишь иногда изменяясь в сторону увеличения роли карбонатных илов. Присутствие в известняках многочисленных остатков брахиопод свидетельствует о кратковременных трансгрессиях моря.

Начиная с саргаевского времени и до конца франского века существовал режим нормально-морского бассейна с накоплением глинисто-карбонатных отложений.

В фаменском веке наступает перелом в режиме бассейна. В течение этого времени он имеет четко выраженный регрессивный характер, характеризующийся преимущественным накоплением доломитов. Временами устанавливается лагунный режим, когда наряду с доломитами накапливались сульфаты (ангидриты).

В конце девонского периода начался значительный подъем территории, о чем свидетельствует отсутствие в ее пределах турнейских и ниже-средневизейских образований.

В раннекаменноугольную эпоху, начиная с бобринского и по протвинское время включительно, существовал мелководный морской бассейн, в котором отлагались глинисто-карбонатные илы.

На рубеже ранне- и среднекаменноугольных эпох территория испытала очередной подъем, о чем свидетельствует отсутствие в разрезе осадков башкирского века.

С наступлением московского века начинается трансгрессия моря, при которой в верейское время в условиях мелководья отлагались преимущественно терригенные осадки.

Начиная с каширского по мячковское время включительно в обстановке бассейна с относительно нормальным солевым режимом накапливались карбонатные илы (известняки с прослоями доломитов), а в позднемячковское время условия осадконакопления приобрели черты лагуны, на что указывает значительная загипсованность пород.

В позднекаменноугольную эпоху территория вновь испытала погружение; режим осадконакопления в это время мало чем отличался от существовавшего в среднем карбоне.

Переход к пермскому периоду развития района был постепенный. В течении ассельского века здесь еще сохранялся режим средне-позднекаменноугольного бассейна, но уже на границе его и сакмарского века начался подъем территории, выразившийся в засолонении бассейна, наиболее сильно проявившемся в стерлитамакское время, когда в лагунных условиях на северо-

западе в пределах Белбажской впадины происходило накопление каменной соли.

На протяжении артинского, кунгурского и уфимского веков территория была выведена из под уровня моря и представляла собой сушу.

Вновь осадконакопление началось в казанский век, когда в условиях мелководного бассейна накапливались карбонатные илы. Временами, при понижении его уровня, он принимал характер лагуны с накоплением сульфатов.

В позднеказанское время, вследствие общего поднятия востока Русской платформы, бассейн осадконакопления распался, очевидно, на ряд озер с повышенной соленостью.

В раннетатарское время на территории района господствовал континентальный режим. В обстановке горько-соленого мелководного бассейна происходило накопление магнезиальных глин, алевролитов, доломитов, мергелей, гипсов.

В позднеататарское время в накоплении осадков появляется ритмичность, выразившаяся в смене накопления песчано-алевритово-глинистых отложений в начале ритмов глинисто-карбонатными в их конце.

В раннетриасовую эпоху район представлял собой медленно прогибающую равнину, где происходило накопление аллювиальных отложений перстративного типа. Русловые и пойменные отложения в полных сохранившихся разрезах образуют здесь единый, хорошо выраженный цикл, в основании которого преимущественно залегают косослоистые пески и песчаники с прослоями конгломератов, а в верхней половине – глины и алевролиты с маломощными прослоями песчаников.

В средне- и позднеатриасовое время район, как и вся Русская платформа, испытал интенсивное поднятие.

На границе триасового и юрского периодов геологическая история района характеризуется интенсивными тектоническими подвижками, которые привели к явлениям, необычным для платформенных областей. В границах современной Ковернинской впадины начинает формироваться сводовое поднятие. На эрозионную поверхность по системе разломов были выведены каменноугольные отложения. Амплитуда поднятия составила около 800 м. Осадочные породы на склонах поднятия были разуплотнены и смяты в крутые складки, часто лежащие или опрокинутые в центробежном направлении. Вокруг выступа формируется депрессионная «воронка» с амплитудой прогибания до 400 м, прообраз современной Ковернинской впадины, которая в среднеюрскую эпоху заполнялась песчано-алевритово-глинистыми осадками, обломками и глыбами пород, образовавшихся под воздействием сил гравитации на породы центральной части Воротиловского выступа.

К началу байосского века амплитуда поднятия Воротиловского выступа составила не менее 1 300 м.

В узольское время тектонические движения носят плавный эпейрогенический характер с сохранением их отрицательного знака. Завершается инверсия сводового поднятия и на его месте продолжает формироваться Ковернинская впадина. Ложе впадины становится дном обширного пресного озера, в котором формировались конгломерато-брекчии узольской свиты за счет разрушения пород возвышавшегося в виде острова Воротиловского выступа, компенсационное поднятие которого прекратилось в конце узольского времени.

В ковернинское время дальнейшее развитие плавных опусканий привело к расширению озерного бассейна, погружению вершины Воротиловского выступа под его уровень и постепенной смене накопления конгломерато-брекчий существенно глинистыми осадками ковернинской свиты, содержащими маломощные прослои известняков с фораминиферами. Присутствие последних указывает на то, что в отдельные интервалы времени бассейн имел связь с расположенным севернее морем.

Последующие события среднеюрско-раннемелового этапа геологической истории связываются уже с медленными эпейрогеническими движениями, захватившими всю Московскую синеклизу. К этим событиям относится трансгрессия морского бассейна, кратковременные перемены в осадконакоплении в начале титонского и валанжинского веков, развитие раннемелового бассейна и регрессия его к концу аптского века. Унаследованные прогибания Ковернинской впадины проявляются в увеличении мощностей стратиграфических подразделений верхней юры и нижнего мела в кольцевом прогибе, окружающем Воротиловский выступ.

В последующие эпохи в районе происходило накопление континентальных отложений различного генезиса. Так, в частности, в результате обширной трансгрессии Каспийского моря в миоценовое и плиоценовое время и подпруживания морскими водами рек Волжского бассейна происходило образование значительной по мощности толщи озерно-аллювиальных осадков.

Следствием плейстоценового оледенения явилось нивелирование рельефа и отложение криушинской морены.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория находится в пределах Северо-Западного орографического пояса Русской равнины (Ю. А. Мещеряков, 1981) и северной части геоморфологической провинции Низменного Заволжья, где выделяются области: **Волжско-Унжинская (А)** и **Марийская (Б) низины**, граница между которыми проходит по р. Керженец. В свою очередь области подразделяются на районы. В Волжско-Унжинской низине выделяются: *ледниковая равнина Белбаж-Узольского водораздела (А₁)*, *зандровая равнина Узоло-Керженского водораздела (А₂)*, *ледниковая равнина Узоло-Керженского водораздела (А₃)*, *зандровая равнина междуречья Кезы, Линды, Санохты (А₄)*; в Марийской низине выделяются: *зандровая равнина на водоразделе рек Керженца, Ветлуги (Б₁)*, *эрозионно-денудационная равнина междуречья Пыдрейки, Ухтыша (Б₂)*. Границы районов хорошо выражены в рельефе в виде перегибов, уступов или приурочены к долинам рек.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ РЕЛЬЕФА

Возрастные и генетические типы рельефа показаны на геоморфологической карте масштаба 1 : 500 000.

ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

В эту группу входит выработанный рельеф, образовавшийся в результате проявления различных экзогенных процессов. Выделяются поверхности выравнивания и эрозионно-денудационные склоны.

Поверхность выравнивания эоплейстоценового возраста (Q_E) имеет абсолютные отметки 120–145 м. Выделяется она в юго-восточной части территории, охватывая междуречье Шалдежки, Пыдрейки, Бол. Великуши, Бол. Ухтыша. Денудационный уступ не выражен, наблюдается постепенный переход в эрозионно-денудационные склоны на абсолютных отметках 110 м. Денудационная поверхность срезает эоплейстоценовые отложения. Представлена она плоскими слабо всхолмленными водоразделами с небольшими болотными массивами. Превышение водоразделов над р. Керженец составляет 30–50 м. Преобладающий процесс в настоящее время – плоскостной смыв.

Эрозионно-денудационные склоны, созданные эрозией и переработанные склоновыми процессами позднелейстоцен–голоценового возраста (Q_{III–II}) ограничивают водоразделы и опираются на аккумулятивные поверхности (террасы). Склоны преимущественно пологие с углами наклона 2–10°, редко по долине р. Керженец достигают 30°, высота их 5–15 м, в основном прямые, выпуклые. Бровки сглажены, наблюдается постепенный переход в водоразделы. В целом, склоны задернованы, прикрыты маломощным делювием (1–5 м), расчленены ручьями, кромочками, редко оврагами.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Эту большую генетическую группу составляют поверхности рельефа, образованные в результате аккумулятивной деятельности различных экзогенных процессов. Непосредственно на территории выделяются: ледниковые и водно-ледниковые (зандры) равнины, речные пойменная и надпойменные террасы.

Ледниковый рельеф раннеолейстоценового возраста (Q_I). Типичный ледниковый рельеф сохранился на водоразделе рек Узолы, Керженца и западном приводораздельном склоне рек

Керженец, Ветлуги. На большей части территории поверхности прикрыты флювиогляциальными отложениями водораздельного зандра времени отступления криушинского ледника.

Ледниковый рельеф занимает водоразделы с абсолютными отметками 130–160 м. На более низких отметках поверхности переработаны эрозионно-денудационными процессами, что привело к формированию нового рельефа.

В целом, водоразделы в пределах ледниковой равнины полого-холмистые с общим снижением абсолютных отметок к югу и к долине р. Керженец, расчленены водотоками с пологими склонами до абсолютных отметок 90–110 м. Высота отдельных холмов и гряд достигает 5–10 м. Отмечаются редкие блюдцеобразные или вытянутые понижения, достигающие в диаметре 0,5 км, дно заболочено.

Основные черты рельефа возникли в результате ледниковой аккумуляции в донское время. Окончательная моделировка рельефа охватила большой промежуток времени – до голоцена включительно.

Водораздельный зандр ранннеоплейстоценового возраста (Q_1). Поля развития водораздельного зандра занимают значительные площади, располагаясь на абсолютных отметках 120–160 м с относительным превышением над урезом рек в 20–60 м.

Зандровые поля слагают, преимущественно, водоразделы полого наклоненные к долине р. Керженец и крупным притокам. Поверхность пологоволнистая, холмистая, слаборасчлененная неглубокими (до 10 м) ложбинами стока поверхностных вод. Отмечаются редкие отдельные невысокие (до 5 м) холмы с пологими склонами и гряды типа камов (северо-восток площади), достигающие 8 км в длину с пологими склонами и высотой до 10 м, а также отдельные суффузионные понижения изометричной формы диаметром от нескольких десятков метров до 1 км, выполненные болотными отложениями.

Водораздельный зандр сформировался во время отступления криушинского ледника.

Предледниковый зандр ранннеоплейстоценового возраста (Q_1) выделен на юге территории и представляет собой сохранившийся от эрозии и денудации фрагмент ранннеоплейстоценовой аккумулятивной водно-ледниковой равнины. Диапазоны абсолютных отметок высот зандра составляют 120–140 м. Относительное превышение над урезом воды р. Керженец 40–60 м.

Зандр ограничивает моренный рельеф с юга. Граница отчетливая, проходит в пределах абсолютной отметки 140 м. Здесь отмечается перегиб в рельефе и слабовыраженный пологий уступ (до 5 м). Поверхность зандра пологоволнистая, расчленена реками до отметок 90 м, участками заболочена, осложнена песчаными грядами высотой 2–3 м и длиной до 1 км с пологими склонами. Не исключено, что эти гряды имеют эоловую природу.

Возраст рельефа определяется покровом флювиогляциальных отложений, которые сформировались в раннедонское время у фронтального края ледника.

Позднеоплейстоценовая и голоценовая часть долин (Q_{III-H}). Выделяются вторая, первая надпойменные террасы и голоценовая пойменная терраса.

Вторая верхнеоплейстоценовая аккумулятивная надпойменная терраса выделяется фрагментами в долине р. Керженец. Абсолютная высота ее 90–100 м, ширина 0,2–1 км, в низовьях р. Керженец достигает 2 км. Поверхность террасы ровная, полого наклонена к рекам, тыловой шов и бровка хорошо выражены, уступ крутой (до 40°), высотой 5–7 м, расчленен оврагами и современными водотоками, отмечается заболачивание – болота располагаются ближе к тыловому шву.

Возраст террасы принимается по слагающим ее отложениям как микулинско-калининский.

Первая верхнеоплейстоценовая аккумулятивная надпойменная терраса выделяется фрагментами в долинах рек Керженец, Линда и Кеца. Ширина террасы изменяется в пределах 0,2–3 км, максимальные значения отмечаются в долине р. Керженец, подошва ложа располагается ниже уреза воды на 2–3 м, относительное превышение бровки над урезом воды составляет 4–6 м. Поверхность террасы, преимущественно, ровная, слабо наклонена в сторону русла, в тыловой части часто заболочена, отмечаются следы старичных понижений, участками заболоченные. Бровка террасы отчетливая, уступ в большинстве случаев задернован.

Возраст террасы принимается по слагающим ее отложениям как мончаловско-осташковский.

Голоценовая пойменная терраса слагается современными аллювиальными отложениями, развита во всех долинах. Ширина ее от нескольких десятков метров (в малых реках) до 1 км, а в долине р. Керженец на отдельных участках достигает 1,5–2 км. Высота пойменной террасы основных рек 1–2,0 м, в притоках и малых реках – 0,5–1,0 м. Выделяются высокая и низкая пойменные террасы, отделенные друг от друга уступами высотой 0,5–1,2 м. Низкая – распространена в виде фрагментов, высокая – прослеживается широкими (до 1,5 км) полосами по обоим берегам рек. Пойменная терраса крупных рек Керженец, Линда, Кеца имеет свой микрорельеф.

еф, обусловленный наличием прирусловых валов и старичных понижений. Часто на пойменной террасе отмечаются болотные массивы, достигающие значительных размеров (р. Керженец). Поверхность болот, в целом, слабо увлажнена, кочкарная, иногда с кустарниковыми зарослями.

ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

Генетически однородные поверхности осложнены формами рельефа, среди которых отмечаются: эрозионные, гравитационные, суффозионные понижения, техногенные формы.

Овраги отмечаются редко, и в основном, сосредоточены в среднем течении р. Керженец, где они, преимущественно, прорезают крутой правый склон. Поперечный профиль оврагов в верховье и средней части V-образный с частично задернованными склонами, ближе к устью поперечный профиль трапециевидный с пологими низкими склонами (2–3 м). Днище оврагов ровное, плоское шириной 2–25 м.

Опльвины отмечаются на крутых склонах крупных рек. В плане они имеют циркообразную форму до 10 м в поперечнике, поверхность бугристая, увлажнена. Опльванию подвержены флювиогляциальные пески, залегающие на морене.

Суффозионные блюдцеобразные понижения отмечаются на пойменных и надпойменных террасах и поверхностях, сложенных флювиогляциальными отложениями. В плане это овальные понижения глубиной до 2 м, в диаметре 10–20 м, днище которых часто увлажнено.

Среди техногенных форм выделяются *карьеры*. Большинство из них приурочено к пологим эрозионно-денудационным склонам, там, где вскрываются неогеновые пески. Ряд карьеров отмечен на пойменной террасе.

НОВЕЙШИЕ ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ДВИЖЕНИЯ И НЕОТЕКТОНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Неотектонические движения на территории можно проследить, начиная с неогенового времени. В предмиоценовое время территория испытывает общий подъем. Повышение базиса эрозии в условиях поднятий приводит к заложению миоценовой палеодолины р. Волги, в плане далеко смещенной от ее современной долины. В миоцене поднятия сменяются опусканиями, во время которых долина заполняется аллювиальными осадками, мощностью до 86 м, равной амплитуде опусканий. В конце миоцена–начале плицена новые региональные поднятия приводят к формированию основной плиоценовой палеодолины р. Волги, прорезавшей миоценовую долину, и ее притока. Затем на смену поднятиям вновь приходит общее опускание территории, сопровождавшееся заполнением долин аллювиальными осадками. Амплитуда опусканий составила 112 м. Морфоскульптура неогеновой аллювиальной равнины впоследствии была уничтожена процессами денудации и донским ледником. В эоплейстоцене опускания продолжают, сопровождаясь накоплением озерно-аллювиальной толщи. Амплитуда опусканий уменьшается до 47 м. В конце эоплейстоценового времени новый тектонический цикл начинается общими поднятиями района, с которыми связано формирование поверхности выравнивания в его юго-восточной части. На границе эоплейстоцена и неоплейстоцена интенсивность поднятий усиливается, что приводит к заложению нижнечетвертичной палеодолины р. Волги, значительно смещенной на юг по отношению к неогеновой палеодолине. И снова на смену поднятиям в раннем неоплейстоцене приходят опускания, с амплитудой до 33 м. В среднем неоплейстоцене региональные тектонические движения сменились мозаичными, дифференцированными по знаку и интенсивности движениями местного плана. Вся территория начала испытывать поднятия, периодически сменявшиеся кратковременными относительными опусканиями. Изменение характера неотектонических движений означало начало нового этапа, отвечавшего макроциклу, связанному с развитием террас и соответствующих им денудационных поверхностей на склонах водоразделов. Данный этап продолжался в позднем неоплейстоцене и голоцене. Общие восходящие движения фиксируются особенностями строения террас, характеризующихся снижением их гипсометрического положения от древних к молодым.

В основу неотектонического районирования (рис. 6) положено выделение выраженных в рельефе и активных на новейшем этапе развития тектонических структур разного ранга. Классификация структур и названия крупных структурных элементов приведены в соответствии с методикой, принятой при составлении «Карты геоморфолого-неотектонического районирования Нечерноземной зоны РСФСР» [1]. В региональном плане через описываемую территорию проходит граница двух главных ступеней рельефа фундамента и земной поверхности – **Московского (I)** и **Вятско-Камского (II) геоблоков**, отвечающих Московской синеклизе и север-

мента); 5 – зоны тектонических швов, активных на новейшем этапе развития; 6 – локальные неотектонические структуры: а – положительные, б – отрицательные; 7 – направленность и интенсивность (относительные) неотектонических движений: а – поднятия, б – опускания (одна стрелка – слабые, две – умеренные, три – интенсивные, четыре – весьма интенсивные); 8 – изолинии условных суммарных амплитуд восходящих движений за неоген–четвертичное время; 9 – коэффициент эрозионной расчлененности.

Геоблоки: I – Московский, II – Вятско-Камский; макроблоки: IA – Ковернинско-Уренский, IIБ – Семеновско-Краснобаковский; блоки: а₁ – Октябрьский, а₂ – Белбажский, а₃ – Керженецкий, а₄ – Варнавинский, а₅ – Хохломской, а₆ – Токаревский, б₁ – Городецко-Спасский, б₂ – Семеновский, б₃ – Богоявленский, б₄ – Сухобезводненский, б₅ – Пыдрейский.

В Ковернинско-Уренском макроблоке наиболее интенсивно поднимается Варнавинский блок (а₄). Здесь отмечаются самые высокие отметки водораздельной поверхности (160–170 м), наибольшие величины суммарной амплитуды поднятий (130 м) и коэффициента эрозионной расчлененности (7–10), минимальная мощность четвертичных отложений, приближающаяся к нулю. Наименьшее воздымание испытывает Хохломской блок (а₅), характеризующийся относительно невысокими отметками (140–150 м) водораздельной поверхности и низким коэффициентом (3–4 м) эрозионной расчлененности. Белбажский (а₂) и Керженецкий (а₃) блоки слабо опускаются. Первому отвечает северо-восточная часть одноименной впадины фундамента, ко второму приурочена неогеновая палеодолина. Для них характерны наименьшая расчлененность рельефа (к – 2–3), невысокие отметки водораздельной поверхности (в основном 130–140 м). Суммарные амплитуды поднятий в первом блоке не превышают 100 м, во втором составляют 60–80 м. Кроме того, в Керженецком блоке отмечается максимальная мощность неоген–четвертичных отложений, достигающая 102 м.

В Семеновско-Краснобаковском макроблоке наиболее интенсивно поднимаются Сухобезводненский (б₄) и Пыдрейский (б₅) блоки, характеризующиеся наибольшей расчлененностью рельефа (к – 5–6). Абсолютные отметки водораздельной поверхности составляют в основном 140–150 м. Остальные блоки испытывают слабые и умеренные воздымания, характеризуясь меньшей расчлененностью рельефа (к – 3–5) и относительно низкими отметками (в основном 120–130 м) водораздельных поверхностей. В юго-восточной части макроблока выделяется межблоковая зона, разделяющая с одной стороны Богоявленский (б₃) и Пыдрейский блоки, с другой – Семеновский (б₂) и Пыдрейский. К ней приурочена узкая неогеновая палеодолина. Зона слабо погружается. Характеризуется низкой суммарной амплитудой поднятий (60–80 м), значительной мощностью неоген–четвертичных отложений (до 97 м), невысокой расчлененностью рельефа.

Наряду с крупными структурными элементами на территории выделяются локальные неотектонические поднятия и опускания, имеющие как прямой, так и обращенный рельеф, и линейные структуры. Последние представлены преимущественно так называемыми «структурными линиями», не отражающими разрывные нарушения осадочного чехла. Они приурочены, по-видимому, к ослабленным зонам, проявляющимся в виде линейных участков сгущения трещин в породах. Это предположение подтверждается активной вертикальной циркуляцией подземных вод, выявленной по аномальной минерализации, хлоридному и хлоридно-сульфатному химическому составу, не характерных для зоны активного водообмена, отмечающихся в отдельных скважинах, тяготеющих к границам блоков. Такие границы выделены нами как зоны тектонических швов, активных на новейшем этапе развития.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На изученной территории полезные ископаемые представлены торфом, кирпичными суглинками, скоплениями валунов, гальки и гравия, строительными песками, керамическими глинами четвертичного возраста. Среди дочетвертичных отложений разведаны месторождения каменной соли и керамических глин, отмечены геохимические аномалии черных (хром, ванадий), цветных (никель) и редких (цирконий, ниобий) металлов.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТОРФ

Район богат торфяными месторождениями, разведано 28 месторождений, поисковыми работами выявлены 5 проявлений торфа.

