

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
масштаба 1 : 200 000

Серия Московская
Лист N-37-IX (Коломна)

**МОСКВА
2022**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Государственное предприятие Московский научно-производственный центр геоэкологических исследований и использования недр «Геоцентр-Москва»
(ГП МНПЦ «Геоцентр-Москва»)

Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2022

УДК [55(084.3М200):528.94.065](470.311)
ББК 26
Г72

Авторы

Е. Ю. Петренко, Г. П. Блинова, О. М. Васянина, В. Г. Левин, Н. В. Успенская, О. С. Фуркевич

Редакторы *Е. А. Гаврюшова, Т. Ю. Жаке, Р. К. Шахнова*

Рецензенты

А. Л. Буслович

Г. А. Дударева

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Московская. Лист N-37-IX (Коломна). Объяснительная записка** [Электронный ресурс] / Е. Ю. Петренко, Г. П. Блинова, О. М. Васянина и др.; Минприроды России, Роснедра, ЦРГЦ, ГП МНПЦ «Геоцентр-Москва». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (282 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-00193-275-8 (объясн. зап.), ISBN 978-5-00193-276-5

Составлены комплект карт и объяснительная записка, в которых изложены сведения о геологическом строении осадочного чехла и верхней части кристаллического фундамента. Приведены данные по стратиграфии докембрия и фанерозоя, тектонике, геоморфологии, истории геологического развития территории, сведения о полезных ископаемых. Охарактеризованы гидрогеологические, инженерно-геологические и эколого-геологические условия.

Табл. 14, илл. 4, список лит. 87 назв., прил. 11.

УДК [55(084.3М200):528.94.065](470.311)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС МПР РФ 27 декабря 2001 г.

ISBN 978-5-00193-275-8 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-00193-276-5

© Роснедра, 2022
© ГП МНПЦ «Геоцентр-Москва», 2001
© Коллектив авторов и редакторов, 2001
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2001
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	7
СТРАТИГРАФИЯ	11
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ	36
ТЕКТОНИКА	37
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	45
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	47
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	52
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	60
ГИДРОГЕОЛОГИЯ	65
ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ	69
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	71
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	75
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	76
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвер- тичных образований и полезных ископаемых листа N-37-IX Государственной геологической кты РФ масштаба 1 : 200 000	80
<i>Приложение 2.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологичес- кой карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований и листа N-37-IX Госу- дарственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000	81
<i>Приложение 3.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологичес- кой карте и карте полезных ископаемых погребенной поверхности каменноугольных образова- ний и листа N-37-IX Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000	82
<i>Приложение 4.</i> Список проявлений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований и листа N-37-IX Государст- венной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000	84
<i>Приложение 5.</i> Список проявлений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых погребенной поверхности каменноугольных образований и листа N-37-IX Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000	85
<i>Приложение 6.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых по листу N-37- IX	86
<i>Приложение 7.</i> Список опорных и стратотипических разрезов, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований (обнажения) листа N-37-IX	87
<i>Приложение 8.</i> Список важнейших скважин, показанных на геологических картах дочетвер- тичных и каменноугольных образований	88
<i>Приложение 9.</i> Список важнейших скважин, показанных на карте четвертичных образова- ний и полезных ископаемых	93
<i>Приложение 10.</i> Каталог важнейших памятников природы и древней культуры, показанных на листе N-37-IX	97
<i>Приложение 11.</i> Таблица техногенных геохимических аномалий в поверхностных природ- ных средах по листу N-37-IX	98

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-37-IX расположена в центре Восточно-Европейской платформы на южном борту Московской синеклизы в пределах Московской (Подольский, Раменский, Воскресенский, Егорьевский, Ступинский, Озерский, Коломенский, Луховицкий, Каширский и Зарайский районы) и, частично, Тульской (Мордвеский, Ивановский районы) областей и ограничена географическими координатами $54^{\circ}40' - 55^{\circ}20'$ с. ш. и $38^{\circ}00' - 39^{\circ}00'$ в. д.