Месторождения и проявления торфа приурочены к палеостриальным отложениям современного возраста. Торфяники низинного, верхового, переходного и смешанного типов с древесным, древесно-сфагновым, древесно-осоковым, топяным и другими видами залежи. Обводненность месторождений средняя, зольность преимущественно повышенная, редко низкая от 3,2 до 33,3 %, степень разложения средняя (25–70 %). Мощность торфа обычно составляет 0,8–1,5 м, максимальная – 6,5 м. Площади промышленных залежей меняются от нескольких десятков до сотен гектаров. На карту нанесены месторождения и проявления торфа, имеющие площадь залежи не менее 40 га и запасы свыше 100 тыс. м³.

Наиболее значительные по запасам месторождения – *Келейно-Кривое* и *Большое Клушинское* находятся на юго-востоке района.

Месторождение Келейно-Кривое (IV-3-7) расположено на первой и второй надпойменных террасах р. Керженец, в 2,5 км южнее устья р. Санахта. Торфяник характеризуется верховым, переходным и низинным типами залежи. Общая площадь его составляет 2 155 га, площадь промышленной залежи – 1 570 га. Средняя мощность торфяного пласта 2,39 м, максимальная – 5,8 м. Степень разложения торфа – 33 %, зольность – 6 %. Запасы торфа-сырца по кат. А – 37 532 тыс. м³.

Месторождение Большое Клушинское (IV-3-5), расположенное на второй надпойменной террасе р. Керженец, между рек Пыдрейка и Осиновка, характеризуется верховым, переходным и низинным типами залежи. Площадь месторождения 1 382 га. Промышленная залежь, максимальная мощность которой 5,0 м, разведана на площади 898 га. По составу торф древесно-осоковый со степенью разложения 35 % и зольностью 8,6 %. Запасы торфа-сырца по кат. С₁ – 14 190 тыс. м³.

Оба месторождения заповедны.

Из разрабатываемых сельхозпредприятиями месторождений можно выделить *Постойское (I-4-5)*, расположенное на северо-востоке территории, на водоразделе рр. Каменки и Иргени. Залежь торфа верхового типа, площадью 219 га. Запасы торфа-сырца в пределах промышленной залежи (160 га) по кат. В – 3 008 тыс. м³ при средней мощности 1,88 м. Торф обладает низкой степенью разложения 2 % и зольностью 5 %. Характеристика остальных месторождений и проявлений показана в приложении 7.

Поскольку большинство торфяных залежей на территории характеризуются повышенной зольностью, рекомендуется их использовать в качестве удобрения.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

По результатам полуколичественного спектрального анализа в породах изученного разреза отмечены точечные геохимические аномалии черных, цветных и редких металлов.

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ХРОМ

Аномальное содержание (0,3 %) отмечено в скважине 33, в песчаниках нижневохминской подсвиты нижнего триаса на глубине 65,4–86,0 м.

ВАНАДИЙ

Аномальное содержание (0,1 %) отмечено в скважине 29, в глинах верхнепутятинской подсвиты верхней перми на глубине 51,2–53,0 м, в скважине 38 в песчаниках этой подсвиты на глубине 49,6–50,2 м, в скважине 28 в песчаниках Пучеж-Катунского комплекса нижней юры на глубине 97,9–98,3 м.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

НИКЕЛЬ

Аномальное содержание никеля (до 0,3 %) отмечено в скважине 25 в глинах костромской свиты верхней юры на глубине 38,0–40,0 м, и в глинах торзатской толщи верхней юры на глубине 40,0–42,0 м. В скважине 9 аномальное содержание никеля (0,1 %) установлено в глинах нижневохминской подсвиты нижнего триаса на глубине 150,0–152,0 м, и в песчаниках нефедовской свиты верхней перми на глубине 186,0–188,0 м.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ, РАССЕЯННЫЕ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

НИОБИЙ

Аномальное содержание (0,005 %) отмечено в глинах и алевролитах сухонской свиты верхней перми в скважине 35 на глубине 82,0–84,0 м, в скважине 27 на глубине 168,8–172,0 м, в скважине 30 на глубине 148,3–151,3 м. Такое же содержание установлено в алевролитах нижеустьинской свиты верхней перми в скважине 35 на глубине 95,0–97,0 м.

ЦИРКОНИЙ

Аномальное содержание (0,2 %) установлено в скважине 9 в песках елатьминской свиты средней юры на глубине 22,5–28,0 м, и в скважине 35 в алевролитах нижеустьинской свиты верхней перми на глубине 95,0–101,6 м.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

По всему разрезу неогеновых и эоплейстоценовых отложений встречены слои тугоплавких глин, пригодных для изготовления керамических изделий.

ГЛИНЫ КЕРАМИЧЕСКИЕ

На территории работ детально разведаны два месторождения этого вида сырья – *Рыжковское* и *Лобачевское*, поисковыми работами выявлены два проявления – *Иргенское* и *Сухобезводненское*.

Рыжковское месторождение (I-3-1) расположено в северной части района работ, в 3 км се-

вернее с. Рыжково. Месторождение детально разведано в 1960–1961 гг. [56]. Продуктивная толща приурочена к миоценовым отложениям и представлена глинами: в верхней части светлыми, в нижней – темно-серыми, почти черными. Глины залегают в виде крупной линзы, вытянутой с севера на юг, длина ее 1,8–2,0 км, ширина 1,2–1,5 км. Мощность полезной толщи меняется от 2,2 до 13,4 м, в среднем – 7,8 м. Вскрыша представлена моренными суглинками и водно-ледниковыми песками мощностью от 0,7 до 14 м.

По минеральному составу глины монтмориллонит-каолинитовые с примесью слюды. Химический состав (в %) глин: $\text{SiO}_2=65,39-72,00$, $\text{Al}_2\text{O}_3=14,99-16,25$, $\text{Fe}_2\text{O}_3=3,91-5,47$, п.п.п.=4,41–5,92. Глины низкодисперсные (фракции $<0,001$ мм – 32,40 %), среднепластичные (число пластичности от 14 до 26, среднее – 20,38), засоренность крупнозернистыми включениями незначительная – 0,47 %. Огнеупорность глин находится в пределах 1 420–1 460 °С. Как керамическое сырье глины характеризуются средней и высокой чувствительностью к сушке ($K_{\text{чувст}} = 1,14-2,40$), высокой формовочной влажностью (23–28 %), весьма значительной воздушной (9–11 %) и общей усадкой (12–17 %). При температуре обжига 1 050 °С прочность черепка на сжатие составляет 300–600 кг/см², водопоглощение не превышает 8 %. Высокая чувствительность к сушке и большая воздушная и огневая усадки требуют при производстве из глин керамических изделий ввода значительных количеств отошающих (шамот, песок) и выгорающих (опилки) добавок. Глины с добавкой 30 % шамота пригодны для производства дренажных труб внутренним диаметром 75 мм методом пластического формования с комбинированной сушкой сырца [56]. Полузаводскими испытаниями в 1967–1968 гг. [44] установлена пригодность глин для производства дренажных труб внутренним диаметром 50 мм из шихты: 85 % глины+15 % опилок, 65 % глины+35 % песка, 85 % глины+15 % шамота. Полузаводскими испытаниями в 1992 г. [54] установлена пригодность и светлых и темных разностей глин в качестве облагораживающей добавки при производстве керамических камней марки «75»–«100», а глин светлых тонов для изготовления плитки керамической глазурованной для внутренней облицовки стен, удовлетворяющей требованиям ГОСТ-6141-91. Состав шихты – 50 % глины+19 % кварцевого песка+18 % полевого шпата+10 % шлака ваграночного+3 % доломитовой муки.

Балансовые запасы сырья на 01.01.1999 г. по кат. В – 367,0 тыс. м³, С₁ – 1 199,0 тыс. м³, в том числе на плитку глазурованную по кат. В – 195 тыс. м³.

К миоценовым отложениям приурочено и *Иргенское проявление* (I-3-2), расположенное у западной окраины д. Иргень, где глины серые, темно-серые, слюдистые залегают в виде линзы, вытянутой с юго-запада на северо-восток длиной 0,6 км и шириной 0,3 км. Мощность глин до 16,6 м, средняя – 11,5 м. Средняя мощность вскрыши – 6,38 м. Качественная характеристика глин такая же, как у глин Рыжковского месторождения. Запасы сырья на опоискованной площади составляют 2 324 тыс. т [56].

Лобачевское месторождение (IV-4-3) расположено на юго-восточной части территории, в 1,5 км юго-западнее д. Лобачи. Полезная толща приурочена к отложениям эоплейстоцена и состоит из двух линз. Площадь первой составляет 23 га при средней мощности полезной толщи 2,38 м, вскрыши 1,37 м и межпластовых отвалов 0,35 м. Площадь второй линзы 50 га, средняя мощность полезной толщи 1,58 м, вскрыши – 0,80 м и межпластовых отвалов 0,22 м. Глины серые, темно-серые, низкодисперсные (фракция $<0,001$ мм – 27,8–35,1 %), умереннопластичные (число пластичности 8,0–12,4). По химическому составу глины относятся к группе кислых и полукислых: $\text{SiO}_2 = 60,5-85,7$ %; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 6,6-20,4$ %, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 2,0-10,2$ %. Керамические испытания показали пригодность глин для производства лицевого кирпича, при соответствующих шихтовках для приготовления облицовочных плиток. Запасы по кат. С₁ – 490 тыс. м³ [74].

К эоплейстоценовым отложениям приурочено и *Сухобезводненское проявление* (II-4-2), расположенное в 3 км южнее железнодорожной станции Сухобезводное. Полезная толща сложена глинами серыми мощностью до 11,8 м, средней 4,04 м, при вскрыше 5,2 м. Глины низкодисперсные (фракция $<0,001$ мм – 31,2 %) и среднепластичные (число пластичности 15,3). Засоренность низкая (2,19 %). Водопоглощение при температуре обжига 1050 °С – 5,10–9,80 %. Общая воздушная усадка в образцах – 9,32–10,26. По качеству сырье пригодно для производства лицевого изделий, но горнотехнические условия обработки неблагоприятны, ввиду большой мощности вскрыши. Запасы глин на опоискованной площади составляют 2 800 тыс. м³ [45].

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В пределах описываемой территории разведаны месторождения кирпичного сырья, скопления валунов, песчано-гравийного материала, строительного песка.

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

Разведанные месторождения кирпичного сырья приурочены к моренным отложениям криушинского ледникового комплекса.

Белбажское месторождение (I-1-3) расположено в северо-западной части территории, в 0,8 км восточнее с. Белбаж. Полезная толща представлена суглинками желтовато-коричневыми, плотными, вязкими, тощими, с единичными включениями гравия и гальки метаморфических пород размером 0,5–1,0 см. Мощность суглинков от 3 до 5 м, средняя – 3,48 м. Вскрыша представлена почвенно-растительным слоем мощностью до 0,5 м. Суглинки низкодисперсные и умереннопластичные (число пластичности от 11,4 до 13,8). По химическому составу сырье однородно, содержание SiO_2 – 79,65 %, Al_2O_3 – 9,8 %, Fe_2O_3 – 4,6 %. Суглинки обладают удовлетворительной формовочной способностью, по керамическим свойствам сравнительно однородны и характеризуются средними показателями механической прочности обожженных образцов. Сопротивление сжатию при температуре обжига 900 °С от 8,98 до 11,29 МПа. Сырье месторождения пригодно для изготовления кирпича низких марок. Горнотехнические условия месторождения благоприятны. Разведанные запасы сырья по кат. С₁ – 78,3 тыс. м³ [25].

Рождественское месторождение (III-2-3) расположено в юго-западной части территории, на правом берегу р. Чернухи, в 0,5 км юго-восточнее д. Рождественское. Мощность полезной толщи 3,2 м. Вскрышные породы – водно-ледниковые пески мощностью до 1,2 м. Слагающие полезную толщу суглинки безызвестковистые, низкодисперсные и умереннопластичные (число пластичности от 7,0 до 11,8, в среднем – 9,4). Засоренность их крупнозернистыми включениями 4,75–14,9 %. Обожженные при температуре 940 °С образцы характеризуются водопоглощением 9,3–10,0 %, прочностью на сжатие – 8,25–10,67 МПа, на изгиб – 2,40–2,89 МПа. Сырье месторождения пригодно для производства строительного кирпича марки «50» и «75» методом пластического формования при естественной сушке. Горнотехнические условия эксплуатации благоприятны – соотношение вскрыши и полезной толщи 1:3, грунтовые воды отсутствуют. Разведанные запасы сырья по кат. В – 324,5 тыс. м³ [39].

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

СКОПЛЕНИЕ ВАЛУНОВ

Скопления валунов встречаются на водоразделах и их склонах в области развития моренных отложений, а также в пойменных и русловых образованиях рек и оврагов. Разведанные месторождения приурочены к пойменному и русловому аллювию.

Гординское месторождение (I-4-4) расположено в северо-восточной части района работ, в 7 км к северо-востоку от д. Пстой и приурочено к пойменным и русловым отложениям р. Каменка. Мощность полезной толщи 0,1–2,2 м, в среднем – 0,68 м. Вскрыша представлена безгравийными песками и супесями мощностью до 1,6 м, в среднем – 0,4 м. Полезное ископаемое состоит из валунно-гравийного материала, перемешанного с песком. Фракция крупнее 40 мм представлена красновато-розовыми шокшинскими крепкими песчаниками, реже диабазами, кварцитами, в единичных случаях сланцами, гранитами. Среди валунов преобладает фракция 200–100 мм (34 %). Содержание валунов в среднем 33,37 %. Испытания щебня из валунного материала в барабане Деваля показали износ в пределах от 2,7 до 5,3 %, водопоглощение – от 0,3 до 0,6 %. Гравийная фракция менее крепкая, чем валунная, хотя состоит из тех же пород и не пригодна для изготовления сортировочного гравия. Валунный материал рекомендуется в качестве бутового камня. Месторождение разведано в 1955 г. [26]. Запасы по кат. С₁ – 321,5 тыс. м³, а объем валунного материала 107,3 тыс. м³.

Анферовское (I-3-3), Зуевское (II-2-2) и Андриюцицинское (II-3-4) месторождения относятся к такому же генетическому типу, что и вышеописанные. Характеристика месторождений показана в таблице 1.

Сырье этих месторождений по качеству идентично качеству сырья Гординского месторождения и пригодно в качестве бутового камня. Разработка месторождений, приуроченных к аллювиальным отложениям узкой и часто заболоченной поймы, чрезвычайно затруднительна и возможна в основном лишь вручную. В литературе [26, 27, 42] описано еще несколько месторождений скопления валунно-гравийно-галечного материала, приуроченных к аллювиальным отложениям поймы и русла, запасы их не превышают 10 тыс. м³. Месторождения из-за удаленности от населенных пунктов нерентабельны.

Характеристика месторождений скоплений валунов

Название месторождения	Средневзвешенное содержание валунов, %	Средняя мощность полезной толщи, м	Средняя мощность вскрыши, м	Сведения о запасах, тыс. м ³
Анферовское	33	0,45	-	C ₁ – 22,6
Зуевское	35–49	0,4	0,2	C ₁ – 25
Андрющицинское	32	0,5	0,4	C ₁ – 13,5

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Разведанные месторождения приурочены к моренным отложениям криушинского ледникового комплекса.

Большебортнинское месторождение (II-2-4) расположено в центральной части территории, на водоразделе рек Юж. Козленец и Мал. Бортная, между деревнями Бол. Бортная и Перелаз. Месторождение разведано в 1971 г. [42]. Полезная толща сложена суглинками с гравием, галькой, валунами. Содержание гравийно-галечно-валунного материала от 15,3 до 25 %. Мощность полезной толщи от 1,0 до 2,15 м. Вскрышные породы – водно-ледниковые пески мощностью от 1,0 до 1,5 м. Каменный материал представлен в основном метаморфическими (66,4 %) и изверженными породами (23 %). Среди метаморфических пород преобладают шокшинские песчаники (26,9 %) и кварциты (17,2 %). Преобладающими являются фракции 10–20 и 20–40 мм. Марка гравия по дробимости «Др-12», по сопротивлению удару на копре ПМ – «У-75», по морозостойкости – «Мрз-25». Содержание пластинчатых и игловатых зерен – 14,7 %. Гравий и щебень рекомендуются как заполнитель в бетон марки «300» и выше, а также для дорожного строительства. Запасы по кат. C₁ – 3 470 тыс. м³, в том числе гравия и валунов 694 тыс. м³. Горнотехнические условия благоприятные.

Аналогичное строение имеет *Гарское месторождение* (II-2-1), расположенное в центральной части территории у д. Гари. Мощность полезной толщи от 1,0 до 2,35 м, содержание гравийно-галечно-валунного материала от 16 до 57 %. Сырье по качеству идентично сырью вышеописанного месторождения, и может быть использовано в качестве заполнителя в бетон марки «300» и выше. Месторождение разведано в 1971 г. [42], запасы по кат. C₁ – 634 тыс. м³, в том числе гравия 157 тыс. м³.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

На исследованной территории разведано два месторождения строительных песков.

Семеновское месторождение (IV-3-2) расположено в южной части района работ в 0,6 км севернее г. Семенова. Полезная толща сложена водно-ледниковыми песками желтовато-серыми, кварцевыми, мелкозернистыми, мощностью 1,8 м. В основании песчаная толща обводнена, мощность обводненных песков до 0,6 м. Вскрыша представлена почвенно-растительным слоем мощностью до 0,3 м. Модуль крупности песков 1,1–1,2, содержание глинистых частиц – 5,5–20 %, содержание органики – цвет calorиметрических проб светлее эталона. Объемный вес – 1,46–1,51 г/см³, удельный вес 2,63 г/см³. Увеличение объема при набухании составляет 14 %. По химическому составу пески характеризуются высоким содержанием SiO₂ – 95,4 %, содержание Al₂O₃ – 2,49 %, Fe₂O₃ – 0,65 %. Сырье рекомендуется использовать в качестве заполнителя при производстве стеновых известково-песчаных блоков марки «25». Месторождение разведано в 1959 г. [40]. Запасы песка по кат. В составляют 236 тыс. м³, в том числе обводненного – 39 тыс. м³. Горнотехнические условия эксплуатации удовлетворительные.

Месторождение Демьяновское (IV-2-2) расположено в центральной части района, в 1 км западнее д. Демьяново. Месторождение разведано в 1987 г. [53]. Полезная толща сложена озерно-аллювиальными отложениями эоплейстоцена, представленными песками серыми, светло-серыми, кварцевыми, мелкозернистыми, средней мощностью 4,22 м. К вскрыше отнесены делювиальные глинистые пески, мощностью 1,53 м. Модуль крупности песков 1,1, глинистая составляющая 3,7 %. По заключению лабораторно-технических испытаний, пески удовлетворяют требованиям ГОСТ 8736-93 и ГОСТ 28013-89, пригодны в строительных растворах марок «25»–«50» и могут применяться в асфальтобетонных смесях.

Запасы по кат. C₁ составляют 230 тыс. м³.

СОЛИ

На северо-западе исследованной территории среди отложений сакмарского яруса нижней перми региональное распространение имеет соленосная толща. Разведано одно крупное месторождение каменной соли.

СОЛИ НАТРИЕВЫЕ

Белбажское месторождение (I-1-2) расположено на водоразделе рек Белбаж и Большая Серга, южнее д. Большая Радость. Продуктивная соленосная толща залегает среди ангидритов сакмарского яруса на глубинах 440–515 м со слабым уклоном пластов (15–35') к северо-северо-западу. В составе соленосной толщи выделено до 5 пластов и линзообразных тел каменной соли мощностью от 1,6 до 15 м. Основным промышленным пластом является объединенный пласт РIII+IV, характеризующийся пластовой формой залежи средней мощностью 11,6 м. Он сложен солью каменной, белой и светло-серой, равномерно средне-, крупнокристаллической, часто неясно слоистой, с неравномерно рассеянной мучнистой примесью, с точечными включениями ангидрита. Содержание NaCl меняется от 70 до 99 % (среднее – 89,07 %). Количество вредных примесей не превышает значений, установленных техническими требованиями. Содержание Mg от 0,01 до 0,05 %, K – от 0,006 до 0,035 %, нерастворимого остатка в среднем 2,67 %. Пласты РII и РI, залегающие в 7 и 18 м ниже подошвы основного пласта, представляют собой геологические тела пластово-линзообразной формы. При средней мощности 2,84 и 3,71 м и содержаниях NaCl 93,62 и 92,23 % они самостоятельного промышленного значения не имеют и рассматриваются как перспективные. Каменная соль месторождения обеспечивает получение рассолов, характеризующихся содержанием NaCl от 306,2 до 327,08 г/л, что составляет 97,6–99,7 % от суммы растворенных солей и превышает требования промышленности не только к сырым, но в ряде проб и к очищенным рассолам. Рассолы пригодны для производства хлора и каустической соды методом диафрагменного электролиза после очистки содово-каустическим методом. Гидрогеологические и горнотехнические условия благоприятны для разработки месторождения с применением камерной системы подземного выщелачивания. Промышленные запасы месторождения составляют 711,94 млн т, в том числе по категории А – 83,34 млн т, В – 150,96 млн т, С₁ – 477,64 млн т. Перспективные запасы по категории С₂ составляют 1 931,19 млн т.