Южная часть территории (правобережье р. Оки) находится на северо-восточном склоне Среднерусской возвышенности и охватывает часть бассейна р. Беспуты, бассейнов рек Мутенки, Бол. Смедовы и Осетра (нижнее течение); это сильно и глубоко расчлененная равнина, имеющая волнистую поверхность с наибольшими абсолютными высотами: до 231 м близ пос. Ожерелье и 228 м около д. Руднево. Самые низкие абсолютные высоты (100 м) имеет урез р. Оки близ восточной границы листа.

Северная часть территории (левобережье р. Оки) расположена в пределах Окско-Московской равнины. Этот участок характеризуется пологоволнистым рельефом с относительно слабо развитой гидрографической сетью. Абсолютные отметки – 160–180 м и редко – до 200 м (южнее ж.-д. ст. Яганово). Северо-восточная часть территории (левобережье нижнего течения р. Москвы с притоками Медведка, Мезенка, Семиславка, Велигушка и др.) находится на западном краю Мещерской низменности, имеющей плоский рельеф с абсолютными отметками 120–130 м на западе и 140–160 м на востоке.

Климат района умеренно-континентальный со среднемесячной температурой января $-10,5^{\circ}\text{C}$, июля $+18,5^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество осадков достигает 650 мм, испарения – 480 мм. Преобладающее направление ветров юго-западное и западное, среднегодовая скорость ветра – 2,3 м/с. Снежный покров держится с конца октября до середины апреля, его максимальная высота – 45–50 см.

Территория листа расположена в переходной зоне от смешанных лесов на севере к лесостепи на юге. Условной границей является р. Ока. Леса лиственные – береза, осина, клен, липа, дуб; изредка встречаются ель и сосна. Почвы подзолистые, на правобережье р. Оки – суглинистые, на левобережье – песчаные. Аллювиальные и луговые почвы развиты на пойменных террасах рек.

Район в основном сельскохозяйственный: выращиваются зерновые и овощные культуры. Промышленные предприятия сосредоточены в городах и поселках городского типа: в Коломне и Ступино – машиностроительные заводы, Воскресенске – химический комбинат, цементные заводы – Щуровский, Воскресенский и «Цемгигант»; в Зарайске – обувная и ткацкая фабрики, в Озерах – хлопкопрядильная и кондитерская фабрики. Наиболее значительные горнодобывающие предприятия: Егорьевский и Лопатинский фосфоритовые рудники, Афанасьевский, Щуровский, Горский известняковые карьеры, а также карьеры кирпичных суглинков и песков строительных.

Территория пересечена электрифицированными Московско-Донбасской и Московско-Рязанской железными дорогами, железнодорожные ветки соединяют ст. Михнево и г. Воскресенск, гг. Коломна и Озеры, Луховицы и Зарайск, пос. Ожерелье и г. Венев. Параллельно железным дорогам проложены автомагистрали: Каширское и Рязанское шоссе, соединенные асфальтированными дорогами. Реки Ока и Москва судоходны на всем протяжении.

Территория листа относится к районам трехъярусного геологического строения. Обнаженность плохая – 75 %, удовлетворительная и хорошая – 25 %. В склонах долин рек и оврагов обнажаются четвертичные породы и только в долинах крупных рек – дочетвертичные.

Геологические карты по листу N-37-IX подготовлены ко 2-ому изданию в результате геологического доизучения масштаба 1 : 200 000, проводившегося одновременно с гидрогеологическими, инженерно-геологическими и эколого-геологическими исследованиями, а также опытно-методическими работами с целью уточнения стратификации четвертичных отложений, раз-

витых за пределами московского оледенения. В процессе работ выполнены сбор и обработка всех имеющихся материалов по геологическому строению, а также полевые работы: бурение одной колонковой скважины (170 пог. м) с геофизическими исследованиями и 15 скважин станком КГК-100 (236 пог. м). Для заверки погребенных палеодолин проведены профильные электроразведочные работы методом ВЭЗ (пройдено три профиля общим объемом 10 пог. км). Проведены контрольно-увязочные геологические маршруты, опробовательские и аналитические работы. Были проведены обследование эксплуатационных скважин и гидрохимическое опробование поверхностных и подземных вод.