Месторождение детально разведано в 1975–1978 гг. [72] по заявке Министерства химической промышленности в связи с необходимостью создания местной сырьевой базы для химкомбината «Капролактам» г. Дзержинска Нижегородской области, работающего на привозной соли с Баскунчакского месторождения. Запасы только по основному пласту обеспечивают потребность комбината в соли на 50 лет. Месторождение не эксплуатируется.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ

ПИТЬЕВЫЕ ВОДЫ

На территории разведаны два месторождения питьевых вод.

Белбажское месторождение (I-1-1), расположенное на северо-западе района работ, в 0,5 км западнее д. Бол. Радость, разведано в 1976–1978 гг. [52] для водоснабжения Белбажского рассолопромысла. Площадь месторождения 65 км². Основной водоносный горизонт приурочен к миоценовым отложениям. Водовмещающие породы литологически однородны – пески разнотернистые. Средняя мощность водовмещающих пород 33 м. Дебиты разведочных кустовых скважин 30,7–38,8 л/с при понижении 9,7–9,8 м. Средний коэффициент фильтрации 22 м/сут, коэффициент водоотдачи – 0,185. По химическому составу подземные воды соответствуют требованиям ГОСТ 2874-73 «Вода питьевая». Исключением является пониженное содержание в воде фтора (0,2 мг/л). Эксплуатационные запасы подземных вод утверждены в количестве 11,9 тыс. м³/сут, в т. ч. кат. А – 6,8 тыс. м³/сут, В – 5,1 тыс. м³/сут (Протокол ТКЗ ГУЦР № 30 от 27.03.1978 г.).

Семеновское месторождение (III-3-3) питьевых вод расположено на правом берегу р. Керженец, в районе д. Озерочная в 7,5 км северо-восточнее г. Семенова. Месторождение разведано в 1987–1990 гг. [43] для водоснабжения г. Семенова. Основной водоносный горизонт приурочен к трещиноватым песчаникам нефедовской свиты верхней перми. Средняя мощность водоносного горизонта 15,1 м. Воды горизонта напорные, средняя величина напора 34,2 м. По хи-

мическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные, натриево-кальциево-магниевые, с минерализацией от 0,2 до 0,7 г/дм³, с преобладающей жесткостью от 2,4 до 3,0 моль/м³. Среднее значение коэффициента водопроницаемости 76,6 м²/сут, производительность разведочных скважин от 5 до 9,2 л/с (794 м³/сут) при понижении от 16,3 до 26,8 м. Качество подземных вод отвечает требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая». Эксплуатационные запасы оценены в количестве 9,1 тыс. м³/сут, в т. ч. по кат. А – 2,1 тыс. м³/сут, В – 4,2 тыс. м³/сут, С₁ – 2,8 тыс. м³/сут (Протокол ТКЗ ПГО «Центргеология» № 547 от 30.07.1990 г.).

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Площадь листа территориально принадлежит к тем районам, которые вызывают определенный интерес с точки зрения выявления перспектив нефтегазоносности [21]. В разрезе среднего и верхнего девона в Нижегородской области выделены нефтематеринские толщи, отмечено наличие пород коллекторов и флюидоупоров удовлетворительного качества, выявлены прямые признаки нефтегазоносности (наличие «выпотов» и примазок нефти, трещины, заполненные битумом и т. д.), но по структурному плану перспективы нефтеносности девонских отложений площади листа не могут оцениваться высоко. Ревизионно-поисковыми работами, проведенными в 1988 г. [31], выделенные по результатам сейсморазведки Медведевская (в южной части листа) и Владимировская (в восточной части) структуры не подтвердились.

Район богат торфяными месторождениями, приуроченными к палеостриальным отложениям. Перспективы выявления крупных и средних месторождений исчерпаны. Возможно выявление мелких месторождений с площадью промышленной залежи не более 80 га и мощностью торфа до 2,0 м на проявлениях, охарактеризованных в приложении 7.

В песках елатьминской свиты средней юры в скв. 9 отмечены повышенные содержания циркония (0,1–0,2 %), титана (0,5–0,8 %) и хрома (0,3 %). Мощность аномального интервала составляет 5,5 м, глубина залегания 22,5–28,0 м. Эти отложения во многом схожи с продуктивными образованиями Лукояновского рудного района (литологические особенности, возраст, повышенные содержания компонентов) и вызывают интерес с точки зрения выявления погребенных титан-циркониевых россыпей [35].

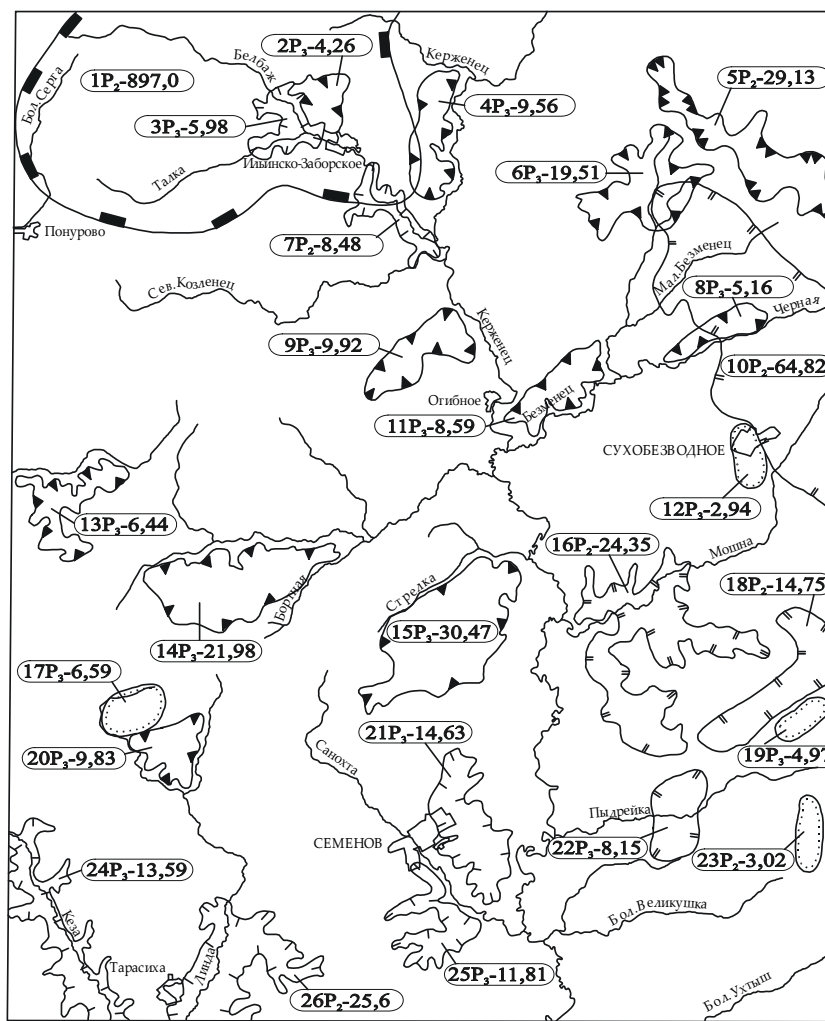
Геохимические аномалии других металлических полезных ископаемых, отмеченные в породах перми, триаса и нижней юры, ввиду их низких концентраций, не имеют промышленного значения.

В результате предшествующих работ [35] выделено 26 перспективных площадей (рис. 7) с высокой и средней степенью перспективности для проведения специализированных поисков неметаллических полезных ископаемых масштаба 1 : 50 000 с подсчетом прогнозных ресурсов по категории P_2 или P_3 (прил. 6). Основанием для их выделения, а также прогнозной оценки территории в целом явились геологические предпосылки, поисковые, горнопроходческие и опробовательские работы, результаты аэродешифрирования, материалы интерпретации геофизических работ, а также изучение данных по имеющимся разведанным месторождениям. Надежность оценки перспективности определялась исходя из результатов опробования и наличия выработок, вскрывших полезную толщу. Возможно открытие месторождений керамзитовых, керамических и кирпичных глин, стекольных и строительных песков.

Для поиска керамзитового сырья рекомендуются глины унжинской свиты верхнекембрийско-среднеоксфордского возраста [18], залегающие на северо-востоке территории неглубоко от поверхности. Глины серые известковистые, с добавкой солярового масла вспучиваются. Мощность глин составляет 0,2–15,0 м, в среднем 11,1 м. Мощность вскрышных четвертичных суглинков и песков от 2,2 до 15,7 м. Выделена одна перспективная площадь – *Постоянская* (рис. 7). Степень и надежность перспективности высокие. Коэффициент геологической продуктивности $K_{г.п.} = 0,2$, надежности прогноза $K_{н.п.} = 0,4$. Прогнозные ресурсы на площади 32,8 км² по кат. P_2 составляют 29,13 млн м³ (прил. 6).

Глины, залегающие в виде линз среди разнозернистых песков по всему разрезу неогена и эоплейстоцена, перспективны для поисков керамического сырья (на примере Рыжковского и Лобачевского месторождений). Глины серые, светло-серые, слюдяные, алевролитовые, тугоплавкие, мощностью от долей метра до 1,5 м, редко до 16,6 м. Перспективные для поисков площади были оконтурены с учетом минимальной вскрыши (не более 10,0 м) и мощностью полезной толщи не менее 2,0 м. Выделены 4 перспективные площади: 2 – в неогеновых, 2 – в эоплейстоценовых отложениях (рис. 7). Все площади высокоперспективные, с высокой и сред-

ней надежностью оценки. Коэффициенты геологической продуктивности ($K_{г.п.}$) и надежности прогноза ($K_{н.п.}$) определялись по данным В. К. Пригоды [55].



1 : 500 000

км 5 0 5 10 15 км

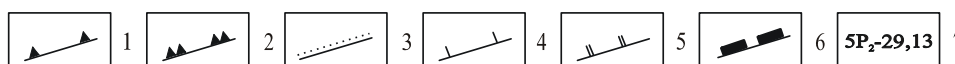


Рис. 7. Схема прогноза полезных ископаемых.

Площади, перспективные для поисков: 1 – кирпичных суглинков и глин, 2 – керамзитовых глин, 3 – керамических глин, 4 – строительных песков, 5 – стекольных песков, 6 – каменной соли; 7 – характеристика перспективных площадей: 5 – номер по списку, P_2 – категория прогнозируемых ресурсов, 29,13 – прогнозируемые ресурсы в млн m^3 .

Перспективы выявления месторождений кирпичного сырья связаны с моренными отложениями криушинского ледникового комплекса, которые плащеобразно покрывают водоразделы и их склоны и представлены суглинками желтовато- и красновато-коричневыми, умереннопластичными, с включениями гальки, гравия и валунов. Содержание крупнозернистых включений в суглинках неравномерное, составляет в среднем 2–8 %, по степени засоренности качество сырья не всегда соответствует требованиям ГОСТ 530-80 (засоренность менее 5 %). Мощность суглинков 10 м, на водоразделе рек Керженец и Безменец до 22 м. Выделено 8 высокоперспективных и 2 среднеперспективных площади со средней степенью надежности (прил. 6).

Валуново-гравийно-галечный материал на исследованной территории приурочен к моренным и современным аллювиальным образованиям и залегает в виде линз небольшой площади и мощности, трудно поддающихся прогнозированию. Перспективы выявления промышленных месторождений крайне низки.

Неогеновые и эоплейстоценовые отложения, представленные мощными песчаными толщами

с прослоями глин, перспективны в отношении выявления месторождений стекольных песков [79]. Пески светло-серые до белых, кварцевые, тонко- и мелкозернистые. Содержание SiO_2 колеблется от 96,5 до 97,5 %, Fe_2O_3 – от 0,13 до 0,4 %, преимущественно составляя 0,20–0,27 %. Содержание рабочей фракции (0,8–0,1 мм) – от 85 до 95 %. Мощность песков колеблется от 2,3 до 21,0 м. Глубина залегания подземных вод от 1,5 до 12,0 м. Выделено 4 перспективные площади (рис. 7): 1 в эоплейстоценовых, 3 в неогеновых отложениях. Все площади высокоперспективные, с высокой (в/в) и средней (в/с) надежностью оценки (прил. 6).

Площади располагают перспективными запасами песков, которые в естественном виде отвечают требованиям ГОСТ 22551-77 для марки «Г₁», обеспечивающей получение бутылочного стекла, а в производстве стеклопрозрачных изделий не могут применяться без обогащения.

Наибольшие перспективы выявления строительных песков связаны с аллювиальными отложениями павловской свиты (на юго-западе листа) и озерно-аллювиальными образованиями эоплейстоцена (на северо-западе и в центральной части), которые по склонам рек узкой полосой выходят на поверхность или залегают под маломощным слоем (до 2,0 м) делювиальных пород. Пески серые, светло-серые, мелкозернистые. Качество песков соответствует ГОСТ 8736-93: модуль крупности 1,1–1,2, глинистость 2,5–5,7 [38, 53]. Мощность песков до 15,0 м, глубина залегания подземных вод от 0,9 до 10,0 м.

Неогеновые отложения являются малоперспективными для поисков строительных песков из-за высокого содержания мелкопесчаной фракции. Пески тонкозернистые, модуль крупности редко выше 0,4–0,9 [79]. Среднезернистые разности песков, пригодные в качестве строительных, залегают на глубинах более 10 м и обводнены.

Водно-ледниковые пески обычно сильно глинистые (глинистость более 7 %) и сырьем для строительных целей могут служить только в единичных случаях.

Выделено 6 высокоперспективных площадей (рис. 7) на поиски строительных песков. Надежность оценки перспективности высокая (в/в) и средняя (в/с) (прил. 6).

На северо-западе листа расположено крупное *Белбажское месторождение* каменной соли. Соленосная толща имеет здесь региональное распространение. Перспективы прироста запасов к северу от месторождения не ограничены, промзалежь прослежена на протяжении 48 км [72]. На территории листа наиболее перспективной является площадь, прилегающая к месторождению (рис. 7). Здесь суммарная мощность соляных пластов составляет от 8,0 до 16,0 м, в среднем – 10,0 м, а мощность основного продуктивного пласта P_{III} не менее 7,0 м. Содержание NaCl меняется от 83 до 95 % [33]. Прогнозные ресурсы по кат. P_2 – 897 млн м^3 или 1 937,5 млн т (прил. 6).

Условия водоснабжения в целом благоприятные. Естественные ресурсы пресных подземных вод на территории листа площадью 4 580,44 км^2 и средневзвешенным значением модуля стока 1,18 $\text{л/с}\cdot\text{км}^2$ (1,29 $\text{л/с}\cdot\text{км}^2$ для преобладающей возвышенной части территории площадью 3 846,6 км^2 и 0,65 $\text{л/с}\cdot\text{км}^2$ – для низменной юго-восточной части площадью 733,84 км^2) составят 467,0 тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$.

Практически водоснабжение всех населенных пунктов на исследуемой территории организовано за счет подземных вод и лишь водоснабжение города Семенова – частично. В основном для водоснабжения последнего используются поверхностные воды р. Керженец. Разведанное же для этих целей Семеновское месторождение подземных вод с защищенными запасами в районе д. Озерочная до настоящего времени не эксплуатируется.

Для хозяйственно-питьевых нужд на исследуемой территории используются подземные воды верхнечетвертично–современного аллювиального, ильинского аллювиального, эоплейстоценового озерно-аллювиального, плиоценового и миоценового водоносных горизонтов, а также вохминского и вятского терригенных водоносных комплексов.

Для бальнеологических целей практический интерес представляют минеральные воды хохломско–елатьминских отложений средней юры (скв. 28), пучеж-катунских отложений нижней юры (скв. 26, 27, 35), северодвинских (скв. 12, 29) и казанских отложений (скв. 38) верхней перми.

В качестве гидроминерального сырья для извлечения йода и брома представляют интерес рассолы ниже-среднекаменноугольной терригенно-карбонатной свиты и девонского терригенного комплекса. Подробная характеристика минеральных вод и рассолов приведена в главе «Гидрогеология».

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Территория листа расположена на юго-западе Ветлужского артезианского бассейна. Непосредственно на исследуемой площади изучена водоносность четвертичных, неогеновых, нижнемеловых, юрских, нижнетриасовых, пермских, ниже-среднекаменноугольных, девонских, верхнепротерозойских отложений и архейских образований. Гидрогеохимическая и гидродинамическая зональность отражена на гидрогеологическом разрезе (рис. 8). Гидрогеологическое расчленение разреза проведено согласно сводной легенде Средне-Волжской серии листов Государственной гидрогеологической карты СССР масштаба 1 : 200 000, утвержденной секцией гидрогеологии, инженерной геологии и экологии НРС Геолкома России при ВСЕГИНГЕО в 1993 г.

Слабоводоносный современный болотный горизонт (bQ_n) приурочен к биогенным отложениям, представленными в основном торфяниками, которые нередко подстилаются сапропелями. Мощность горизонта от 0,6 до 6,5 м. Грунтовые воды типа верховодки, поровые, безнапорные, вскрыты на глубинах 0,2–0,5 м. Водоупорным ложем служат линзы и прослои глин и суглинков плейстоценовых отложений, к площадям распространения которых приурочены болотные массивы. Водообильность горизонта не изучена. По химическому составу воды сложные. Анионный состав смешанный, катионный состав, преимущественно, однокомпонентный – натриевый. Минерализация до 0,26 г/дм³. Реакция воды умеренно кислая (pH – 4,6). Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Дренируются болота гидросетью.

Водоносный верхнечетвертично-современный аллювиальный горизонт (aQ_{III-n}) развит (рис. 9) практически по всей гидросети района в виде линейно-вытянутых тел, сложенных разнотернистыми песками, суглинками. В основании горизонта отмечаются прослои гравия, гальки, валунов мощностью до 1,5 м. Мощность горизонта от 3 до 22 м. Грунтовые воды поровые, безнапорные, со свободной поверхностью. Залегают на глубинах от 0,1 до 9,0 м. Дебиты скважин составляют 1,3–8,5 л/с при понижениях, соответственно, 1–3,9 м. Дебиты родников от 0,08 до 7,2 л/с, преимущественно 0,1–0,4 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые, реже смешанного состава. Минерализация 0,1–0,5 г/дм³. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока из нижележащих гидрогеологических подразделений. Разгрузка происходит в речную сеть и в подстилающие горизонты.

Проницаемый, периодически водоносный криушинский флювиогляциальный и озерноледниковый горизонт (f,lgQ_{kr}) отсутствует лишь в юго-восточной части территории. Водовмещающие породы представлены преимущественно мелкозернистыми песками с прослоями суглинков. Подстилается горизонт, в основном, водоупорными моренными суглинками, а в юго-западной части частично эоплейстоценовыми и ильинскими образованиями. Мощность горизонта от 1,0 до 7,0 м, доминирует 2–3 м. Грунтовые воды типа верховодки, поровые, безнапорные встречаются на глубинах 0,3–5,5 м. Дебиты сезонно действующих родников не превышают 0,05 л/с. Воды пресные, с минерализацией 0,03–0,3 г/дм³. Катионный и анионный состав вод смешанный. Питание за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка в виде родников и фильтрации в подстилающие гидрогеологические подразделения.

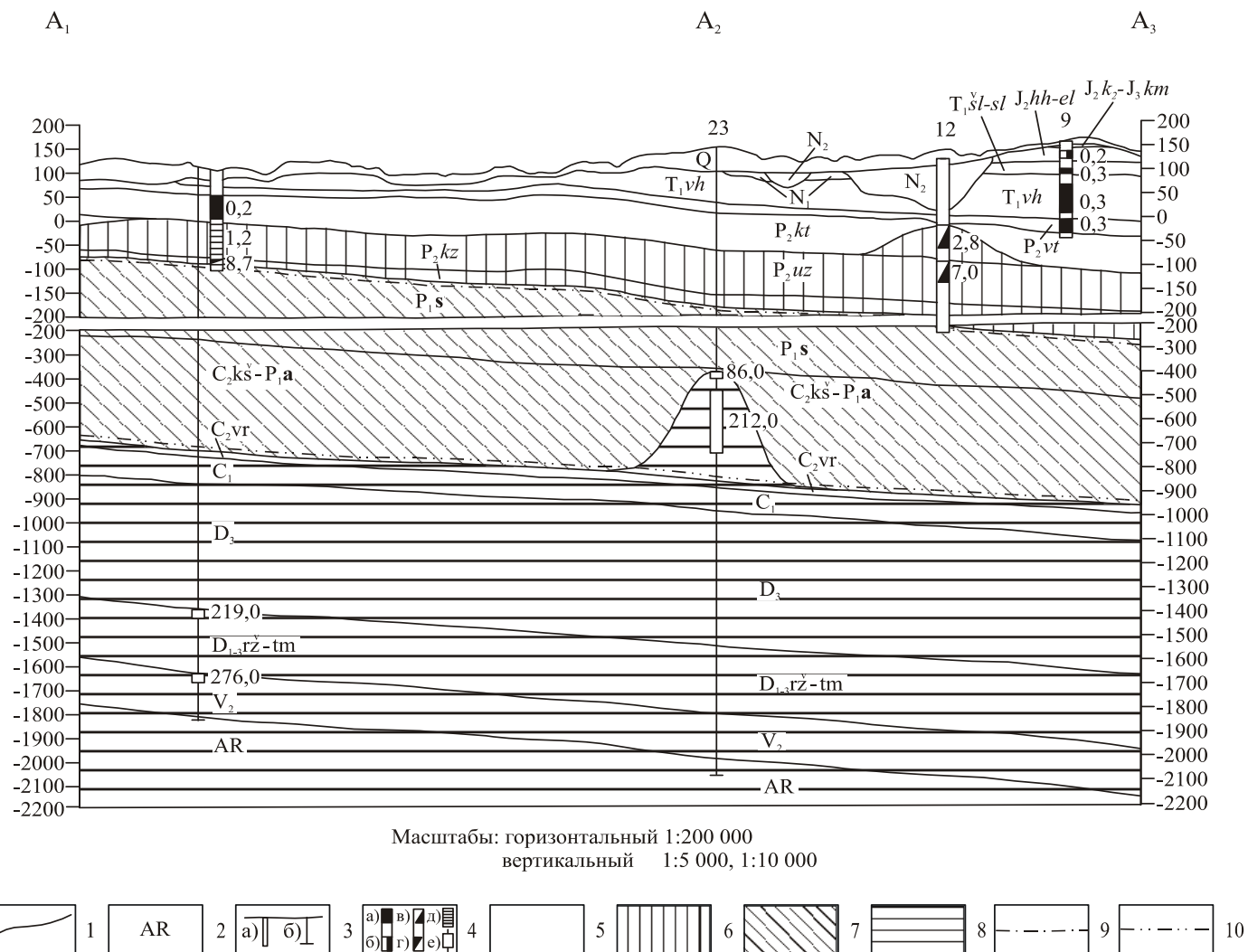


Рис. 8. Гидрогеологический разрез по линии А₁-А₂-А₃.