Результаты аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 [87] совместно с материалами гравиметрической и наземной магнитометрической съемок масштаба 1 : 200 000 [4, 28, 30, 36, 84] и данными сейсморазведочных работ методом КМПВ и МОВ [20, 32, 33, 54] были в 1996–1998 гг. обработаны на ЭВМ В. А. Васильевой, а затем – И. А. Кривенковым, что позволило уточнить вещественный состав пород фундамента, прогнозировать его строение на глубину до 4 км.

Проведено структурное дешифрирование космоснимков масштаба 1 : 1 000 000 и 1 : 500 000, комплексное – аэрофотоснимков масштаба 1 : 40 000 и 1 : 20 000, что позволило уточнить геологическое строение территории в долинах крупных рек.

В полевых работах принимали участие: Г. П. Блинова, О. М. Васянина, В. Г. Левин, О. Б. Кутерницкий, Е. Ю. Петренко (ответственный исполнитель), Н. В. Успенская, О. С. Фурикевич (ответственный исполнитель). Электроразведочные работы выполняли: В. И. Погуляев, А. А. Каримов, С. Г. Жуков, А. И. Чернышов. Каротажные работы выполнялись оператором А. М. Аксеновым. В подготовке материалов к изданию участвовали: Г. П. Блинова, О. М. Васянина, В. Г. Левин, В. Н. Куликова, О. Б. Кутерницкий, Е. Ю. Петренко, Н. В. Успенская, О. С. Фурикевич, Н. В. Хацкина; камеральную обработку результатов электроразведочных работ провели: Л. Н. Ребров, В. И. Погуляев, А. А. Каримов. Комплексное моделирование материалов грави-, сейсмо- и магниторазведки провели В. А. Васильева и И. А. Кривенков. Компьютерную версию графических материалов подготовила ООО «Совгеоинфо» (ответственный исполнитель – П. А. Павлова). Редактировали материалы Е. А. Гаврюшова (четвертичные отложения), Т. Ю. Жаке (дочетвертичные отложения) и Р. К. Шахнова (подземные воды, экология).

Геологические карты по листу N-37-IX подготовлены к изданию в соответствии с легендой Московской серии Госгеолкарты-200, утвержденной НРС в 1997 г. При подготовке карт использовались: Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000 [7], Государственная гидрогеологическая карта масштаба 1 : 200 000 [1], а также карты масштаба 1 : 50 000 [23, 39, 44, 51, 56, 63], составленные по разным стратиграфическим схемам, что потребовало проведения существенной переинтерпретации. Подготовленные к изданию материалы характеризуются большей глубиной изучения по сравнению с предыдущим изданием [7]. Впервые представляются: схема геологического строения кристаллического фундамента с разрезом масштаба 1 : 500 000, разрез до фундамента, геологическая карта погребенной поверхности каменноугольных образований масштаба 1 : 200 000 с зонами предполагаемых разрывных нарушений. На геологической карте дочетвертичных образований, расчлененных в соответствии с легендой Московской серии листов Государственной геологической карты РФ (1997 г.), впервые в масштабе 1 : 200 000 откартированы алпатьевская свита нижнего келловая, ярославльская и рязанская серии нижнего мела. Составлены гипсометрические схемы кровли верейских и подошвы мневниковских образований, а также тектоническая и неотектоническая схемы масштаба 1 : 500 000. Оценены перспективы и составлены схемы прогноза песчаного, глинистого, карбонатного и фосфатного сырья. Выявлены изменения гидрогеологических условий, пополнены сведения о минеральных водах, освещены инженерно-геологические и экологические условия.