1 – границы гидрогеологических подразделений; 2 – геологический возраст водоносных подразделений; 3 – скважины и их номера: а) гидрогеологические, б) структурно-поисковые; 4 – химический состав и минерализация подземных вод в опробуемых интервалах: а) гидрокарбонатный, б) сульфатно-гидрокарбонатный, в) хлоридно-сульфатный, г) сульфатно-хлоридный, д) сульфатный, е) хлоридный; 5 – зона пресных вод (минерализация менее 1 г/дм³); 6 – зона солоноватых вод (минерализация 1–10 г/дм³); 7 – соленые воды (минерализация 10–35 г/дм³); 8 – рассолы (минерализация более 35 г/дм³); 9 – условная граница зон интенсивного (активного) и замедленного (затрудненного) водообменов; 10 – условная граница зон замедленного (затрудненного) и пассивного (весьма затрудненного) водообменов.

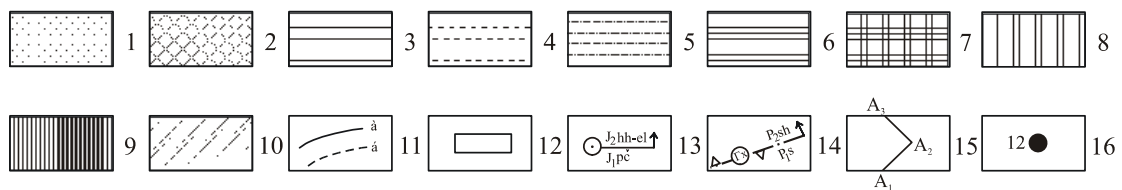
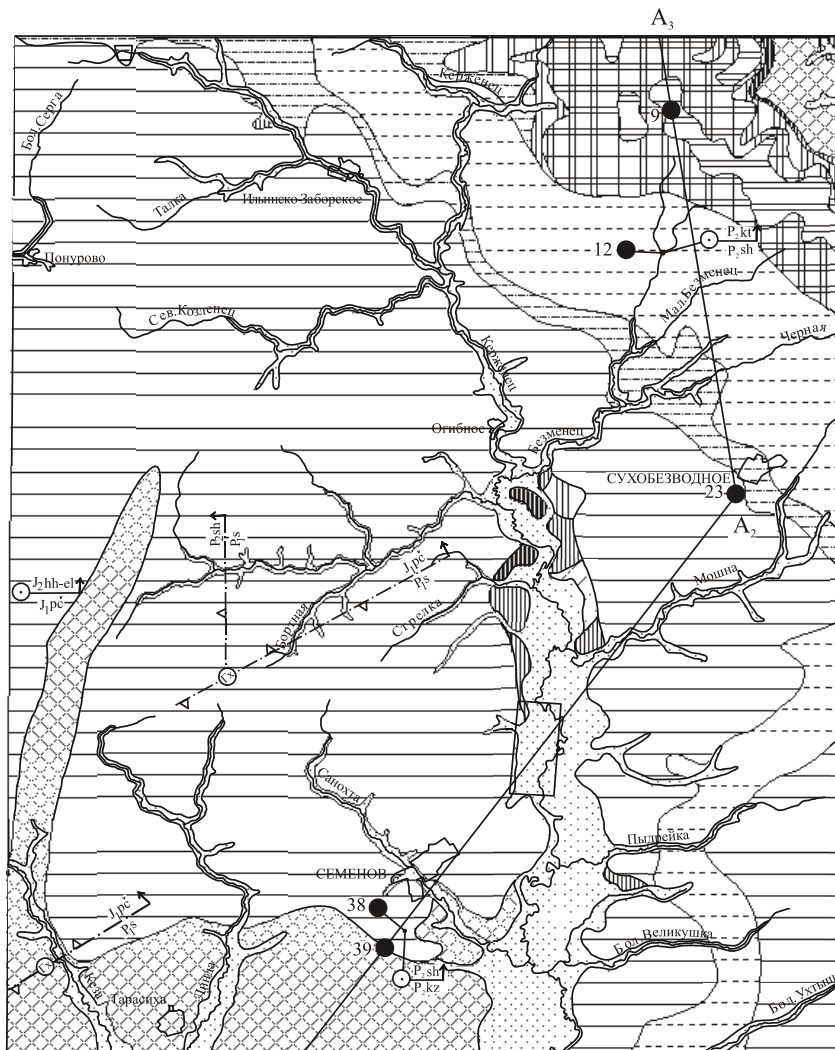


Рис. 9. Схематическая карта распространения основных гидрогеологических подразделений.

1 – водоносный верхнечетвертично–современный аллювиальный горизонт (αQ_{III-H}); 2 – водоносный ильинский аллювиальный горизонт (αQ_I); 3 – водоносный эоплейстоценовый озерно-аллювиальный горизонт (αQ_E); 4 – водоносный плиоценовый горизонт (N_2); 5 – водоносный миоценовый комплекс (N_1); 6 – водоупорный среднекелловейско–кимериджский терригенный горизонт ($J_2k_2-J_3km$); 7 – водоносный локально слабоводоносный хохломско-елатьминский терригенный комплекс (J_2hh-el); 8 – водоносный локально слабоводоносный шилихинско-слудкинский терригенный комплекс (T_1sl-sl); 9 – слабоводоносный локально водоносный вохминский терригенный комплекс (T_1vh); 10 – водоносный вятский терригенный комплекс (P_2vt); 11 – границы гидрогеологических подразделений (а – установленные, б – предполагаемые); 12 – месторождения питьевых вод; 13 – скрытая разгрузка подземных вод, выявленная гидрогеохимически, индекс – геологический возраст водоносных подразделений, стрелка – направление потока; 14 – линейные структуры, сопровождающиеся скрытой разгрузкой подземных вод; индекс – геологический возраст водоносных подразделений, стрелка – направление потока, буквенный символ в кружке – метод обнаружения потока (Гх – гидрогеохимический); 15 – линия гидрогеологического разреза; 16 – скважина и ее номер.

Водоупорный локально слабоводоносный криушинский ледниковый горизонт (gQ_{kr}) практически повсеместно плащеобразно перекрывает эоплейстоценовый, неогеновый и ильинский водоносные горизонты, отсутствуя лишь в юго-восточной части территории и долинах рек Керженец, Линда, и, частично, их притоков. Горизонт представлен суглинками, содержащими

гравий, гальку, валуны, иногда линзы глинистых мелкозернистых песков. Мощность его колеблется от 3 до 5 м при максимальной до 22 м. Грунтовые воды типа верховодки, поровые, субнапорные и вскрыты на глубинах 0,3–9,3 м. Водообильность низкая, дебиты одиночных родников не превышают 0,01–0,4 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатно-хлоридные, хлоридно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,1–0,3 г/дм³. Питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Дренируется горизонт эрозионной сетью.

Водоносный ильинский аллювиальный горизонт (aQ_{il}) развит узкой полосой в юго-западной части листа. Залегает на коренных породах, перекрывается преимущественно моренными образованиями, которые надежно защищают воды горизонта от загрязнения. Водовмещающими породами являются мелко-среднезернистые пески мощностью до 33 м. Воды поровые, преимущественно безнапорные, локальные напоры не превышают 4 м. Уровни грунтовых вод вскрыты на глубинах от 3 до 20 м, преобладают 10–15 м. Дебиты скважин 1,94–9,7 л/с, при понижениях, соответственно, 7–2 м. Водопроницаемость песков от 33 до 1 700 м²/сут. При этом коэффициенты фильтрации составляют 1,7–57,5 м/сут. Воды пресные, минерализация не превышает 0,25 г/дм³, по анионному составу сульфатно-гидрокарбонатные, иногда смешанные. Катионный состав более сложный, от трехкомпонентных в различных вариациях, до кальциево-натриевых. Питание горизонта – за счет инфильтрации атмосферных осадков и притока из смежных гидрогеологических подразделений. Воды соответствуют требованиям ГОСТа 2874-84 «Вода питьевая» и используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Водоносный эоплейстоценовый озерно-аллювиальный горизонт (laQ_E) распространен повсеместно, за исключением долин рек Керженец, Линды, Кеца и палеодолины Волги. Залегает на дочетвертичных образованиях, перекрывается на водоразделах основной морены. Последняя защищает воды горизонта от техногенного загрязнения. Горизонт представлен преимущественно песками, с редкими прослоями глин и суглинков. Мощность достигает 47 м. Грунтовые воды горизонта поровые, безнапорные. Местные напоры не превышают 3–5 м. Вскрыты воды на глубинах 3,6–22 м. Дебиты родников достигают 0,1–3,0 л/с, скважин – от 1,11 до 8,5 л/с, при понижениях, соответственно, 10,0–7,0 м. Водопроницаемость водовмещающих отложений составляет 25,7–470 м²/сут. Коэффициенты фильтрации песков равны 1,5–22,5 м/сут. По химическому составу воды гидрокарбонатно-сульфатные, сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые, реже катионный состав трехкомпонентный. Питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока из нижележащих гидрогеологических подразделений. Разгрузка идет как за счет родникового стока, так и фильтрации в подстилающие горизонты. Воды горизонта являются одним из основных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения в районе исследований.

Водоносный плиоценовый горизонт (N₂) распространен в пределах плиоценовой палеодолины Волги от д. Боковая до д. Афанасьевы на севере и ее притока от д. Боковая на юг. Мощность отложений до 94–114 м. Пески в нижней части разреза палеодолины преимущественно крупнозернистые, у бортов переходящие в средне-мелкозернистые. В верхней части разреза появляются линзы (до 15,6 м) глин. В южном притоке верхняя часть разреза сложена почти полностью глинами с прослоями мелкозернистых песков. Грунтовые воды поровые, безнапорные, вскрыты на глубинах от 7 до 45 м. Водообильность их высокая, коэффициенты водопроницаемости достигают 1 053–1 526 м²/сут, при преобладающих 150–535 м²/сут. Коэффициенты фильтрации песков от 2 до 33,92 м/сут. Дебиты скважин 2–2,22 л/с при понижениях, соответственно, 8 и 1 м. По химическому составу воды гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные. Катионный состав преимущественно трехкомпонентный. Минерализация 0,03–0,17 г/дм³. Питание горизонта – за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока из сопряженных водоносных горизонтов. Разгрузка происходит в подстилающие гидрогеологические подразделения. Воды соответствуют требованиям ГОСТа 2874-82 «Вода питьевая» и используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Водоносный миоценовый комплекс (N₁) распространен полосами по бортам плиоценовой палеодолины Волги, представлен мелко-среднезернистыми песками в основании, в верхней части – светло-серыми глинами. Мощность 79–87 м. Грунтовые воды комплекса поровые, безнапорные вскрыты на глубинах 9,0–38,0 м. Дебиты скважин составляют от 0,97 до 39,3 л/с при понижениях, соответственно, 4 и 9,47 м. Коэффициенты водопроницаемости водовмещающих отложений от 58 до 1 950 м²/сут. Коэффициенты фильтрации песков от 8,25 до 42,66 м/сут. Воды пресные (минерализация 0,06–0,2 г/дм³), по химическому составу гидрокарбонатные, редко сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые. Питание комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока из смежных горизонтов. Воды соответствуют требованиям ГОСТа 2874-82 «Вода питьевая» и могут использоваться для хозяйственно-питьевого водоснабжения. На Белбажском месторождении эксплуатационные запасы утвер-

ждены в ТКЗ ГУЦР в количестве 11,9 тыс. м³/сут, в т. ч. кат. А – 6,8 тыс. м³/сут, В – 5,1 тыс. м³/сут.

Водоупорный готерив–барремский терригенный горизонт (K₁g–br) расположен только у западной рамки листа и сложен темно-серыми слоистыми алевритистыми глинами, мощностью до 27 м.

Водоносный локально слабодоносный волжско–валанжинский терригенный комплекс (J₃v–K₁v) распространен на восточном борту Ковернинской впадины. Разрез представлен в кровле песчаниками, в подошве – глинами светло-серыми слюдистыми, слоистыми с редкими желваками фосфоритов. Из-за незначительной мощности (4–6 м) и площади распространения в пределах листа комплекс не исследован.

Водоупорный среднекелловейский–кимериджский терригенный горизонт (J₂k₂–J₃km) распространен в западной и северо-восточной частях листа. Горизонт представлен глинами серыми и светло-серыми, известковистыми, мощностью 3,0–23 м.

Водоносный локально слабодоносный хохломско–елатьминский терригенный комплекс (J₂hh–el) распространен на западе и на северо-востоке листа. Отложения комплекса представлены алевролитами с прослоями песка. В кровле его на западе залегают глины с прослоями алевролитов, на северо-востоке – преимущественно мелкозернистые пески. Мощность комплекса от 8,0 до 35 м, перекрывается он четвертичными образованиями. Воды порово-пластовые, на северо-востоке безнапорные, на западе – напорные. Величина напора достигает 69,75 м (скв. 25), пьезометрический уровень установился на глубине 12,25 м при абсолютной отметке 107,75 м. Воды, вскрытые скв. 17 в интервале 36,3–36,91 м, фонтанируют. Глубина залегания безнапорных вод 9,4 м (скв. 9). Дебиты скважин 0,1–1,0 л/с, при понижениях, соответственно, 8,46 и 25,81 м. По химическому составу воды гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,16–0,18 г/дм³. Скв. 25 вскрыты воды с минерализацией 1,3–1,35 г/дм³ по составу хлоридные натриевые. Согласно ГОСТа 13273-88 «Воды минеральные питьевые лечебные и лечебно-столовые» они могут быть отнесены к минеральным лечебно-столовым водам типа «Айвазовский». Подпитывание комплекса идет из нижележащих гидрогеологических подразделений. Разгрузка скрытая. Минеральные воды лишь после специализированных исследований могут быть рекомендованы к использованию в бальнеологических целях.

Водоупорный ковернинский терригенный горизонт (J₂kv) залегает с угловым несогласием на породах уольской свиты и Пучеж-Катунского комплекса. Почти повсеместно перекрывается хохломско–елатьминским водоносным комплексом и лишь в виде узкой полосы по восточному фронту Ковернинской впадины – эоплейстоценовым водоносным горизонтом. Отложения горизонта представлены глинами тонкослоистыми с включением углефицированного детрита. В верхней и нижней частях разреза преобладают глины с редкими прослоями мергеля, иногда сидерита. Мощность 133–149 м.

Слабодоносная уольская терригенная свита (J₂uz) распространена в пределах Ковернинской впадины. Водовмещающие породы в основании и кровле представлены конгломератом, в середине отмечен прослой (0,6 м) алевролита. Мощность свиты до 9,0 м. Перекрыта водоупорным ковернинским горизонтом, залегает с угловым несогласием на Пучеж-Катунском комплексе. Из-за незначительной мощности и ограниченной площади распространения гидрогеологические условия свиты в пределах листа не изучены.

Слабодоносная локально водоупорная карбонатно-терригенная Пучеж-Катунский комплекс (bJ₂pk) развит в западной части территории листа по восточному фронту Ковернинской впадины и тремя небольшими «заливами» шириной до 6 км в восточном направлении простирается до центральной части территории. Комплекс представлен песчано-алеврито-глинистой массой с олистолитами (от 1 см до 10 м и более) глин, алевролитов, песчаников, мергелей, известняков, гипсов, а также пластинами, сложенными песчано-глинистыми отложениями перм-триаса. Мощность пластин колеблется от 2–3 до 50 м, комплекса – от 0 до 306 м. Воды пластово-поровые, преимущественно напорные, лишь в долине рр. Кеза, Линда, Южный Козленец безнапорные. Величины напоров достигают 59,6–209,0 м (скв. 27, 25), при преобладании 3,5–9,45 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах 0,2–27,0 м при абсолютных отметках 115,8–98,0 м. Дебиты скважин составляют 0,1–2,73 л/с, при понижениях, соответственно, 19,9–10,0 м. По химическому составу воды сульфатные, гидрокарбонатно-сульфатные натриевые, кальциево-натриевые с минерализацией от 0,2 до 6 г/дм³. Сульфатные магниевые-кальциево-натриевые минеральные воды с минерализацией 5,46–6,0 г/дм³ вскрыты скв. 35, 26, сульфатные натриевые минеральные, с минерализацией 3,02 г/дм³, – скв. 27. Практического значения для народно-хозяйственных нужд воды не имеют. Возможность использования минеральных вод для бальнеологических целей требует дополнительных специализированных ис-

следований.

Водоносный локально слабоводоносный шилихинско-слудкинский терригенный комплекс (T₁sl-sl) распространен ограниченно на отдельных участках в северо-западной и северо-восточной частях района. Залегает с размывом на вохминских породах, перекрывается в основном четвертичными, а также юрскими образованиями. Разрез сложен глинами, песками с прослоями песчаников и маломощными линзами конгломератов. Мощность песков в основании достигает 11 м, песчаников – 4–5 м. Полная мощность комплекса 11–59 м. Воды комплекса порово-пластовые, напорные. Величина напоров от 2 до 43,2 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах 29,2–0,2 м, что соответствует абсолютным отметкам 130,8 и 125,2 м (скв. 9, 1). Дебиты скважин от 0,12 до 2,2 л/с; при понижениях, соответственно, 10,9–2,0 м. По химическому составу воды гидрокарбонатные. Катионный состав трехкомпонентный. Минерализация 0,2–0,3 г/дм³. Практического интереса воды комплекса не имеют.

Слабоводоносный локально водоносный вохминский терригенный комплекс (T₁vh) развит не повсеместно. Отсутствует в основном у южной границы района и на западе в пределах площади развития Пучеж-Катунского комплекса. Залегает на водоносном вятском комплексе, перекрывается большей частью отложениями четвертичного возраста, лишь на северо-западе и северо-востоке – более древними образованиями нижнетриасового и неогенового возрастов. Разрез сложен слоями глин, песков, песчаников с линзами алевролитов. Мощность песков и песчаников 5–10 м, иногда 20 м. Полная мощность изменяется от 16 до 78 м. Воды порово-пластовые, напорные. Величины напоров достигают от 0 до 29,8 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах 50,0–0,8 м, при абсолютных отметках 90,0–120,8 м. Дебиты скважин составляют от 0,12 до 8 л/с при понижениях, соответственно, 1,5 и 12,7 м. Коэффициенты фильтрации водовмещающих пород составляют от 0,4 до 11,4 м/с. Анионный состав вод карбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный, катионный – магниевый-кальциевый, кальциевый-магниевый. Минерализация от 0,08 до 0,8 г/дм³. Подпитка комплекса идет из смежных горизонтов. Разгрузка скрытая, как через внешние очаги в долине р. Курдомка и в средней части долины р. Керженец, так и внутренние. Воды соответствуют требованиям ГОСТа 2874-82 «Вода питьевая» и широко используются для хозяйственно-питьевых нужд.

Водоносный вятский терригенный комплекс (P₂vt) распространен практически повсеместно, за исключением участков погребенных неогеновых и нижнечетвертичных долин, а также на участке долины р. Керженец у южной границы листа. Залегает на описываемой ниже водоносной котельнической свите, перекрывается нижнетриасовыми, нижнеюрскими, неогеновыми и четвертичными отложениями. Комплекс представлен глинисто-алевритистыми породами, иногда с прослоями песчаников, очень редко мергелей, песков и песчаниками с редкими линзами конгломератов. Мощность песчаных пачек от 5 до 16 м. Мощность комплекса 13–33 м. Воды порово-пластовые, напорные. Величины напоров колеблются в пределах от 4 до 115,4 м (скв. 9), уровни устанавливаются на глубинах от 44,56 до +0,45 м при абсолютных отметках 115,44 и 96,73 м. Дебиты скважин составляют от 0,8 до 9 л/с при понижениях, соответственно, 5,85 и 12,6 м. Коэффициенты фильтрации водовмещающих пород 1,2–6,12 м/сут. По химическому составу воды гидрокарбонатные, редко сульфатно-гидрокарбонатные со смешанным катионным составом. Минерализация от 0,08 до 0,65 г/дм³. Питание комплекса лишь в районе д. Баранихи по левому склону долины р. Керженец инфильтрационное, на остальной территории – за счет подпитки из смежных горизонтов. Воды соответствуют требованиям ГОСТа 2874-82 «Вода питьевая» и рекомендованы, в частности, Н. В. Махонько (1990 г.), для централизованного водоснабжения г. Семенова. Эксплуатационные запасы вод Семеновского месторождения в районе д. Озерочное утверждены ТКЗ при ПГО «Центргеология» Мингео СССР, в количестве 9,1 тыс. м³/сут, в т. ч. категории А – 2,1 тыс. м³/сут, В – 4,2 тыс. м³/сут.

Слабоводоносная локально водоносная котельничская карбонатно-терригенная свита (P₂kt) распространена повсеместно, за исключением юго-восточного борта Ковернинской впадины. Подстилается образованиями слабоводоносной сухонской карбонатно-терригенной свиты, перекрывается водоносным вятским комплексом. Представлена алеврито-песчано-глинистой толщей с прослоями мергелей и линзами известняков. Мощность 2–85 м. Подземные воды свиты трещинно-пластовые, напорные (от 0,0 до 118,6 м). Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах от 34,0 до +2,6 м, или в абсолютных отметках 106,0 и 100,6 м. Дебиты скважин составляют от 0,2 до 8 л/с, при понижениях, соответственно, 18,03 и 19,8 м. По химическому составу воды гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные, натриевые, магниевый-натриево-кальциевые, с минерализацией 0,14–0,3 г/дм³. Скв. 12, 29 вскрыты воды с минерализацией, соответственно, 2,8 и 2,68 г/дм³. По химическому составу, согласно ГОСТа 13273-88, последние подразделяются на сульфатные натриевые и хлоридно-сульфатные натриевые по степени минерализации и химсоставу последние близкие к «Феодосийскому» типу минеральных вод. Воды

свиты из-за повышенного содержания железа (0,92–1,24 мг/л в скв. 24, 37, 38) и низкой водообильности лишь частично могут использоваться в народно-хозяйственных целях.

Слабоводоносная уржумская карбонатно-терригенная свита (P₂ur) распространена повсеместно, за исключением юго-восточного борта Ковернинской впадины. Залегают на водоносной казанской карбонатной серии, перекрывается описанной выше свитой. Водоносной является верхняя часть разреза, представленная доломитизированными мергелями, переслаивающимися с глинами, и маломощными прослоями известняков и доломитов, в основании с гипсом в виде включений. Нижняя часть разреза относительно водоупорна и представлена крепкими алевролитами с прослойками мергелей, местами песчаников, глин. Указанные литотипы магнезиальны и значительно загипсованы. Общая мощность гидрогеологического подразделения 33–96 м. Воды свиты трещинно-пластовые, напорные. Величины напоров достигают 104,55–231,5 м (скв. 38, 12). Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах от 20,29 до +3,4 м, при абсолютных отметках 99,71–101,4 м. Дебиты скважин составляют 0,001–0,57 л/с при понижении, соответственно, 26,45 и 23,01 м. Химический состав вод сульфатный натриевый, хлоридно-сульфатный натриевый. Воды от умеренносолоноватых до солоноватых с минерализацией 4,1–7,8 г/дм³, очень жесткие (общая жесткость 15,9–32,5 моль/м³). Реакция вод нейтральная. Подпитка свиты идет из выше- и нижележащих гидрогеологических подразделений, разгрузка скрытая. Практический интерес воды свиты представляют лишь для технического водоснабжения.

Водоносная казанская карбонатная серия (P₂kz) распространена повсеместно, за исключением юго-восточного борта Ковернинской впадины. Залегают на водоупорной сакмарской серии, перекрывается слабоводоносной уржумской свитой. В кровле серия представлена загипсованными доломитами и известняками с редкими прослойками мергелей, глин, алевролитов, в подошве – органогенно-обломочными известняками, с прослойками доломитов, гипса, мергелей, глин. Мощность свиты составляет 9–66 м. Подземные воды трещинно-пластовые, напорные. Величины напоров от 182,77 до 276,1 м. Скважины, вскрывшие их, в большинстве фонтанируют. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах от 39,51 до +11,3 м, при абсолютных отметках 79,7 и 109,3 м. Дебиты скважин после откачки достигают 0,06–0,23 л/с, при понижении, соответственно, 38,73 и 9,25 м (скв. 38, 40). По химическому составу воды сульфатно-хлоридные натриевые, хлоридные натриевые; солоноватые и сильносолоноватые с минерализацией 8,7–13 г/дм³. Сульфатно-хлоридная натриевая вода, вскрытая скв. 38, согласно ГОСТу 13273-88 практически является аналогом лечебно-столовых минеральных вод типа «Каспийского». Воды могут представлять интерес для бальнеологии и технического водоснабжения.

Водоупорная сакмарская карбонатно-сульфатная серия (P₁s) развита повсеместно, разделяя зоны свободного и затрудненного водообмена. Отложения серии делятся на две толщи – доломитовую и ангидритовую, общей мощностью 154–210 м.

Слабоводоносная каширско-ассельская карбонатная серия (C₂kš–P₁a) распространена повсеместно. Представлена известняками доломитизированными органогенно-обломочными, доломитами загипсованными, изредка с прослойками глин. Вскрытая мощность достигает 237 м. Подземные воды, вскрытые структурными скважинами у деревень Абрамиха, Вяловская, Капустина, напорные, фонтанирующие. Самоизлив слабый. Проба воды, отобранная с глубины 533 м из ассельских отложений (ст. Сухобезводное), имела хлоридный натриевый состав, минерализацию 86,6 г/дм³, рН – 6,8, окисляемость – 104,0 мО₂/дм³ и общую жесткость – 606 ммоль/дм³. Проба воды с глубины 634 м из верхнекаменноугольных отложений имела также хлоридный натриевый состав, но минерализация составляла 212,3 г/дм³, рН – 6,6, окисляемость – 96 мгО₂/дм³, общая жесткость – 1 430 ммоль/дм³. Аналогичный состав и минерализацию имела вода, отобранная с глубины 523,8 м у д. Хутор. В ее составе отмечено содержание (мг/дм³): йода – 0,3, бора – 70 и брома – 193.

Водоупорный верейский терригенный комплекс (C₂vr) развит повсеместно, включает низы среднекаменноугольных отложений в объеме верейского горизонта и почти полностью сложен терригенными породами – глинами с прослойками и линзами алевролитов, доломитов, песчаников, мергеля. Мощность 29–56 м.

Слабоводоносная нижнекаменноугольная терригенно-карбонатная свита (C₁) развита повсеместно, включает нижнекаменноугольные отложения в объеме визейского и серпуховского ярусов. Изучена свита нефтепоисковыми скважинами на Медведевской (скв. 6), Усольцевской, Пионерской площадях. Мощность ее изменяется от 95 до 109 м. Отложения свиты, за исключением бобриковского и тульского горизонтов, сложены в основном известняками, доломитами с прослойками серой глины.

Бобриковский и тульский горизонты почти нацело сложены терригенными породами – глинами и алевролитами, песчаниками, с линзами известняков. В результате испытаний тульского

и бобриковского горизонтов, получены водопритоки по всем четырем скважинам и их дебиты составили 1,9–4,66 л/с. Воды напорные. Величина напора составила 882,0 м, пьезометрический уровень установился на глубине 50,0 м, что в абсолютных отметках составило 65,5 м (скв. 6).

По химическому составу подземные воды хлоридные натриевые, с общей минерализацией от 125,3 до 195,7 г/дм³. Содержание брома в них достигает 563 мг/дм³, йода – до 125,28 г/дм³. По содержанию йода и брома воды свиты представляют интерес в качестве гидроминерального сырья.

Слабоводоносная верхнедевонская карбонатная серия (D₃) развита повсеместно, охватывает фаменский ярус и почти полностью франский, кроме пашийского и тиманского горизонтов. Литологически отложения свиты представлены известняками, доломитами, нередко содержащими прослой мергеля, глин, аргиллитов, реже гипсов и ангидритов. Общая мощность карбонатной серии колеблется от 500 до 568 м. Мелкокристаллические, плотные и загипсованные карбонатные породы верхнего девона имеют весьма низкие коллекторские свойства. При поинтервальных испытаниях наиболее проницаемых пластов полученные водопритоки составили 0,18–2,9 л/с, в интервалах 1 252–1 390 м, 1 274–1 356 м соответственно. Сведения по химическому составу по данной территории отсутствуют.

Слабоводоносная ряжско–тиманская карбонатно-терригенная свита (D₁₋₃fž–tm) распространена повсеместно и включает отложения эмского, эйфельского, живетского ярусов и пашийского, тиманского горизонтов нижнефранского подъяруса. В литологическом отношении отложения свиты характеризуются большим разнообразием. Водоносными в них могут быть выдержанные по простирацию пласты песчаников, разобщенные алевролитами, аргиллитами, глинами, реже известняками. Мощность свиты колеблется от 273 до 315 м. В отношении водоносности отложений свиты наиболее изучены пачки ряжских и пашийских песчаников, представляющих интерес как коллектора нефти. Несмотря на небольшую мощность пачек песчаников (2–4 м) при их испытаниях получены довольно высокие расчетные дебиты, достигающие 1,72–7 л/с. Пьезометрический уровень в скв. 1 (Семеновская площадь) установился на глубине 138,0 м, что в абсолютных отметках –21 м. Величина напора при этом составила 1 459 м. По химическому составу подземные воды свиты хлоридные натриевые с минерализацией от 214,3 до 274,8 г/дм³. Содержание брома 639,3–653 мг/дм³, йода 2,1–16,8 мг/дм³. Газовый состав азотный. Воды комплекса представляют практический интерес как гидроминеральное сырье на йод и бром.

Водоупорный локально слабоводоносный валдайский терригенный комплекс (V₂vI) распространен повсеместно, залегая с угловым несогласием на породах кристаллического фундамента. Кровля комплекса вскрыта на глубинах 1 674–2 077 м (Медведевская и Варнавинская площади). Общая мощность отложений комплекса составляет 152–204 м. Литологически они представлены аргиллитами с маломощными и редкими прослоями алевролитов, песчаников, иногда известняков, которые могут быть коллекторами подземных вод. Результаты поинтервальных испытаний в нефтепоисковых скважинах указывают в основном на отсутствие водопритоков. И лишь одной из скважин на Медведевской площади при испытании в интервале 1 855–1 860 м получен слабый водоприток 0,48 м³/сут (0,005 л/с). Динамический уровень при этом составил 1 444 м, т. е. близкий к величине напора. Общая минерализация воды 277,9 г/дм³.

Слабоводоносная зона архейских кристаллических пород (AR). Кровля фундамента на Медведевской и Владимирской площадях вскрыта на глубинах 1 927 и 2 000–2 176 м, соответственно. При этом вскрытые мощности составили от 2 до 117 м. Верхняя часть разреза сложена гнейсами, амфиболитами интенсивно катаклазированными, брекчированными, трещиноватыми. Подземные воды кристаллического фундамента на территории исследований практически не изучались. Так, на Пионерской площади, при испытании пласта в интервале 1 916–1 926,5 м, водопритока не получено. Эти данные имеют локальное значение. По всей вероятности, к верхней трещиноватой зоне фундамента приурочены воды, аналогичные рассолам смежного валдайского терригенного комплекса, с которыми они гидравлически взаимосвязаны.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

В основу оценки эколого-геологической обстановки положена характеристика природных и техногенных ландшафтов. Природные ландшафты – это комплексы, однородные по своему генезису, типу и формам рельефа, имеющие тождественный вещественный состав как четвертичных отложений, так и коренных пород. Каждое выделенное ландшафтное подразделение имеет только ему присущие черты, которые определяют способность геологической среды к аккумуляции загрязнителей или противодействию ее природному и техногенному физико-механическому воздействию. На изученной территории выделено пять типов природных ландшафтов.

Денудационный тип ландшафта (1) выделен в юго-восточной части территории. К нему относятся поверхности выравнивания и субгоризонтальные поверхности, представленные плоскими, слабо всхолмленными водоразделами в пределах абсолютных отметок 110–145 м. Уровень грунтовых вод на водоразделе рек Шалдежка–Пыдрейка на глубине 5–10 м, южнее – 2–5 м. Зона аэрации сложена делювиальными, эоплейстоценовыми и, отчасти, плиоценовыми разнозернистыми песками. Поверхность осложнена суффозионными понижениями и болотами. Эрозионная активность проявляется слабо, преобладает плоскостной смыв. Сорбционная способность отложений низкая, что позволяет оценить ландшафт в целом как геохимически устойчивый, за исключением болотных массивов, образующих местные геохимические барьеры. Геодинамическая устойчивость средняя – породы рыхлые, опасные эколого-геологические процессы отсутствуют, закрепленность поверхности растительностью высокая, потенциальные источники загрязнения отсутствуют. Водоносный горизонт практически незащищен от загрязнения.

В почве и почвообразовательном слое обнаружены аномалии иттербия (3 ПДК), циркония (4,4 ПДК), в подземных водах – титана (6 ПДК).

К *эрозионно-денудационному ландшафту* (2) относятся склоны водоразделов с углами наклона 5–10°, редко до 30°. Уровень грунтовых вод на глубине 5–15 м, в юго-восточной части территории до 2–5 м. Зона аэрации сложена моренными суглинками, в нижних частях склонов – делювиальными или эоплейстоценовыми песками. Геохимическая устойчивость средняя, породы, слагающие зону аэрации различны по крепости и по своим сорбционным способностям. В западной части территории, где разрез более песчаный, геохимическая устойчивость выше. Геодинамическая устойчивость ландшафта средняя – интенсивность эколого-геологических процессов незначительна. Склоны осложнены оврагами, промоинами, встречаются участки заболачивания и болота. Некоторое оживление овражной эрозии наблюдается в долине р. Керженец в районе дд. Токарево–Огибное. Эрозионные процессы наиболее выражены весной и во время ливневых дождей. Усиливается плоскостной смыв, суффозионно-просадочные явления, что способствует усилению миграции и перераспределению загрязнителей как в пределах ландшафта, так и на соседние площади. Большая часть ландшафта залесена.

В почве и почвообразовательном слое выявлены следующие концентрации (в ПДК): Zr (до 17,6), Yb (до 4,5), P (3,3), Pb (2,5); в подземных водах – Ti (до 10), Ba (до 14). В д. Пыдрей (кол. 94) в воде обнаружены: Ti (251 ПДК), Ba (151 ПДК), Ni (40 ПДК).

К *моренному типу ландшафта, созданному ледниковой аккумуляцией* (3), относятся водораздельные поверхности и их склоны с абсолютными отметками 130–160 м. Сложены суглинками с включением гравия и гальки, с линзовидными прослоями песков. На севере территории моренные суглинки плащеобразно покрыты маломощными (до 1,5 м) элювиально-делювиальными. Уровень грунтовых вод от 20 до 35 м (северо-восточная часть территории). Высокая сорбционная способность суглинков определяет низкую геохимическую устойчивость. Геодинамическая устойчивость высокая, суффозионно-просадочные явления и заболачивание распространены незначительно. Большая часть площади занята лесами. Первый от поверхности водоносный горизонт защищен суглинками от проникновения в него загрязняющих

компонентов.

В почве и почвообразовательном слое обнаружены аномалии (в ПДК): Zr (3,5), Yb (3), Ni (2,8); в подземных водах – Ti (14), Ba (2).

Ландшафт, созданный водно-ледниковыми потоками (4) сложен флювиогляциальными, озерно-ледниковыми песками, в нижней части разреза – моренными суглинками. Водоносный горизонт (на глубине 15–35 м), приуроченный к нижележащим эоплейстоценовым пескам практически защищен моренными суглинками, за исключением локальных участков, где суглинки маломощны или замещены песками. Геохимическая устойчивость средняя вследствие различной сорбционной способности пород, слагающих зону аэрации. Устойчивость к физико-механическим воздействиям также средняя – пораженность неблагоприятными геологическими процессами (заболачивание, суффозионно-просадочные явления) составляет менее 25 %. Закрепленность поверхности растительностью высокая.

В почве и почвообразовательном слое выявлены концентрации элементов (в ПДК): Zr (до 6), Yb (до 3), Pb (до 2), Ni (до 2,3); в подземных водах – Ba (до 35 в эксплуатационной скважине д. Пистой), Mn (20 в колодце 109 д. Дубенки), Ti (11).

Ландшафт, созданный русловой и внутриводной аккумуляцией (5), приурочен к пойменной, первой и второй надпойменным террасам. Наиболее четко выражен в долине р. Керженец. Зона аэрации, мощностью до 2 м на поймах, 5–10 м на террасах, сложена преимущественно песками с прослоями суглинков и торфов. Пески разнозернистые, преимущественно мелкозернистые, с коэффициентом фильтрации 5,7–11,1 м/сут. Близкое залегание грунтовых вод, относительно высокие фильтрационные свойства пород, отсутствие перекрывающего водоупора способствует беспрепятственному проникновению в них загрязнителей. За исключением болотных массивов и участков с прослоями суглинков, создающих местные геохимические барьеры, ландшафт, в целом, обладает низкой сорбционной способностью, что позволяет оценить его как геохимически устойчивый. Геодинамическая устойчивость средняя. Данному типу ландшафта присущи эрозионные процессы, наиболее интенсивно протекающие весной в половодье. В зависимости от строения речных долин и неотектонического режима размываются пойменные и террасовые накопления, происходит разрушение и подмыв берегов, оживление овражной эрозии. В пределах ландшафта развиты суффозионно-просадочные понижения, болота.

В почве и почвообразовательном слое выявлены повышенные концентрации (в ПДК): Zr (до 4,4), Yb (до 3), P (до 3,3), Ni (до 14,3), Pb (до 2,5); в подземных водах – Ti (до 14), Ba (до 34 в кол. 8, д. Озерная).

На каждый природный ландшафт накладываются различные *техногенные объекты*, ухудшающие и загрязняющие среду. Техногенная нагрузка в пределах территории относительно невелика, т. к. около 80 % площади залесено. Наиболее ярко антропогенное воздействие выражено в районах населенных пунктов, где канализационные стоки, свалки хозяйственно-бытовых отходов, склады минеральных удобрений, ядохимикатов и ГСМ, крупные животноводческие предприятия – являются мощным поставщиком загрязнителей биосферы. Наиболее крупным источником загрязнения является Семеновский арматурный завод. После гальваники и очистки промышленные сточные воды сбрасываются в городские очистные сооружения со следующим составом (мг/л): нефтепродукты – 1,2; сухой остаток – 669; взвешенные вещества – 100; SO_4^{2-} – 100; Cl – 126; $\text{Fe}_{\text{общ}}$ – 1,9; Cu – 0,065; Zn – 0,1; NO_3 – 0,03; NH_4 – 6,7. Твердые промотходы 3 и 4 класса опасности составляют за год (в т): шлаки чугуно-литейные – 373; земля горелая – 2 196 (используется в строительстве); дробь техническая чугунная – 8,5; пыль шлифовального производства – 4,4; отходы фторопласта – 0,51; шлам после чистки ванн фосфотирования – 0,85; гальваношлам – 0,9; нефтешлам – 5,3; отходы паранита – 8,59. Гальвано- и нефтешлам, шлам ванн фосфотирования хранятся на заводе в емкостях, а затем сдаются на утиль в г. Санкт-Петербург в АО «Автекс». Нетоксичные твердые бытовые отходы в количестве 179 м³ утилизируются на неорганизованной свалке у д. Медведево.

К техногенным опасным потенциальным источникам загрязнения относится могильник радиоактивных отходов, находящийся в Семеновском районе, в 5,4 км юго-восточнее д. Полон. Радиус его санитарно-защитной зоны – 1 км. Территория имеет «грязную» и «чистую зоны». Наиболее опасной является «грязная» зона – хранилище для твердых и жидких радиоактивных отходов. Хранилища имеют подземную и надземную железобетонные емкости. Радионуклидный состав радиоактивных отходов: активность определяют радионуклиды Cs – 137 (81 %), Co – 60 (9,25 %), Jr – 192 (6,55 %). Суммарная активность захороненных за весь период отходов составляет на 01.01.1995 г. – $2,1 \times 10^{14}$ Бк. Захоронение производилось до 1977 г., после этого емкость была законсервирована слоем битума. Контроль за состоянием полигона осуществляет специализированный комбинат радиоактивной безопасности «Родон». За 35 лет существования

объект не привел к изменению и ухудшению природного равновесия.

Кроме того, в Семеновском районе, в 5,0 км северо-западнее д. Грязновки, имеется могильник химических отходов, представляющий собой бетонированный саркофаг, находящийся почти полностью под землей. Могильник предназначен для захоронения пришедших в негодность и запрещенных к применению пестицидов. В 1974 и 1976 г., захоронено 262,6 т ядохимикатов 49 наименований. С 1990 г. могильник законсервирован – оборудован глиняный замок высотой 1,5 м. В настоящее время контроль за его состоянием не осуществляется.

В черте г. Семенова находится могильник скота больного сибирской язвой, также представляющий потенциальную опасность для окружающей среды. Захоронение произведено в 1942 г. и, по данным ГЦ СЭН, не должно вскрываться в течение 100 лет.

Зоной экологического риска являются автомобильные и железные дороги и сопровождающие их дренажные системы и полосы отчуждения, испытывающие постоянную и своеобразную техногенную нагрузку. В атмосферу попадает значительное количество свинца, цинка, хрома, которые накапливаются в придорожных растениях и почвах. Негативные процессы, влияющие на состояние окружающей среды, также связаны с сельским хозяйством. Распашка склонов ведет к активизации поверхностного стока и смыва, дефляции. Неправильное применение и хранение минеральных удобрений и пестицидов приводит к загрязнению почвы, поверхностных и грунтовых вод.

На непригодных для земледелия участках – в балках, речных поймах производится выпас скота, что приводит к активизации процессов эрозии почв, оврагообразованию.

Зоны экологических нарушений связаны с вырубкой леса, когда после работ остаются захламленные делянки. Это приводит к деградации леса, нарушению естественного круговорота элементов в экосистеме. Проведение мелиоративных работ на разрабатываемых месторождениях торфа снижает уровень грунтовых вод, что ведет к высыханию болотных массивов, оживлению ветровой эрозии.

При проведенных работах [35] с целью выявления основных загрязняющих компонентов, их качественной и количественной характеристик проводилось литохимическое опробование почв, подпочвенного слоя, донных отложений и гидрогеологическое опробование. В почвах и донных пробах в концентрациях более 2 ПДК присутствуют Zr, Yb, Ti, Ni, P, Pb, в подземных водах по результатам спектрального анализа сухого остатка – Ti, Ba, редко – Ni. Иттербий и цирконий в воде не анализировались. Наиболее часто встречаемые элементы в почвах – иттербий и цирконий (на уровне 2–6 ПДК), в подземных водах титан и барий (2–7 ПДК). Загрязнение питьевых вод органическими веществами и хлором (до 8 ПДК) имеет локальное распространение техногенного характера и не оказывает существенного влияния на окружающую среду.