Подготовленные к изданию карты имеют все свободные рамки.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Геологическая карта листа N-37-IX масштаба 1 : 200 000 [7] впервые издана в 1964 г. на основе геологической съемки масштаба 1 : 200 000, проводившейся в 1957–1958 гг. [70]. Начиная с 1963 г., Московской геологосъемочной экспедицией ГУЦР проводились комплексные геолого-гидрогеологические съемки масштаба 1 : 50 000 по листам N-37-30-А, Б [23]; в 1964 г. – по листу N-37-30-В [38]; в 1965 г. – по листу N-37-30-Г [56]; в 1968 г. – по листам N-37-29-Б, Г [39] и в 1970 г. – по листам N-37-29-А, В [44]. В процессе съемок был выполнен большой объем буровых, опытных гидрогеологических, геохимических, горнопроходческих, лабораторных работ (рис. 1).

Вместе с тем, детальность в разных частях разреза картируемых подразделений была различная. Так каширские, подольские и мячковские отложения расчленены на литологические толщи, юрские отложения – до подъярусов, волжские и нижнемеловые отложения – практически не расчленены. Неогеновые отложения условно отнесены к верхнему плиоцену; стратификация сложно построенного комплекса четвертичных отложений к настоящему времени устарела. В 1974–1976 гг. на территории листов N-37-41 и N-37-42 проведена геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 [63]. В результате среднекаменноугольные отложения расчленены до толщ, юрские – до подъяруса, нижнемеловые – до яруса. В составе четвертичных отложений выделены окская и две стадии днепровской морены, сопутствующие им водно-ледниковые образования, а также озерные и аллювиальные отложения от вендских до современных.

При проведении вышеуказанных комплексных геолого-гидрогеологических и геологических съемок масштаба 1 : 50 000 выявлялось большое количество объектов различных видов нерудных полезных ископаемых для дальнейшей постановки поисково-оценочных и разведочных работ. Кроме того, проводились специализированные исследования по отдельным видам нерудных ископаемых. В 1983 г. И. В. Фурсиковой и др. [86] в процессе поисков на стекольные, формовочные и строительные пески неогенового возраста в юго-восточной части Московской области, в частности на левобережье р. Москвы, изучена стратиграфия неогеновых отложений средней Оки и верхнего Дона, разработана их детальная стратиграфическая схема; выделены свиты и подсвиты, отвечающие эрозионно-аккумулятивным ритмам. Дана характеристика их вещественного состава и палеоботаническое обоснование. Оценена перспективность отложений в качестве нерудного сырья.

В 1984 г. завершен отчет по комплексной прогнозной оценке района Егорьевского месторождения фосфоритов с составлением прогнозных карт масштаба 1 : 200 000 [42], составлены карты прогноза для изученной территории. В 1990 г. в работе по прогнозированию месторождений полезных ископаемых на территории Московской области [48] в результате изучения огромного фактического материала поисковых и геологосъемочных работ составлены литолого-промышленные и прогнозные карты масштаба 1 : 200 000 по основным видам нерудного сырья. В 1993 г. Росгеолфондом составлена объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Московской области масштаба 1 : 600 000 [52], в которой даны описания месторождений и перспективных площадей основных видов строительных материалов по состоянию на 01.01.1982 года.

В 1975–1979 гг. [59, 60] на территории проведены гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемки для целей мелиорации масштаба 1 : 50 000, в результате которых произведено районирование территории по условиям мелиорации.

С 1960-х годов организуются постоянные наблюдения на водозаборах по изучению режима подземных вод, особенно в условиях нарушенной эксплуатации. Сведения приводятся в ежегодниках и сводных отчетах [64, 65].

Из большого количества скважин, пробуренных для водоснабжения, наиболее информативными являются поисковые и разведочные (17 участков, в том числе водозаборы гг. Воскресенск, Коломна, Зарайск и др.), охарактеризованные гидрогеологическими сведениями с дан-

ными стандартного каротажа. Большая часть скважин, пробуренных при поисковых и разведочных работах, учтена в отчетах по комплексной геологической съемке масштаба 1 : 50 000. Сведения о позднее пробуренных эксплуатационных скважинах собраны в кадастрах буровых на воду скважин (ТГФ). Часть из них использована вместе с результатами меженной гидрологической съемки при составлении отчета по поисково-оценочным работам Южного водозабора [34]. В результате выявлены перспективные на воду участки. Эксплуатационные запасы подсчитаны методом математического моделирования.