Эколого-геологическая обстановка определяется совокупностью опасных факторов и оценивается по трем градациям: благоприятная, удовлетворительная и напряженная. В первую очередь при оценке учитывались интенсивность проявлений опасных геологических процессов, степень геохимического загрязнения почвы, зоны аэрации, подземных вод, а также защищенность первого от поверхности водоносного горизонта. Для каждого типа ландшафта характерны определенные факторы, по которым оценена степень благоприятности эколого-геологической среды.

К *благоприятной степени нарушенности среды* отнесена малоосвоенная территория со слабым проявлением опасных геологических явлений, грунтовые воды условно защищены от проникновения в них загрязнителей, геохимические аномалии локальны и не превышают 8 ПДК. К этой группе отнесены ландшафты водоразделов – моренный и большая часть зандровой равнины. В основном это залесенные площади, испытывающие минимальную техногенную нагрузку.

К *удовлетворительной степени нарушенности среды* отнесена территория с малой степенью нарушенности среды, с регулярным проявлением слабых по интенсивности и локальных по распространению природных и техногенных опасных процессов и объектов, с содержанием загрязняющих веществ не превышающих 8–16 ПДК. К ней отнесен эрозионно-денудационный ландшафт, здесь расположены населенные пункты, пашни, карьеры, дорожная сеть. Сюда же относится в основном и ландшафт пойменных и надпойменных террас. Определяющий фактор – незащищенность первого от поверхности водоносного горизонта и наличие эрозионных процессов. Размещение на таких площадях техногенных объектов приведет к загрязнению окружающей среды.

В целом эколого-геологическая обстановка на территории оценивается как благоприятная и удовлетворительная и лишь на небольших площадях – напряженная.

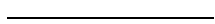
Напряженная экологическая ситуация выделена на участках с регулярным проявлением разных по интенсивности природных и техногенных экологически неблагоприятных объектов и процессов. Такие участки выделены, в первую очередь, в районе полигона радиоактивных от-

ходов, могильника ядохимикатов, а также скотомогильника. На водораздельных склонах площади с напряженной обстановкой выделены по совокупности нескольких факторов – распашке земель, оврагообразованию и наличию нескольких аномалий, достигающих 8–16 ПДК.

Кроме того, на различных ландшафтах выделены участки с напряженной экологической ситуацией с локальными аномалиями в пределах 16–32 ПДК.

При планировании и размещении промышленных, сельскохозяйственных и других объектов следует учитывать восприимчивость геологической среды к загрязнению и не допускать нарушения динамического равновесия существующей экосистемы. Для этого необходимо при хозяйственном освоении территории применять комплекс природоохранных мероприятий: в районах преимущественного распространения овражной эрозии – проведение лесомелиоративных работ, распашку проводить поперек склонов, ограничить выпас скота в этих местах, а для предотвращения размыва склонов оврагов и балок сеять многолетние травы.

Охрана подземных вод от загрязнения заключается в строгом соблюдении санитарных норм и правил при эксплуатации водозаборов, одиночных скважин и при очистке сточных вод на промышленных предприятиях.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенные в настоящей записке материалы, получены при проведении геологического доизучения [35] и анализа работ предшествующих исследователей.

На территории расположено уникальное для центральной части России Белбажское месторождение каменной соли, приуроченное к сакмарскому ярусу нижней перми, что в значительной мере отразилось на хорошей степени изученности верхнепермских и нижнетриасовых отложений.

Рыхлые отложения неогенового и четвертичного возраста, ввиду экономических трудностей последнего времени, оказались менее охарактеризованными палинологическими и др. видами исследований. Учитывая большие поля развития рыхлых отложений и их перспективность на месторождения строительных материалов, следует продолжить изучение с целью обоснования возраста отложений и выявления новых месторождений полезных ископаемых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Бабак В. И., Николаев Н. И.* Пояснительная записка к карте геоморфолого-неотектонического районирования Нечерноземной зоны РСФСР (за исключением горной части Урала и Калининградской области). Масштаб 1 : 1 500 000. – М.: Недра, 1983. 46 с.
2. *Бараков П. Ф., Бурмачевский Н. Н.* Семеновский уезд // Мат. к оценке земель Нижегородской губернии. Вып. XI, 1886.
3. *Блом Г. И.* Геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 200 000. Серия Средневожская. Лист О-38-XXVII. Объяснительная записка // Государственное научно-техническое издательство литературы по геологии и охране недр. – М., 1960. 99 с.
4. *Богородская О. А., Туманов Р. Р.* Геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 200 000. Серия Средневожская. Лист О-38-XXVI. Объяснительная записка. – М., 1980. 130 с.
5. *Игнатьев В. И.* Татарский ярус центральных и восточных областей Русской платформы. Ч. I. Стратиграфия. – Казань, 1963.
6. *Мишина Е. М.* Остракоды и стратиграфия нижнетриасовых и верхнепермских отложений севера центральных районов Русской платформы // Автореф. дисс. к.г.-м.н. – М.: ВНИГНИ, 1968. 26 с.
7. *Никитин С. Н.* Геологический очерк Ветлужского края // Мат. для геологии России. Том XI. 1883.
8. Опорный разрез татарского яруса реки Сухоны / Под ред. Очева В. Г. – Изд-во Саратовского университета, 1981.
9. *Сибирцев Н. М.* Общая геологическая карта Европейской России. Лист 72 (Владимир, Нижний Новгород, Муром) // Тр. Геол. ком. Том XV, № 2, 1896.
10. *Соловьев В. К.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000. Лист О-38 (Горький). – М.: Госгеолтехиздат, 1958. 112 с.
11. *Строк Н. И., Горбаткина Т. Е., Лозовской В. Р.* Верхнепермские и нижнетриасовые отложения Московской синеклизы. – М.: Недра, 1984.
12. *Шатский Н. С.* О тектонике Восточно-Европейской платформы. БМОИП, отд. геол., т. XV, № 1, 1937.

Фондовая*

13. *Авербух А. Г. и др.* Отчет о работе сейсмической партии 3/61 в северо-западной части Горьковской области в 1961 г. Т. I. 1962.
14. *Алюкова Л. В., Бакин В. Е.* Отчет о результатах структурного бурения на Воротиловском выступе, Краснобаковском поднятии и по профилям Ветлуга–Шахунья, Ветлуга–Урень, в 1959–1961 гг. Т. I, II, III. 1961.
15. *Аронова С. М.* Сводный геологический отчет по Горьковской опорной скважине № 2. Т. I. 1951.
16. *Балашова Э. Г., Шишков Ю. Ф.* Инженерно-геологическая карта листа О-38-В (Горький), масштаба 1 : 500 000. Т. I, II, III. 1973.
17. *Бараиш Б. И.* Геологическое строение Городецко-Ковернинской тектонической зоны (Горьковская, Ивановская, Костромская области) (Отчет по теме № 108 Верхне-Волжской партии структурно-картировочного бурения за период 1954–1956 гг.). Т. I, II, III. 1956.
18. *Блом Г. И.* Геологическое строение бассейна среднего течения р. Керженца и верхнего течения р. Линды. Т. I, II, III. 1957.
19. *Брусницын В. М., Брусницына Р. Г., Зарубин Л. К.* Отчет о работах Медведевской сейсморазведочной партии № 9/78-79 в Семеновском, Воскресенском, Краснобаковском районах Горьковской области в 1978–1979 гг. Т. I. 1979.
20. *Бурмистрова А. И.* Геологический отчет о результатах глубокого структурного бурения на Семеновской и Скрабинской площадях за 1978–1980 гг. (Горьковская обл. – Семеновский и Воскресенский районы, Кировская обл. – Даровский район). Т. I, II. 1981.
21. *Ветчинкин В. З.* Перспективы нефтегазоносности Нижегородской области. Т. I, II. 1998.
22. *Глушнев В. М., Кочергина В. А. и др.* Отчет по групповой гидрогеологической и инженерно-геологической съемкам и геологическом доизучении масштаба 1 : 200 000 листов О-38-XXI, XXII (Северный, Ветлуга). Т. I, II, III. 1987.
23. *Давыдов Р. Б., Гроссгейм Д. А. и др.* Корреляция и характеристика разрезов палеозойских отложений с

* Работы, для которых не указано место хранения, находятся в Геолфонде ГПП «Волгагеология» в Нижнем Новгороде.

- целью выделения и оценки нефтегазоносности потенциально продуктивных терригенных толщ восточной части Костромской и северной части Горьковской области. Т. I, II. 1979.
24. Дехнич М. Я. Отчет о работах Горьковской сейсмической партии № 8/163 в Горьковской области РСФСР в 1963 г. Т. I. 1963.
25. Ефимова А. В. Заключение по обследованию месторождения кирпичных суглинков близ д. Белбаз. Т. I. 1970.
26. Залюшева Н. А. Отчет по поисково-разведочным работам по изысканию каменных месторождений на участке Сухобезводное–Лапшанга Унжлаговской ветки Горьковской ж. д. Т. I. 1955.
27. Залюшева Н. А. Краткий отчет геолого-поисковых работ на валунные месторождения вдоль ж.-д. линии Семенов–Сухобезводное Горьковской ж. д. и по долине р. Керженца на отрезке ее течения от д. Зименки до д. Рыжково. Т. I. 1956.
28. Злобина Л. А. Отчет сейсморазведочной партии № 13/85-87 о результатах работ на Дубровской и Заче-пиловской площадях в Нейском, Макарьевском, Шарьинском, Мантуровском районах Костромской области, Варнавинском, Ветлужском, Краснобаковском районах Горьковской области, Новосанжаровском, Решетилковском районах Полтавской области. Т. I, II. 1988.
29. Зубаков В. В. Отчет о геологических исследованиях левобережья р. Волги в пределах северо-восточной четверти 72 листа. Т. I. 1930.
30. Каграманян Н. А. Отчет о результатах бурения параметрических скважин № 5 – Варнавинской, № 3 – Усольцевской и № 6 – Медведевской в Горьковской области РСФСР // Ревизионно-геологические работы в Европейской части СССР. Т. I, II. 1987.
31. Каграманян Н. А. и др. Отчет о результатах поискового бурения на нефть и газ на Пионерской, Медведевской, Владимирской площадях Горьковской области РСФСР // Ревизионно-геологические работы в Европейской части СССР на 1988 г. Т. I, II. 1988.
32. Каграманян Н. А. Отчет о результатах глубокого структурного бурения на Семеновской площади Горьковской области // Ревизионно-геологические работы в Европейской части СССР на 1989 г. Т. I, II. 1989.
33. Квальвасер И. А. Отчет о геолого-поисковых работах на каменную соль, проведенных в северо-западных районах Горьковской области в 1959–1961 гг. Т. I. 1961.
34. Кириллов И. С. Отчет по съемочно-поисковым работам в Варнавинском и Краснобаковском районах Горьковской области. Т. I. 1939.
35. Кирков И. Г., Кочергина В. Л., Хайдарова Д. А. и др. Отчет по геологическому доизучению масштаба 1 : 200 000 листов О-38-XXVI, XXVII (Пучеж, Семенов), выполненному Средне-Волжской ГРЭ в 1992–1999 гг. Т. I, II, III. 2000.
36. Колесов М. Н., Хацкевич К. Ф. и др. Отчет о результатах опережающих геофизических работ для геологического доизучения площадей масштаба 1 : 200 000 в пределах листов О-38-XXI, XXII, XXVI, XXVII, выполненных Заволжской ГФП в 1981–1984 гг. Т. I, II, III.
37. Колесов М. Н., Менякин А. А. и др. Отчет о проведении геологического дешифрирования материалов аэро- и космических съемок района Городецко-Ковернинской структуры (Листы О-38-99, 100, 101, 111, 112, 113), с комплексом работ по наземной проверке с целью выяснения геологической природы отдешифрированных объектов и их поискового значения, выполненных Заволжской ГФП в 1983–1987 гг. Т. I, II, III. 1987.
38. Королев А. Н. Отчет о поисковых работах на строительные пески в Семеновском и Ковернинском районах Горьковской области, выполненные Горьковской ГРП в 1981–1983 гг. Т. I. 1983.
39. Кручинина Н. А. Отчет о геологоразведочных работах на Рождественском месторождении кирпичного сырья Семеновского района Горьковской области. Т. I. 1955.
40. Кручинина Н. А. Отчет о геологоразведочных работах, проведенных в 1956 г. на Семеновском месторождении строительного песка. Т. I. 1959.
41. Литилин В. А., Жигалина Н. П. Отчет о производственных электроразведочных работах методом ТТ на территории Костромской и Горьковской областей. Т. I. 1964.
42. Маслов В. А., Кирков И. Г. Предварительные результаты поисковых работ по выявлению гравийно-галечно-валунных месторождений в Семеновском районе Горьковской области. Т. I. 1971.
43. Маханько Н. В. и др. Отчет о поисках, предварительной и детальной разведке подземных вод для водоснабжения г. Семенова Горьковской области, выполненных Заволжской ГФП в 1987–1990 гг. Т. I, II. 1990.
44. Мешковская В. А., Балунец З. Б. и др. Сводный отчет по результатам геологоразведочных работ, проведенных на Рыжковском месторождении глин в Семеновском районе Горьковской области в 1959–1962 гг. и 1967–1968 гг. Т. I. 1968.
45. Михайлова В. А. Отчет о поисках месторождения светложгущихся глин близ железной дороги Горький–Киров за 1977–1979 гг. Т. I, II. 1979.
46. Нечитайло С. К. Геологическое строение Горьковской области и прилегающих районов в связи с поисками нефти (Отчет сводной партии Верхне-Волжской экспедиции за 1952–1953 гг.). Т. I, II. 1954.
47. Нечитайло С. К. Геологическое строение Горьковского Заволжья (Отчет Горьковской профильной кре-лиусной партии Верхне-Волжской экспедиции за 1949–1950 гг.). Т. I, II. 1951.
48. Николаева Т. Л., Брусницына Р. Г. Отчет о сейсморазведочных работах МОГТ Шалжской сейсморазведочной партии № 9/79-80 в Борском, Семеновском и Краснобаковском районах Горьковской области. Т. I, II. 1980.
49. Николаева Т. Л., Китова Р. А. Отчет Владимирской опытно-производственной сейсморазведочной партии № 13/84 о результатах работ МОГТ в Горьковской области РСФСР в 1981–1984 гг. Т. I, II. 1984.
50. Петрова И. Я. Геологический отчет Горьковской профильной партии крелиусного бурения за 1952–1953 гг. Т. I. 1953.
51. Плешанова Г. Н., Ростовцева А. А. и др. Отчет о результатах аэромагнитной съемки с КАМ-28, выполненной на Горьковской площади в 1982 г. Т. I. 1984.
52. Плыгунова Н. П., Балунец З. Б. Отчет о детальной разведке Белбазского месторождения подземных вод

для водоснабжения Белбажского рассолопромысла в 1976–1978 гг. Т. I, II, III. 1978.

53. *Полякова Л. А.* Отчет о поисково-оценочных работах и предварительной разведке месторождений строительного песка для Семеновского и Ковернинского ПМК в Горьковской области. Т. I, II. 1987.

54. *Пригода В. К., Сычева М. Д., Моисеенко А. Г.* Отчет о переоценке запасов тугоплавких глин Рыжковского месторождения в Семеновском районе Нижегородской области для производства облицовочной плитки и керамических камней, выполненной камеральной службой ГПП «Волгагеология». Т. I, II. 1992.

55. *Пригода В. К., Лисенков А. А.* Прогнозирование месторождений нерудных полезных ископаемых на территории Нижегородской области м-ба 1 : 200 000. Т. I, II. 1995.

56. *Рубцов Ю. С.* Отчет о поисково-разведочных работах, проведенных в 1959–1961 гг. на Рыжковском месторождении тугоплавких глин в Семеновском районе Горьковской области. Т. I. 1963.

57. *Рубцов Ю. С.* Материалы по оценке и учету прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Нижегородской области по состоянию на 01.01.1998 г. Т. I. – Ниж. Новгород, 1997.

58. *Рубцов Ю. С.* Отчетный баланс запасов полезных ископаемых за 1998 год по Нижегородской области. Т. I. – Ниж. Новгород, 1999.

59. *Рыманов В. М., Титова Г. И., Черепанов П. С.* Отчет о результатах работ аэромагнитной партии НИИГР № 21/55 в районах Волго-Уральской и Урало-Эмбинской нефтеносных провинциях. Т. I, II. 1956.

60. *Савичева Е. Ф., Борисова В. С. и др.* Отчет о работах с/п 4/62, 8/62 и 22/62, проведенных в Ивановской, Горьковской, Кировской, Владимирской областях и в Марийской АССР в 1962 г. Т. I. 1962.

61. *Сафонов В. Н., Дербина З. К.* Составление комплекса гидрогеологических карт и карты гидрогеологического районирования по условиям сельскохозяйственного водоснабжения и орошения земель подземными водами на территории Горьковской, Кировской, Ульяновской областей, Марийской, Мордовской, Чувашской, Татарской и Удмуртской АССР в масштабе 1 : 5 000 000. Т. I, II, III. 1985.

62. *Сорокин Н. К.* Сводная гидрогеологическая карта масштаба 1 : 500 000. Лист О-38-В (Горький). Т. I, II, III. 1948.

63. *Спрингис Е. Н.* Отчет о работе Ковернинской геологосъемочной партии. Т. I. 1931.

64. *Степанов П. К.* Отчет о результатах поисковых электроразведочных работ в Горьковской области и Марийской АССР, выполненных Заволжской КГПП в 1975–1977 гг. Т. I, II, III. 1977.

65. *Степанов П. К., Маслов А. В. и др.* Отчет о результатах опытно-методических работ по оценке эффективности комплекса геофизических методов при поисках песчано-гравийных материалов, выполненных Заволжской геофизической партией в 1981–1983 гг. Т. I, II. 1984.

66. *Сусальникова Н. В., Угарова М. Ф.* Отчет о структурно-поисковом профильном бурении на Спасской площади. Т. I, II. 1964.

67. *Таубин Л. Р., Рогозов Г. Г.* Отчет Костромской э/п по методу теллурических токов за 1959 г. Т. I. 1959.

68. *Тимофеев В. С., Голованков С. В., Крылова В. Н.* Отчет о результатах электроразведочных работ на НТС в северо-западной части Горьковской области. Т. I, II, III. 1980.

69. *Толстов В. Г., Станицинская Г. И.* Отчет о работах МОГТ Южно-Шалдежской сейсморазведочной партии № 9/80-82, проведенных в Семеновском, Борском, Краснобаковском и Воскресенском районах Горьковской области в 1981–1982 гг. Т. I, II. 1982.

70. Торфяной фонд РСФСР. Горьковская область (с дополнением по состоянию на 01.01.1999 г.). Т. I, II. 1999.

71. *Туманов Р. Р. и др.* Отчет о результатах предварительной разведки Белбажского месторождения каменной соли. Т. I, II. 1975.

72. *Туманов Р. Р. и др.* Отчет о детальной разведке Белбажского месторождения каменной соли в Ковернинском районе Горьковской области за 1975–1978 года с подсчетом запасов на 01.01.1978 г. Т. I, II, III. 1978.

73. *Туманов Р. Р., Катичев Ю. Н., Богородская О. А.* Геологическое строение территории листа О-38-XXVI. Т. I, II, III. 1967.

74. *Уланов И. И.* Отчет о поисково-разведочных работах на стройматериалы в Дальне-Константиновском, Семеновском, Володарском и Балахнинском районах Горьковской области. Т. I. 1957.

75. *Фокианский Ю. Л.* Отчет о работе Горьковской гравиметрической партии № 1/58 в северной части Горьковской области. Т. I, II. 1959.

76. *Фрухт Д. Л., Шабалин А. Н.* Объяснительная записка к сводной геологической карте центральных областей Русской платформы и структурной карте территории работ Верхне-Волжской экспедиции. Масштаб 1 : 200 000. Т. I, II, III. 1954.

77. *Чагаев А. Я.* Геологический отчет о результатах параметрического, поискового и глубокого структурно-бурения за 1977 г. Т. I, II. 1978.

78. *Шамов В. Н., Брусницына Р. Г. и др.* Отчет о работе МОГТ Усольцевской сейсморазведочной партии № 9/77-78 в Борском, Семеновском, Воскресенском и Краснобаковском районах Горьковской области в 1977–1978 гг. Т. I. 1979.