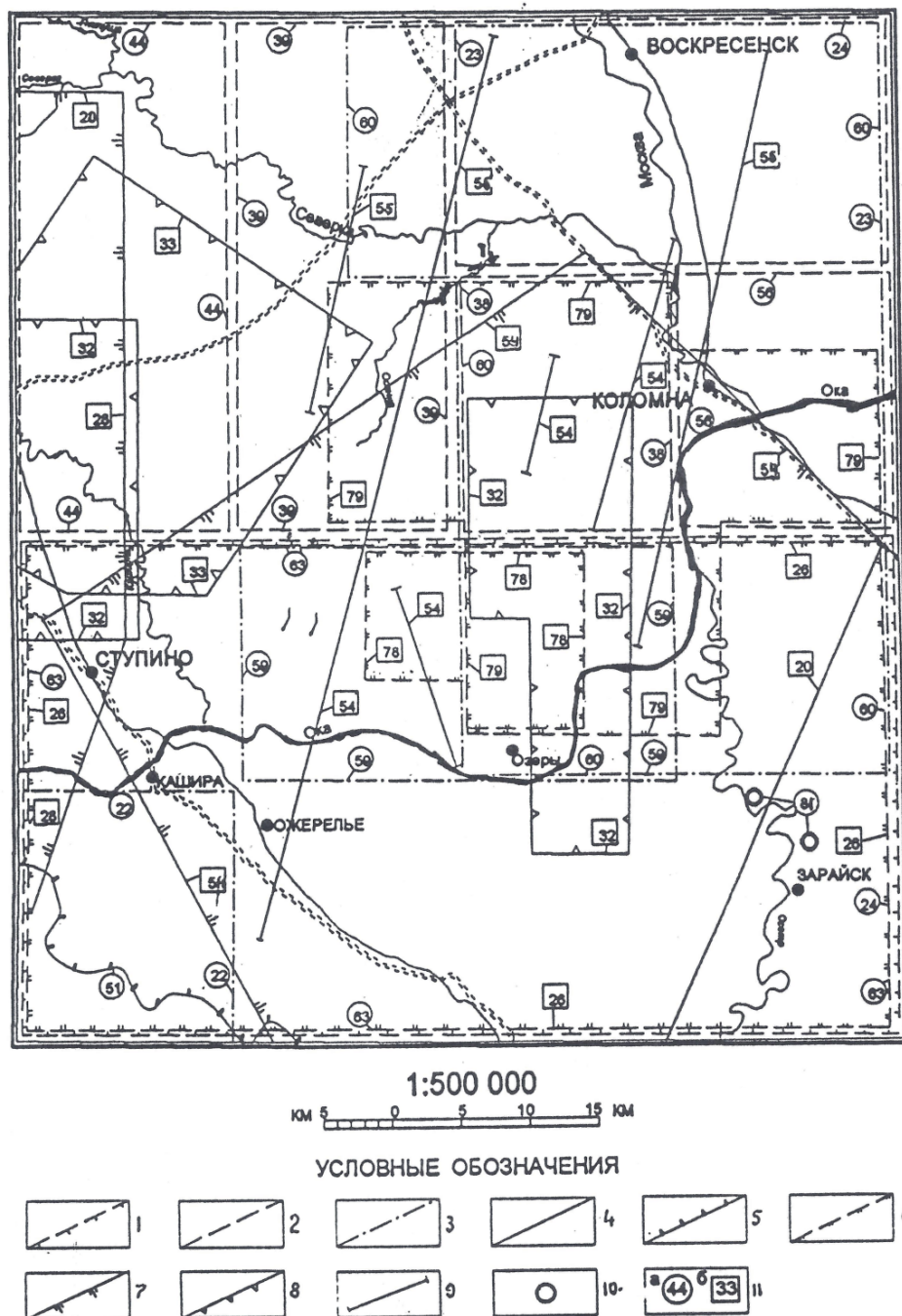


Рис. 1. Схема изученности.

1 – геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 [63]; 2 – комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 50 000 [23, 39, 44, 56]; 3 – подготовленные к изданию геолого-гидрогеологические карты масштаба 1 : 200 000 [24]; 4 – инженерно-геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 [51]; 5 – гидрогеологические работы для целей мелиорации [22, 59, 60]; 6 – электроразведочные работы (метод МПВ) масштаба 1 : 50 000 [26, 78, 79]; 7 – сейсморазведочные работы методом непрерывного профилирования КМПВ [20, 54]; 8 – сейсморазведочные работы (метод МОВ) масштаба 1 : 50 000 [32]; 9 – сейсморазведочные работы (метод МОВ) масштаба 1 : 200 000 [28, 55]; 10 – скважины, вскрывшие додевонские отложения [81]; 11 – номер по списку литературы, геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических работ (а), геофизических работ (б).

В 1986 г. на основе обобщения материалов геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических съемок, отчетов для различных видов строительства, мелиорации составлена сводная инженерно-геологическая карта Московской области масштаба 1 : 200 000 [51]. В этом же году Ю. Б. Елисеевым завершён отчет по изучению инженерно-геологических и гидрогеологических процессов Московской области с целью оценки и прогноза изменения геологической среды [35]. Предложена методика типизации геологической среды по устойчивости к инженерно-хозяйственному воздействию.

Геохимические исследования последних 10–15 лет проводились по следующим направлениям: 1) эколого-геохимические [27, 31, 37, 45, 68, 69]; 2) исследования на действующих и проектируемых полигонах твердых бытовых отходов (ТБО) [29]; 3) гидрогеологические и инженерно-геологические исследования с оценкой и прогнозом происходящих изменений окружающей среды [43, 53, 67]; 4) разработка технологии экогеохимического картографирования [73, 74]. В 1983 г. составлен комплект специальных карт распространения нормируемых элементов и компонентов загрязнения в подземных водах питьевого назначения в Московской области [82]. В 1988 г. составлены карты защищенности грунтовых и артезианских вод и карта техногенной нагрузки Московской области [67].

В 1996–1997 гг. ГП «Опытно-методическая экспедиция» [31] провело литохимическую съемку по потокам рассеяния с плотностью опробования 0,2 пробы на 1 км². Опробовался русловой аллювий всех водотоков с шагом 1 000 м. В результате работ выделен ряд геохимических аномалий широкого круга элементов, которые дифференцированы на две группы: техногенные и природные. Природные геохимические аномалии представлены ведущими элементами геохимического спектра: золотом, фосфором, стронцием, цирконием, фтором, ураном, молибденом и литием. Практический интерес могут представлять аномалии золота.

В 1978–1980 гг. на территории листа проведена гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 [24], по результатам которой в 1981 г. подготовлена к изданию гидрогеологическая карта листа N-37-IX. При подготовке к изданию использованы практически все материалы по многочисленным гидрогеологическим, геологическим, инженерно-геологическим и мелиоративным съемкам, а также поисковым и разведочным работам для целей водоснабжения, проведенным на территории до 1980 г. Издана гидрогеологическая карта в 1988 г. [1].