79. *Юдин А. С.* Отчет о поисках месторождений стекольных песков для Борского стеклозавода в Дивеевском, Семеновском и Краснобаковском районах Горьковской области, выполненных Горьковской ГРП в 1982–1983 гг. Т. I, II. 1983.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на листе О-38-XXVII Государственной геологической карты и карты полезных ископаемых дочетвертичных образований масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Керамическое и огнеупорное сырье				
<i>Глины керамические</i>				
I-3	1	Рыжковское	[56]	Эксплуатируется
СОЛИ				
Соли натриевые				
I-1	2	Белбажское	[72]	Разведано
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ				
Питьевые воды				
I-1	1	Белбажское	[52]	Разведано
III-3	3	Семеновское	[43]	Разведано

Список проявлений полезных ископаемых, показанных на листе О-38-XXVII Государственной геологической карты и карты полезных ископаемых дочетвертичных образований масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Керамическое и огнеупорное сырье				
<i>Глины керамические</i>				
I-3	2	Иргенское	[56]	Линзообразная залежь миоценовых глин до 16,6 м при вскрыше 0,6-13,0 м

Список геохимических аномалий металлических полезных ископаемых, показанных на листе О-38-XXVII Государственной геологической карты и карты полезных ископаемых дочетвертичных образований масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	№ скв.	Интервал опробова- ния	Геол. воз- раст в млн. лет	Название породы	Содержание элемента в вес. %		№ по спи- ску литера- туры
						основного	сопутствующ.	
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ								
Черные металлы								
<i>Хром</i>								
III-4	1	33	67,4-86,0	T ₁ vh ₁	песчаник	0,3	Ag - 0,003	[35]
<i>Ванадий</i>								
III-2	1	28	97,9-98,2	bJ ₂ pk	песчаник	0,1		[35]
III-3	1	29	51,2-53,0	P ₂ pt ₂	глина	>0,1	Cu - 0,1	[35]
IV-2	1	38	49,6-50,2	P ₂ pt ₂	песчаник	>0,1		[35]
Цветные металлы								
<i>Никель</i>								
I-4	1	9	150,0-152,0	T ₁ vh ₁	глина	0,1	Co - 0,1	[35]
I-4	2	9	186,0-188,0	P ₂ nf	песчаник	0,1		[35]
III-1	1	25	38,0-40,0	J ₃ ks	глина	0,1		[35]
III-1	2	25	40,0-42,0	J ₃ tr	глина	0,3	Co - 0,1	[35]
Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы								
<i>Ниобий</i>								
III-2	2	27	168,8-172,0	P ₂ sh	алевролит	0,005	Zr - 0,08	[35]
III-3	2	30	148,3-151,3	P ₂ sh	алевролит	0,005		[35]
IV-1	1	35	82,0-84,0	P ₂ sh	глина	0,005	Zr - 0,1	[35]
<i>Цирконий</i>								
I-4	3	9	22,5-28,0	J ₂ el	песок	0,2	Ti - 0,8	[35]
IV-1	2	35	95,0-101,6	P ₂ nu	алевролит	0,2	Nb - 0,005	[35]

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на листе О-38-XXXVII Государственной геологической карты и карты полезных ископаемых четвертичных образований масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Твердые горючие ископаемые				
<i>Торф</i>				
I-1	4	Мазовское I	[70]	Эксплуатируется
I-2	1	Макловское	[70]	Эксплуатируется
I-2	2	Межевое I	[70]	Разведано
I-3	4	Михайловское	[70]	Разведано
I-3	5	Стрелецкое	[70]	Разведано
I-4	5	Постойское	[70]	Эксплуатируется
I-4	6	Черный лог	[70]	Эксплуатируется
II-1	1	Калиниха	[70]	Разведано
II-2	3	Князь	[70]	Разведано
II-3	1	Поломное	[70]	Разведано
II-3	3	Манеево	[70]	Эксплуатируется
II-3	5	Брюханово-Перегорбино	[70]	Разведано
II-4	1	Ломное	[70]	Разведано
III-3	4	Шамино	[70]	Разведано
IV-1	3	Оринкинское	[70]	Разведано
IV-2	3	Шохра-Караваевское	[70]	Разведано
IV-2	5	Носовское	[70]	Эксплуатируется
IV-3	1	Перевозное	[70]	Разведано
IV-3	3	Песочное I	[70]	Разведано
IV-3	4	Горелое II	[70]	Эксплуатируется
IV-3	5	Большое Клушинское	[70]	Заповедано
IV-3	7	Келейно-Кривое	[70]	Заповедано
IV-4	1	Шохра	[70]	Разведано
IV-4	2	Долгое	[70]	Заповедано
IV-4	4	Калган	[70]	Заповедано
IV-4	5	Ямное	[70]	Заповедано
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Керамическое и огнеупорное сырье				
<i>Глины керамические</i>				
IV-4	3	Лобачевское	[74]	Разведано
Строительные материалы				
<i>Глинистые породы</i>				
<i>Глины кирпичные</i>				
I-1	3	Белбажское	[25]	Разведано
III-2	3	Рождественское	[39]	Разведано
<i>Обломочные породы</i>				
<i>Скопление валунов</i>				
I-3	3	Анферовское	[26]	Разведано
I-4	4	Гординское	[26]	Разведано
II-2	2	Зуевское	[27]	Разведано
II-3	4	Андрющицинское	[27]	Разведано
<i>Песчано-гравийный материал</i>				
II-2	1	Гарское	[35]	Разведано
II-2	4	Большебортнинское	[35]	Разведано
<i>Песок строительный</i>				
IV-2	2	Демьяновское	[53]	Поисково-оценочные
IV-3	2	Семеновское	[40]	Разведано

Список проявлений полезных ископаемых, показанных на листе О-38-XXVII Государственной геологической карты и карты полезных ископаемых четвертичных образований масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Твердые горючие ископаемые				
<i>Торф</i>				
I-2	3	Межевое II	[70]	Залежь торфа средней мощностью 0,82 м на площади 319 га
II-3	2	Демино	[70]	Залежь торфа средней мощностью 0,93 м на площади 152 га
III-1	3	Китово	[70]	Залежь торфа средней мощностью 0,84 м на площади 152 га
III-4	2	Речное	[70]	Залежь торфа средней мощностью 0,89 м на площади 126 га
IV-2	4	Ур. Парамониха	[70]	Залежь торфа средней мощностью 1,32 м на площади 83 га
IV-3	6	Олень	[70]	Залежь торфа средней мощностью 0,95 м на площади 88 га
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Керамическое и огнеупорное сырье				
<i>Глины керамические</i>				
II-4	2	Сухобезводненское	[45]	Пласт глин в эоплейстоценовых отложениях мощностью до 11,8 м, при вскрыше 5,2 м

Список прогнозных площадей, показанных на схеме прогноза полезных ископаемых

№ по порядку	№ площади на схеме прогноза	Название площади	Геологический индекс	Размер прогнозной площади, км ²	Площади, недоступные для разработки, км ²	Реальная площадь для разработки, км ²	Мощность вскрыши полезной толщи, м	Кэф. геолог. продукт., К _{г.п.}	Кэф. надежности прогноза, К _{н.п.}	Прогнозные ресурсы, млн м ³	Степень перспективности
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ											
Керамическое и огнеупорное сырье											
<i>Глины керамические</i>											
1	12	Сухобезводненская	N ₁	8,1	3,2	4,9	$\frac{10,0}{6,0}$	0,2	0,5	P ₃ - 2,94	в/с
2	17	Зубовская	laE	13,2	2,9	10,3	$\frac{7,2}{6,4}$	0,2	0,5	P ₃ - 6,59	в/с
3	19	Малоовсянковская	N ₂	7,5	2,1	5,4	$\frac{5,3}{9,2}$	0,2	0,5	P ₃ - 4,97	в/с
4	23	Топанская	laE	9,2	2,5	6,7	$\frac{2,5}{4,5}$	0,2	0,5	P ₃ - 3,02	в/в
Строительные материалы											
<i>Глинистые породы</i>											
<i>Глины кирпичные</i>											
5	2	Ильинская	glkš	11,2	3,3	7,9	$\frac{0,6}{4,5}$	0,3	0,4	P ₃ - 4,26	в/с
6	4	Рыжковская	glkš	20,8	4,2	16,6	$\frac{1,2}{4,8}$	0,3	0,4	P ₃ - 9,56	в/с
7	6	Болотнинская	glkš	35,2	6,9	29,3	$\frac{1,5}{7,4}$	0,3	0,3	P ₃ - 19,51	в/с
8	8	Чибирская	glkš	11,1	2,5	8,6	$\frac{1,2}{5,0}$	0,3	0,4	P ₃ - 5,16	в/с
9	9	Марышихинская	glkš	22,3	4,8	17,5	$\frac{2,0}{6,3}$	0,3	0,3	P ₃ - 9,92	в/с
10	11	Кошелевская	glkš	19,2	4,5	14,7	$\frac{1,3}{6,5}$	0,3	0,3	P ₃ - 8,59	в/с
11	13	Большелиповская	glkš	19,2	3,3	15,9	$\frac{0,9}{4,5}$	0,3	0,3	P ₃ - 6,44	с/с
12	14	Донская	glkš	49,2	8,5	40,7	$\frac{1,5}{6,0}$	0,3	0,3	P ₃ - 21,98	с/с
13	15	Елисеевская	glkš	65,7	10,2	55,5	$\frac{1,8}{6,1}$	0,3	0,3	P ₃ - 30,47	в/с
14	20	Зубовская	glkš	16,5	3,5	13,0	$\frac{2,1}{8,4}$	0,3	0,3	P ₃ - 9,83	в/с

Окончание прил. 6

№ по порядку	№ площади на схеме прогноза	Название площади	Геологический индекс	Размер прогнозной площади, км ²	Площади, недоступные для разработки, км ²	Реальная площадь для разработки, км ²	Мощность вскрыши	Коеф. геолог. продукт., К _{г.п.}	Коеф. надежности прогноза, К _{н.п.}	Прогнозные ресурсы, млн м ³	Степень перспективности
							полезной толщи, м				
<i>Глины керамзитовые</i>											
15	5	Постоянская	J ₂₋₃ ип	40,5	7,7	32,8	<u>5,3</u> 11,1	0,2	0,4	P ₂ - 29,13	в/в
<i>Обломочные породы</i>											
<i>Пески строительные</i>											
16	3	Макарашинская	laE	13,4	4,2	9,2	<u>1,6</u> 6,5	0,4	0,25	P ₃ - 5,98	в/с
17	7	Клышинская	laE	15,5	4,9	10,6	<u>1,2</u> 8,0	0,4	0,25	P ₂ - 8,48	в/в
18	21	Семеновская	f,lglkš	32,5	6,5	26,0	<u>0,5</u> 4,5	0,25	0,5	P ₃ - 14,63	в/с
19	24	Морозовская	alpv	34,1	13,2	20,9	<u>0,6</u> 6,5	0,25	0,4	P ₃ - 13,59	в/с
20	25	Медведевская	alpv	17,2	2,8	14,4	<u>1,1</u> 8,2	0,25	0,4	P ₂ - 11,81	в/в
21	26	Тарасихинская	alpv	42,3	16,7	25,6	<u>1,2</u> 10,0	0,25	0,4	P ₂ - 25,60	в/в
Прочие ископаемые											
<i>Пески стекольные</i>											
22	10	Прудовская	N ₂	179,7	23,5	156,2	<u>5,1</u> 8,3	0,1	0,5	P ₂ - 64,82	в/в
23	16	Озерская	laE	67,8	10,5	57,3	<u>3,2</u> 8,5	0,1	0,5	P ₂ - 24,35	в/в
24	18	Покровская	N ₂	36,2	6,7	29,5	<u>4,8</u> 10,0	0,1	0,5	P ₂ - 14,75	в/в
25	22	Пыдреевская	N ₂	20,8	4,5	16,3	<u>2,5</u> 10,0	0,1	0,5	P ₃ - 8,15	в/с
СОЛИ											
Соли натриевые											
26	1	Белбажская	P ₃ s	387,5	88,5	299,0	<u>435,0</u> 10,0	0,6	0,5	P ₂ - 897,0	в/в

Краткие сведения о месторождениях и проявлениях торфа

Индекс клетки	№ на карте	Название месторождения или проявления	Площадь, га <u>общая</u> промыш.	Мощность, м <u>макс.</u> сред.	Сведения о запасах на 01.01.1999 г., тыс. м ³
МЕСТОРОЖДЕНИЯ					
I-1	4	Мазовское I	<u>40</u> 13	<u>2,4</u> 1,12	<u>A</u> 146
I-2	1	Макловское	<u>41</u> 23	<u>2,9</u> 1,07	<u>A</u> 251
I-2	2	Межевое-I	<u>78</u> 13	<u>1,00</u> 0,80	<u>B</u> 106
I-3	4	Михайловское	<u>81</u> 39	<u>2,10</u> 1,05	<u>C₂</u> 406
I-3	5	Стрелецкое	<u>83</u> 39	<u>2,10</u> 0,84	<u>B</u> 326
I-4	6	Черный лог	<u>51</u> 28	<u>1,40</u> 0,75	<u>C₁</u> 209
II-1	1	Калиниха	<u>80</u> 31	<u>1,7</u> 1,09	<u>A</u> 338
II-2	3	Князь	<u>125</u> 77	<u>1,80</u> 0,90	<u>C₁</u> 703
II-3	1	Поломное	<u>40</u> 20	<u>2,7</u> 1,28	<u>C₂</u> 249
II-3	3	Манеево	<u>94</u> 69	<u>3,00</u> 1,14	<u>C₁</u> 788
II-3	5	Брюханово-Перегорбино	<u>263</u> 132	<u>2,80</u> 1,35	<u>A</u> 1772
II-4	1	Ломное	<u>47</u> 18	<u>1,50</u> 1,02	<u>C₂</u> 188
III-3	4	Шамино	<u>35</u> 28	<u>6,5</u> 2,61	<u>C₂</u> 723
IV-1	3	Оринкинское	<u>158</u> 30	<u>1,80</u> 1,02	<u>A</u> 305
IV-2	3	Шохра-Караваевское	<u>234</u> 93	<u>2,4</u> 1,05	<u>A</u> 975
IV-2	5	Носовское	<u>116</u> 64	<u>2,9</u> 1,39	<u>C₁</u> 866
IV-3	1	Перевозное	<u>54</u> 31	<u>3,00</u> 1,27	<u>C₂</u> 396
IV-3	3	Песочное I	<u>159</u> 95	<u>3,20</u> 1,54	<u>C₁</u> 1464
IV-3	4	Горелое II	<u>142</u> 72	<u>2,40</u> 1,24	<u>C₁</u> 898
IV-4	1	Шохра	<u>107</u> 59	<u>-</u> 1,00	<u>A</u> 590
IV-4	2	Долгое	<u>763</u> 585	<u>5,6</u> 2,3	<u>C₁</u> 13455
IV-4	4	Калган	<u>838</u> 630	<u>6,10</u> 2,49	<u>B+C₁</u> 15679
IV-4	5	Ямное	<u>1217</u> 1060	<u>3,80</u> 1,72	<u>C₂</u> 18256
ПРОЯВЛЕНИЯ					
I-2	3	Межевое-II	<u>319</u> 74	<u>2,0</u> 0,82	<u>P₁</u> 607
II-3	2	Демино	<u>152</u> 36	<u>1,3</u> 0,93	<u>P₁</u> 335
III-1	3	Китово	<u>93</u> 44	<u>1,7</u> 0,84	<u>P₁</u> 370
III-4	2	Речное	<u>126</u> 46	<u>1,3</u> 0,89	<u>P₁</u> 409
IV-2	4	Ур. Парамониха	<u>81</u> 25	<u>1,7</u> 1,32	<u>P₁</u> 330
IV-3	6	Олень	<u>88</u> 19	<u>2,0</u> 0,95	<u>P₁</u> 184

Список опорных обнажений, буровых скважин, показанных на карте дочетвертичных образований

№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Скважина, 512,9 м, вскрывает разрез триаса, перми	71, скв. 1
2	Скважина, 558,05 м, вскрывает разрез юры, триаса, перми	17, скв. 8
3	Скважина, 119,65 м, вскрывает разрез триаса	18, скв. 16
4	Скважина, 336,0 м, вскрывает разрез юры, триаса, перми	50, скв. 64
5	Скважина, 32,1 м, вскрывает разрез неогена, триаса	18, скв. 9
6	Скважина, 299,2 м, вскрывает разрез неогена, триаса, перми	18, скв. 2
7	Скважина, 108,5 м, вскрывает разрез триаса	35, скв. 39
8	Скважина, 105,0 м, вскрывает разрез триаса, перми	18, скв. 12
9	Скважина, 200,0 м, вскрывает разрез юры, триаса, перми	35, скв. 8
10	Скважина, 64,0 м, вскрывает разрез неогена, триаса	35, скв. 98
11	Скважина, 96,0 м, вскрывает разрез юры, триаса	35, скв. 92
12	Скважина, 348,0 м, вскрывает разрез неогена, триаса, перми	35, скв. 7
13	Скважина, 148,1 м, вскрывает разрез юры, триаса, перми	18, скв. 15
14	Скважина, 392,4 м, вскрывает разрез юры, перми	47, скв. 32
15	Скважина, 73,5 м, вскрывает разрез перми	35, скв. 71
16	Опорное обнажение, вскрывает разрез юры	18, обн. 431
17	Скважина, 369,85 м, вскрывает разрез юры, перми	18, скв. 20
18	Скважина, 112,5 м, вскрывает разрез триаса, перми	35, скв. 55
19	Скважина, 325,0 м, вскрывает разрез триаса, перми	50, скв. 65
20	Скважина, 335,95 м, вскрывает разрез неогена, перми	18, скв. 11
21	Скважина, 67,5 м, вскрывает разрез неогена, триаса	35, скв. 52
22	Скважина, 280,0 м, вскрывает разрез неогена, триаса, перми	47, скв. 59
23	Скважина, 2216,0 м, вскрывает разрез триаса, перми, карбона, девона, венда, архея	31, скв. 2-В
24	Скважина, 1062,3 м, вскрывает разрез неогена, триаса, перми, карбона	14, скв. 1-С
25	Скважина, 305,7 м, вскрывает разрез мела, юры	35, скв. 3
26	Скважина, 338,75 м, вскрывает разрез неогена, юры, перми	18, скв. 29
27	Скважина, 247,0 м, вскрывает разрез юры, перми	35, скв. 22
28	Скважина, 238,2 м, вскрывает разрез юры, перми	35, скв. 5
29	Скважина, 277,0 м, вскрывает разрез триаса, перми	35, скв. 2
30	Скважина, 236,0 м, вскрывает разрез триаса, перми	35, скв. 23
31	Скважина, 2117,0 м, вскрывает разрез триаса, перми, карбона, девона, венда, архея	31, скв. 1-В
32	Скважина, 99,0 м, вскрывает разрез неогена	35, скв. 128
33	Скважина, 278,4 м, вскрывает разрез триаса, перми	35, скв. 1
34	Скважина, 106,5 м, вскрывает разрез триаса, перми	18, скв. 14
35	Скважина, 172,2 м, вскрывает разрез юры, перми	35, скв. 18
36	Скважина, 99,5 м, вскрывает разрез перми	35, скв. 66
37	Скважина, 240,0 м, вскрывает разрез юры, перми	35, скв. 19
38	Скважина, 201,0 м, вскрывает разрез триаса, перми	35, скв. 6
39	Скважина, 1929,0 м, вскрывает разрез перми, карбона, девона, венда, архея	77, скв. 6-М
40	Скважина, 1745,0 м, вскрывает разрез перми, карбона, девона, венда	32, скв. 2-С
41	Скважина, 60,5 м, вскрывает разрез перми	43, скв. 16
42	Опорное обнажение, вскрывает разрез перми	18, обн. 1863
43	Скважина, 111,35 м, вскрывает разрез неогена, перми	18, скв. 13

Список буровых скважин, показанных на карте четвертичных отложений

№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Скважина, 76,5 м, вскрывает разрез водно-ледниковых отложений времени максимального распространения ледника, основной морены и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв. 58
2	Скважина, 71,5 м, вскрывает разрез озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв. 57
3	Скважина, 51,5 м, вскрывает разрез основной морены и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв. 41
4	Скважина, 36,0 м, вскрывает разрез основной морены	35, скв. 96
5	Скважина, 44,5 м, вскрывает разрез водно-ледниковых отложений времени максимального распространения ледника, основной морены и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв. 49
6	Скважина, 80,0 м, вскрывает разрез основной морены	35, скв. 101
7	Скважина, 52,0 м, вскрывает разрез основной морены	35, скв. 99
8	Скважина, 64,0 м, вскрывает разрез основной морены	35, скв. 98
9	Скважина, 20,0 м, вскрывает разрез основной морены	35, скв. 94
10	Скважина, 52,0 м, вскрывает разрез водно-ледниковых отложений времени максимального распространения ледника и основной морены	35, скв. 91
11	Скважина, 96,0 м, вскрывает разрез водно-ледниковых отложений времени максимального распространения ледника и основной морены	35, скв. 92
12	Скважина, 67,5 м, вскрывает разрез основной морены и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв. 72
13	Скважина, 75,5 м, вскрывает разрез основной морены и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв. 71
14	Скважина, 37,0 м, вскрывает разрез водно-ледниковых отложений времени максимального распространения ледника, основной морены и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв. 61
15	Скважина, 68,5 м, вскрывает разрез водно-ледниковых отложений времени максимального распространения ледника, основной морены и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв. 50
16	Скважина, 39,5 м, вскрывает разрез водно-ледниковых отложений времени максимального распространения ледника, основной морены и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв. 38
17	Скважина, 59,5 м, вскрывает разрез водно-ледниковых отложений времени максимального распространения ледника, основной морены и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв. 51
18	Скважина, 64,0 м, вскрывает разрез основной морены	35, скв. 89
19	Скважина, 51,5 м, вскрывает разрез водно-ледниковых отложений времени максимального распространения ледника, основной морены и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв. 70
20	Скважина, 116,5 м, вскрывает разрез водно-ледниковых отложений времени максимального распространения ледника, основной морены и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв. 69
21	Скважина, 105,5 м, вскрывает разрез водно-ледниковых отложений времени максимального распространения ледника, основной морены и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв. 68
22	Скважина, 88,5 м, вскрывает разрез водно-ледниковых отложений времени максимального распространения ледника, основной морены и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв. 63
23	Скважина, 96,5 м, вскрывает разрез водно-ледниковых отложений времени максимального распространения ледника, основной морены и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв. 56
24	Скважина, 71,5 м, вскрывает разрез аллювия пойм	35, скв. 182
25	Скважина, 99,5 м, вскрывает разрез делювия верхнего неоплейстоцена и голоцена и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв. 27
26	Скважина, 92,0 м, вскрывает разрез делювия верхнего неоплейстоцена и голоцена и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв. 26
27	Скважина, 47,5 м, вскрывает разрез делювия верхнего неоплейстоцена и голоцена и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв. 184