Для изучения глубинного геологического строения рассматриваемой территории проводились геофизические исследования методами сейсмо-, грави- и магниторазведки. При составлении геологических карт различного содержания использованы геофизические работы последних 25–30 лет, в том числе сейсморазведочные работы методом КМПВ по отдельным профилям, в результате которых на составленных схематических структурных картах поверхности кристаллического фундамента выделены Пачелмский авлакоген и ряд локальных поднятий [20, 32, 33, 54]. В 1970 г. составлена гравиметрическая карта СССР листа N-37-IX [30]. Обобщение результатов аэромагнитных съемок, проводившихся в 1959–1969 гг. [36, 84, 85], гравиметрических и сейсморазведочных работ, проведенное Ю. Л. Фокшанским и др. в 1969 г., позволило составить в масштабе 1 : 500 000 карту рельефа кристаллического фундамента с выделением элементов геологического строения, в том числе и Пачелмского авлакогена. Магниторазведочные работы, проведенные Рымановым В. М. и др. в 1950 г., из-за низкой точности и плохой привязки в данное время некондиционны. Следует отметить, что гравиразведочные и сейсморазведочные работы, проведенные в 1959–1970 гг., не обновлялись. Однако выполненная в 1996–1998 гг., аэромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000 [87], а также использование новых методик геофизического моделирования гравиметрических, сейсморазведочных и магнитометрических данных позволили получить полноценную информацию о вещественном составе, глубинах залегания магнитовозмущающих масс, структурных особенностях строения кристаллического фундамента.

В 1973–1974 гг. С. В. Студенецким и др. [78, 79], а в 1980 г. Д. Л. Галиным [26] проведены электроразведочные работы методом ВЭЗ и МПВ масштаба 1 : 50 000. В результате работ выделены перспективные участки на пески строительные и песчано-гравийные смеси, а также составлены гипсометрические схемы кровли известняков и по профилям определены глубины залегания грунтовых вод.

За прошедший после первого издания период было проведено значительное количество тематических и сводных обобщающих работ. В 1971 г. опубликован IV том монографии «Геология СССР» [3], в котором всесторонне проработаны и обобщены материалы всех геологических исследований прошлых лет.

В 1998 г. изданы геологические карты четвертичных и дочетвертичных отложений Московской области масштаба 1 : 500 000 [2]. Составлен комплект геологических карт, обобщивших

на основании всесторонней проработки материалы прошлых лет. Дана оценка минерально-сырьевой базы территории по состоянию на 01.01.1997 г. В 1960–1980-е годы ТГУЦР в процессе проведения работ по оценке перспектив нефтегазоносности составлены структурные, палеотектонические и тектонические карты масштаба 1 : 500 000–1 : 1 000 000 [47]. В 1988 г. подготовлена к изданию тектоническая карта Центральных районов Восточно-Европейской платформы масштаба 1 : 1 000 000 [17]. Объяснительная записка к ней издана в 1991 г. [47]. В 1986 г. составлена схематическая карта раннего докембрия в масштабе 1 : 1 000 000, основанная на анализе геофизических материалов и разрезов единичных глубоких скважин [46]. В 1998 г. подготовлена к изданию геологическая карта России масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия) на территорию листов N-37, 38 [2].

В 1978 г. составлена неотектоническая карта Московской синеклизы в масштабе 1 : 500 000 [25], на которой впервые выделены блоковые и линейные неотектонические структуры разного ранга.

В 1980 г. завершены работы по биостратиграфическому обоснованию детальной стратиграфической схемы среднего, верхнего и нижнего карбона Московской синеклизы для крупномасштабного картирования [13, 49, 50]. Дана комплексная характеристика стратотипических и других типовых разрезов, обоснована стратификация разреза на ритмостратиграфическом принципе.

В 1993 г. завершены работы по уточнению и детализации стратиграфических схем мезозоя для использования их при крупномасштабном картировании Воронежской антеклизы и Московской синеклизы [58]. В 1995 г. опубликована монография «Девон Воронежской антеклизы и Московской синеклизы» [6], в которой дана комплексная характеристика девонских отложений Центральных районов и показано распределение фаций в пределах региона для каждого горизонта. В период 1986–1993 гг. [15, 18] были опубликованы стратиграфические схемы архея, протерозоя, венда, девона, карбона, юры, нижнего мела, неогена и плейстоцена. Последующие уточнения в схемах, принятые РМСК позднее в виде постановлений, были учтены в легенде Московской серии Госгеолкарты-200 в 1997 г.