№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
28	Скважина, 95,5 м, вскрывает разрез аллювия пойм	35, скв. 64
29	Скважина, 60,5 м, вскрывает разрез водно-ледниковых отложений времени отступления ледника, основной морены и аллювиальных отложений павловской свиты, ильинского горизонта	35, скв.67
30	Скважина, 71,5 м, вскрывает разрез аллювия пойм	35, скв.36
31	Скважина, 75,5 м, вскрывает разрез делювия верхнего неоплейстоцена и голоцена и аллювиальных отложений павловской свиты, ильинского горизонта	35, скв.35
32	Скважина, 71,5 м, вскрывает разрез водно-ледниковых отложений времени максимального распространения ледника и аллювиальных отложений павловской свиты, ильинского горизонта	35, скв.34
33	Скважина, 64,5 м, вскрывает разрез делювия верхнего неоплейстоцена и голоцена	35, скв.28
34	Скважина, 56,5 м, вскрывает разрез делювия верхнего неоплейстоцена и голоцена	35, скв.31
35	Скважина, 75,5 м, вскрывает разрез делювия верхнего неоплейстоцена и голоцена и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв.29
36	Скважина, 36,0 м, вскрывает разрез делювия верхнего неоплейстоцена и голоцена и озерно-аллювиальных эоплейстоценовых отложений	35, скв.117

Реестр важнейших буровых скважин к геологической карте четвертичных образований

№ скв. по реестру и на карте	№ квадратов на карте	Абс. отм. устья скв., м	Глубина скважины, м	Мощность отложений, м												Ссылка на литературу (№ по списку, № скв. в отчете)
				pH	αH	dIII-H	α ¹ IIImn-os	α ² IIImk-kl	edl-II	f,Iglkš ²	f,Iglkš ¹	glkš	edlpt-il	αlpv	αE	
1	I-1	152,0	76,5	-	-	-	-	-	-	-	2,8	7,2	-	-	50,0	[35], скв. 58
2	I-1	140,0	71,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,4	[35], скв. 57
3	I-2	132,0	51,5	-	-	-	-	-	-	-	-	16,8	-	-	18,4	[35], скв. 41
4	I-3	158,0	36,0	-	-	-	-	-	-	-	-	10,0	-	-	-	[35], скв. 96
5	I-3	130,0	44,5	-	-	-	-	-	-	-	2,8	5,0	-	-	29,4	[35], скв. 49
6	I-3	150,0	80,0	-	-	-	-	-	-	-	-	15,6	-	-	-	[35], скв. 101
7	I-4	125,0	52,0	-	-	-	-	-	-	-	-	15,0	-	-	-	[35], скв. 99
8	I-4	120,0	64,0	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	-	-	-	[35], скв. 98
9	I-4	140,0	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	4,8	-	-	-	[35], скв. 94
10	I-4	150,0	52,0	-	-	-	-	-	-	-	1,8	8,2	-	-	-	[35], скв. 91
11	I-4	171,0	96,0	-	-	-	-	-	-	-	2,5	5,7	-	-	-	[35], скв. 92
12	II-1	150,0	67,5	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	51,8	[35], скв. 72
13	II-1	143,0	75,5	-	-	-	-	-	-	-	-	9,2	-	-	45,8	[35], скв. 71
14	II-2	135,0	37,0	-	-	-	-	-	-	-	2,0	7,0	-	-	9,5	[35], скв. 61
15	II-2	135,0	68,5	-	-	-	-	-	-	-	2,4	14,0	-	-	4,4	[35], скв. 50
16	II-3	130,0	39,5	-	-	-	-	-	-	-	3,2	8,8	-	-	23,2	[35], скв. 38
17	II-3	126,0	59,5	-	-	-	-	-	-	-	1,6	6,8	-	-	11,1	[35], скв. 51
18	II-4	145,0	64,0	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0	-	-	-	[35], скв. 89
19	III-1	140,0	51,5	-	-	-	-	-	-	-	2,0	3,2	-	-	22,4	[35], скв. 70
20	III-2	141,0	116,5	-	-	-	-	-	-	-	3,0	11,0	-	-	13,6	[35], скв. 69
21	III-2	140,0	105,5	-	-	-	-	-	-	-	2,5	4,7	-	-	27,8	[35], скв. 68
22	III-2	145,0	88,5	-	-	-	-	-	-	-	5,2	9,6	-	-	30,2	[35], скв. 63
23	III-3	130,0	96,5	-	-	-	-	-	-	-	1,2	7,2	-	-	10,1	[35], скв. 56
24	III-3	93,0	71,5	-	16,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[35], скв. 182
25	III-4	120,0	95,5	-	-	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	8,4	[35], скв. 27
26	III-4	150,0	92,0	-	-	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	20,5	[35], скв. 26
27	III-4	125,0	47,5	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	29,6	[35], скв. 184
28	IV-1	105,0	95,5	-	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[35], скв. 64
29	IV-1	120,0	60,5	-	-	-	-	-	-	3,0	-	8,6	-	27,6	-	[35], скв. 67
30	IV-1	98,0	71,5	-	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[35], скв. 36
31	IV-2	120,0	75,5	-	-	3,2	-	-	-	-	-	-	-	28,4	-	[35], скв. 35
32	IV-2	130,0	71,5	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	-	32,5	-	[35], скв. 34
33	IV-3	105,0	64,5	-	-	6,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[35], скв. 28
34	IV-3	98,0	56,5	-	-	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[35], скв. 31
35	IV-4	120,0	75,5	-	-	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	14,9	[35], скв. 29
36	IV-4	123,0	36,0	-	-	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	24,0	[35], скв. 117

Реестр важнейших буровых скважин и обнажений к карте дочетвертичных образований

№ скв., обн., по реестру и на карте	№ квадрата на карте	Абс. отм. устья скв., обн., м	Глубина скв., обн., м	Геологические подразделения (индексы, мощности в м)																			
				Q	N ₂ sn	N ₁ ilz+al	K ₁ lk	K ₁ kn	K ₁ lp	J ₃ ks	J ₃ tr	J ₃ ms	J ₂₋₃ un	J ₂ kr	J ₂ el	J ₂ hh	J ₂ kv	J ₂ uz	bJ ₂ pk	T ₁ sl	T ₁ rbn	T ₁ vH ₂	T ₁ vH ₁
1	I-1	125,0	512,9	22,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,0	37,8	42,2	36,5	19,5	
2	I-1	121,6	558,05	17,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	114,35	-	-	-	23,15	20,0	
3	I-1	126,4	119,65	26,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,53	37,28	40,94	11,0	-	
4	I-2	108,1	336,0	20,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68,7	-	-	-	12,5	28,9	
5	I-3	146,7	32,1	7,95	-	9,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,1	-	-	-	
6	I-3	120,4	299,2	9,15	-	54,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,11	31,25	18,9	
7	I-3	105,0	108,5	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,8	54,4	20,8	12,5	
8	I-4	100,0	105,0	7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,75	41,85	28,4	
9	I-4	160,0	200,0	5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,3	-	-	-	-	27,5	56,0	36,0	33,0
10	I-4	120,0	64,0	12,0	-	44,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	
11	I-4	171,0	96,0	8,2	-	-	-	-	-	-	3,2	-	33,0	-	-	-	-	23,6	28,0	-	-	-	
12	I-4	120,0	348,0	14,2	87,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,6	16,5	
13	II-1	130,7	148,1	21,76	-	-	-	-	-	-	-	-	8,11	-	-	-	-	-	21,38	41,4	20,8	17,25	
14	II-1	124,1	392,4	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	161,0	-	-	-	-	-	
15	II-1	143,0	73,5	55,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
16	II-1	120,0	2,8	-	-	-	-	-	-	-	1,2	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
17	II-1	109,4	369,85	2,0	-	-	-	-	-	-	11,9	3,85	17,25	2,9	-	-	305,82	-	-	-	-	-	
18	II-2	110,0	112,5	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	52,0	21,0	19,5	
19	II-3	100,5	325,0	14,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,5	27,8	17,45	
20	II-4	115,0	335,95	10,7	-	21,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,6	36,45	20,46	
21	II-4	122,0	67,5	11,2	-	28,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0	7,5	-	
22	II-4	125,0	280,0	8,0	-	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,0	20,0	
23	II-4	152,0	2216,0	46,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,0	42,0	18,0	
24	II-4	140,5	1062,3	3,0	-	39,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41,0	22,0	
25	III-1	120,0	305,7	7,0	-	-	27,4	1,6	-	4,0	11,2	2,8	9,2	-	16,8	8,0	135,0	7,5	75,2	-	-	-	
26	III-1	120,6	338,75	23,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,14	-	-	-	-	
27	III-2	105,0	247,0	6,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	132,2	-	-	-	-	
28	III-2	116,0	238,2	6,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	126,3	-	-	-	-	
29	III-3	95,0	277,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,8	21,4	
30	III-3	120,0	236,0	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,1	29,3	20,1	
31	III-4	138,5	2117,0	38,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,0	25,0	

№ скв., обн., по реестру и на карте	№ квадрата на карте	Абс. отм. устья скв., обн., м	Глубина скв., обн., м	Геологические подразделения (индексы, мощности в м)																			
				Q	N ₂ sn	N ₁ lz+al	K ₁ lk	K ₁ kn	K ₁ lp	J ₃ ks	J ₃ tr	J ₃ ms	J ₂₋₃ un	J ₂ kr	J ₂ el	J ₂ hh	J ₂ kv	J ₂ uz	bJ ₂ pk	T ₁ sl	T ₁ rbn	T ₁ v/h ₂	T ₁ v/h ₁
32	III-4	143,0	99,0	6,6	-	90,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	III-4	145,0	278,4	26,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,3	30,6	24,3
34	III-4	117,6	106,5	7,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,66	31,49
35	IV-1	98,0	172,2	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56,8	-	-	-	-	-
36	IV-1	110,0	99,5	33,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	IV-2	102,0	240,0	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48,0	-	-	-	-	-
38	IV-2	104,0	201,0	17,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,1	14,1
39	IV-2	113,5	1929,0	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0
40	IV-2	116,0	1745,0	35,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,0
41	IV-3	95,3	60,5	22,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	IV-3	100,0	5,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,85
43	IV-4	124,3	111,35	4,4	-	19,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,38

№ скв., обн., по реестру и на карте	№ квадрата на карте	Абс. отм. устья скв., обн., м	Глубина скв., обн., м	Геологические подразделения (индексы, мощности в м)																			
				P ₂ pt ₂	P ₂ pt ₁	P ₂ sl-jur	P ₂ sh	P ₂ nu	P ₂ op	P ₂ nm	P ₁ st	P ₁ ts	P ₁ hl-sh	C ₃ ng-ml	C ₃ db+pp		C ₃ kr+dr		C ₂ mč	C ₂ pd	C ₂ kš	C ₂ vr	
1	I-1	125,0	512,9		60,0		40,0	48,0	8,0	29,7	148,2												
2	I-1	121,6	558,05	6,0	26,2	29,0	39,8	52,0	7,0	27,25	163,9	31,9											
3	I-1	126,4	119,65																				
4	I-2	108,1	336,0	13,4	27,85	33,3	36,1	56,55	-	22,85	15,25												
5	I-3	146,7	32,1																				
6	I-3	120,4	299,2	11,0	29,35	31,38	43,72	52,1	-	9,1													
7	I-3	105,0	108,5																				
8	I-4	100,0	105,0	15,9	1,1																		
9	I-4	160,0	200,0	7,0																			
10	I-4	120,0	64,0																				
11	I-4	171,0	96,0																				
12	I-4	120,0	348,0	15,3	30,1	27,3	41,7	52,5	15,0	14,3	22,7												
13	II-1	130,7	148,1	17,4																			
14	II-1	124,1	392,4	-	6,7	30,8	37,5	52,2	-	37,9	58,3												
15	II-1	143,0	73,5	17,0	3,5																		

№ скв., обн., по реестру и на карте	№ квадрата на карте	Абс. отм. устья скв., обн., м	Глубина скв., обн., м	Геологические подразделения (индексы, мощности в м)																			
				P ₂ pt ₂	P ₂ pt ₁	P ₂ st-jur	P ₂ sh	P ₂ nu	P ₂ op	P ₂ nm	P ₁ st	P ₁ ts	P ₁ hl-šh	C ₃ ng-ml	C ₃ db+pp		C ₃ kr+dr		C ₂ mč	C ₂ pd	C ₂ kš	C ₂ vr	
															C ₃ pp	C ₃ db	C ₃ dr	C ₃ kr-hm					
16	II-1	120,0	2,8																				
17	II-1	109,4	369,85	26,13																			
18	II-2	110,0	112,5																				
19	II-3	100,5	325,0	23,5	28,55	22,4	40,3	44,0	-	63,2	16,8												
20	II-4	115,0	335,95	14,92	32,45	23,82	36,85	58,02	17,44	29,76	4,53												
21	II-4	122,0	67,5																				
22	II-4	125,0	280,0	15,7	31,5	27,4	33,55	65,25	-	38,6													
23	II-4	152,0	2216,0	30,0	29,0	27,0	32,0	60,0	-	21,0	159,0	33,0	29,0	58,0	40,0	32,0	20,0	67,0	56,0	70,0	103,0	38,0	
24	II-4	140,5	1062,3	13,0	26,0	30,0	31,0	61,0	-	27,0	160,0	32,0	30,0	60,0	40,0	33,0	17,0	65,0	59,0	71,0	100,0	40,0	
25	III-1	120,0	305,7																				
26	III-1	120,6	338,75	-	-	-	1,49	51,34	-	14,94	123,03	25,01											
27	III-2	105,0	247,0	-	-	9,0	43,2	47,8	-	8,0													
28	III-2	116,0	238,2	-	-	23,6	27,4	35,9	-	18,2													
29	III-3	95,0	277,0	22,8	34,8	23,6	33,6	42,1	-	66,1	2,8												
30	III-3	120,0	236,0	19,3	28,0	21,2	33,9	54,1	-	14,0													
31	III-4	138,5	2117,0		61		28,0	48,0	-	28,0	136,0	38,0	24,0	61,0	41,0	30,0	26,0	64,0	66,0	62,0	103,0	40,0	
32	III-4	143,0	99,0	-	2,0																		
33	III-4	145,0	278,4	10,4	39,8	21,4	34,9	42,3	-	19,3													
34	III-4	117,6	106,5	31,28	13,82																		
35	IV-1	98,0	172,2	-	-	-	23,2	42,0	-	8,0	30,2												
36	IV-1	110,0	99,5	-	9,3	24,5	25,0	7,5															
37	IV-2	102,0	240,0	8,0	18,9	25,3	32,1	49,7	-	21,0	29,0												
38	IV-2	104,0	201,0	12,9	23,8	22,1	26,4	51,1	-	11,2	7,4												
39	IV-2	113,5	1929,0		74,0		26,0	48,0	-	10,0	120,0	34,0	32,0	46,0	44,0	31,0	28,0	67,0	57,0	62,0	99,0	33,0	
40	IV-2	116,0	1745,0		49,0		29,0	43,0	-	9,0	142,0	26,0	31,0	36,0	43,0	24,0	26,0	59,0	46,0	62,0	98,0	29,0	
41	IV-3	95,3	60,5	-	14,6	21,7	1,8																
42	IV-3	100,0	5,85																				
43	IV-4	124,3	111,35	26,87	36,35	3,0																	

№№ скв., обн., по реестру и на карте	№№ квадратов на карте	Абс. отм. устья скв., обн., м	Глубина скв., обн., м	Геологические подразделения (индексы, мощность в м)																		Ссылка на литературу (№ по списку, № обн., скв. в отчете)			
				C ₁ st-pr	C ₁ tl±vn		C ₁ bb	D ₃ oz-hv	D ₃ lb-pl	D ₃ zq-el	D ₃ ev-lv	D ₃ pt+vr		D ₃ sm	D ₃ sr	D ₃ pš-tm	D ₂ vb-ml	D ₂ kl+ms		D ₁ ž	V ₂ lb		V ₂ np	ARbč	
					C ₁ al-vn	C ₁ tl						D ₃ vr	D ₃ pt					D ₂ ms	D ₂ kl						
1	I-1	125,0	512,9																					[71], скв. 1	
2	I-1	121,6	558,05																						[17], скв. 8
3	I-1	126,4	119,65																						[18], скв. 16
4	I-2	108,1	336,0																						[50], скв. 64
5	I-3	146,7	32,1																						[18], скв. 9
6	I-3	120,4	299,2																						[18], скв. 2
7	I-3	105,0	108,5																						[35], скв. 39
8	I-4	100,0	105,0																						[18], скв. 12
9	I-4	160,0	200,0																						[35], скв. 8
10	I-4	120,0	64,0																						[35], скв. 98
11	I-4	171,0	96,0																						[35], скв. 92
12	I-4	120,0	348,0																						[35], скв. 7
13	II-1	130,7	148,1																						[18], скв. 15
14	II-1	124,1	392,4																						[47], скв. 32
15	II-1	143,0	73,5																						[35], скв. 71
16	II-1	120,0	2,8																						[18], обн. 431
17	II-1	109,4	369,85																						[18], скв. 20
18	II-2	110,0	112,5																						[35], скв. 55
19	II-3	100,5	325,0																						[50], скв. 65
20	II-4	115,0	335,95																						[18], скв. 11
21	II-4	122,0	67,5																						[35], скв. 52
22	II-4	125,0	280,0																						[47], скв. 59
23	II-4	152,0	2216,0	28,0	55,0	12,0	-	99,0	110,0	61,0	107,0	62,0	23,0	74,0	32,0	64,0	121,0	41,0	27,0	20,0	-	204,0	40,0	[31], скв. 2-В	
24	II-4	140,5	1062,3	26,0	36,3																				[14], скв. 1-С
25	III-1	120,0	305,7																						[35], скв. 3
26	III-1	120,6	338,75																						[18], скв. 29
27	III-2	105,0	247,0																						[35], скв. 22
28	III-2	116,0	238,2																						[35], скв. 5
29	III-3	95,0	277,0																						[35], скв. 2
30	III-3	120,0	236,0																						[35], скв. 23
31	III-4	138,5	2117,0	25,0	58,0	9,0	-	93,0	110,0	68,0	102,0	63,0	24,0	70,0	31,0	80,0	121,0	42,0	21,0	18,0	-	110,0	117,0	[31], скв. 1-В	
32	III-4	143,0	99,0																						[35], скв. 128
33	III-4	145,0	278,4																						[35], скв. 1
34	III-4	117,6	106,5																						[18], скв. 14

№№ скв., обн., по реестру и на карте	№№ квадратов на карте	Абс. отм. устья скв., обн., м	Глубина скв., обн., м	Геологические подразделения (индексы, мощность в м)																		Ссылка на литературу (№ по списку, № обн., скв. в отчете)			
				C ₁ st-pr	C ₁ tl+vn		C ₁ bb	D ₃ oz-hv	D ₃ lb-pl	D ₃ zd-el	D ₃ ev-lv	D ₃ pt+vr		D ₃ sm	D ₃ sr	D ₃ pš-tm	D ₂ vb-ml	D ₂ kl+ms		D ₁ ž	V ₂ lb		V ₂ np	ARbč	
					C ₁ al-vn	C ₁ tl						D ₃ vr	D ₃ pt					D ₂ ms	D ₂ kl						
35	IV-1	98,0	172,2																					[35], скв. 18	
36	IV-1	110,0	99,5																						[35], скв. 66
37	IV-2	102,0	240,0																						[35], скв. 19
38	IV-2	104,0	201,0																						[35], скв. 6
39	IV-2	113,5	1929,0	35,0	46,0	8,0	20,0	56,0	110,0	47,0	107,0	58,0	23,0	67,0	32,0	103,0	107,0	45,0	39,0	21,0	-	152,0	2,0		[77], скв. 6-М
40	IV-2	116,0	1745,0	37,0	39,0	6,0	11,0	73,0	102,0	52,0	101,0	59,0	23,0	65,0	35,0	95,0	121,0	49,0	37,0	13,0	-	25,0			[32], скв. 2-С
41	IV-3	95,3	60,5																						[43], скв. 16
42	IV-3	100,0	5,85																						[18], обн. 1863
43	IV-4	124,3	111,35																						[18], скв. 13

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	6
СТРАТИГРАФИЯ.....	10
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ.....	32
ТЕКТОНИКА.....	33
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	39
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	42
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ.....	47
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА.....	54
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	57
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА.....	65
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	69
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	70
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на листе О-38-XXVII Государственной геологической карты и карты полезных ископаемых дочетвертичных образований масштаба 1 : 200 000.....	73
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений полезных ископаемых, показанных на листе О-38-XXVII Государственной геологической карты и карты полезных ископаемых дочетвертичных образований масштаба 1 : 200 000.....	74
<i>Приложение 3.</i> Список геохимических аномалий металлических полезных ископаемых, показанных на листе О-38-XXVII Государственной геологической карты и карты полезных ископаемых дочетвертичных образований масштаба 1 : 200 000.....	75
<i>Приложение 4.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на листе О-38-XXXVII Государственной геологической карты и карты полезных ископаемых четвертичных образований масштаба 1 : 200 000.....	76
<i>Приложение 5.</i> Список проявлений полезных ископаемых, показанных на листе О-38-XXVII Государственной геологической карты и карты полезных ископаемых четвертичных образований масштаба 1 : 200 000.....	77
<i>Приложение 6.</i> Список прогнозных площадей, показанных на схеме прогноза полезных ископаемых.....	78
<i>Приложение 7.</i> Краткие сведения о месторождениях и проявлениях торфа.....	80
<i>Приложение 8.</i> Список опорных обнажений, буровых скважин, показанных на карте дочетвертичных образований.....	81
<i>Приложение 9.</i> Список буровых скважин, показанных на карте четвертичных отложений.....	82
<i>Приложение 10.</i> Реестр важнейших буровых скважин к геологической карте четвертичных образований.....	84
<i>Приложение 11.</i> Реестр важнейших буровых скважин и обнажений к карте дочетвертичных образований.....	85