Несмотря на обилие геологосъемочных и геологоразведочных работ, изученность территории к началу проведения ГДП-200 нельзя считать достаточной. Многие из приведенных работ освещали основные вопросы стратиграфии, генезиса четвертичных отложений, геоморфологии и полезных ископаемых с позиций, не отвечающих современным представлениям. Разнородный фактический материал, накопленный к настоящему времени, требовал детальной переинтерпретации и увязки с современными представлениями и стратиграфическими схемами. Необходимо отметить, что большинство предшествующих геологических работ выполнялось без дешифрирования аэрофотоматериалов, что привело к потере информации при составлении четвертичной и геоморфологической карт.

СТРАТИГРАФИЯ

На территории листа N-37-IX в геологическом строении принимают участие архейско-нижнепротерозойские метаморфические, магматические и ультраметаморфические породы (кристаллический фундамент), рифейские, вендские, палеозойские (девон, карбон), мезозойские (юра, мел) и кайнозойские (неоген, антропоген) отложения (осадочный чехол). Изученность геологического разреза весьма неоднородна. Архейские и протерозойские образования на территории листа скважинами не вскрыты, лишь верхняя часть вендских отложений пройдена скважинами 33, 34 в районе г. Зарайска (вскрытая мощность – 140 м). Девонские образования полностью пройдены двумя вышеупомянутыми скважинами, кроме того скважиной в санатории «Озеры» (скв. 29) вскрыты отложения девона до живетского яруса. Более молодые образования изучены по большому количеству буровых скважин, искусственных и естественных обнажений (особенно начиная со среднекаменноугольных осадков).

Для характеристики архейских и протерозойских пород были использованы результаты геофизических исследований и данные по скважинам, расположенным на смежных территориях (листы N-37-VIII – Серпухов, N-37-XV – Новомосковск, N-37-XVI – Захарово).

На геологической карте дочетвертичных образований показаны каменноугольные (начиная с малевской свиты нижнего карбона), юрские, меловые и неогеновые отложения, расчлененные до свит и толщ. В некоторых случаях (по тем или иным причинам) проведено объединение ряда подразделений мела и юры (на карте), карбона и девона (на разрезе), что оговорено при описании соответствующих отложений.

АРХЕЙСКАЯ АКРОТЕМА–ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА, НИЖНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

На разрезе к геологической карте погребенной поверхности каменноугольных образований и в стратиграфической колонке к ней архей–нижний протерозой показаны нерасчлененными (AR–PR₁); вскрытая мощность составляет более 100 м.

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

Включает рифей и вендскую систему. Все сведения, приведенные в этом разделе, даются предположительно, по аналогии с разрезом скважины Захарово (N-37-XVI).

РИФЕЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

СРЕДНЕРИФЕЙСКАЯ–ВЕРХНЕРИФЕЙСКАЯ ЭРАТЕМЫ

Распространены в центральной части площади в пределах Пачелмского авлакогена, залегают на кристаллическом фундаменте (см. Схему геологического строения кристаллического фундамента). В составе рифейских образований выделены: нерасчлененные кавернинская и сомовская серии и иргизская и веденяпинская свиты, а также нерасчлененные средне-верхнерифейские образования (RF₂₋₃).

Кавернинская и сомовская серии (?) нерасчлененные (RF₂₋₃?kv–sm) представлены циклическими пачками песчаников, гравелитов, конгломератов. Предполагаемая мощность комплекса около 900 м.

Иргизская и веденяпинская свиты (?) нерасчлененные ($RF_3?ir-vd$) сложены песчаниками с прослоями аргиллитов. Предполагаемая мощность – 300–350 м.

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

Венд распространен на территории повсеместно, залегает трансгрессивно на отложениях рифея, а за пределами его распространения – на породах кристаллического фундамента. Вендские отложения с угловым несогласием перекрыты образованиями девона (см. разрез). В их составе выделяются нижний и верхний отделы. Нижний отдел представлен древлянской серией, верхний – валдайским комплексом (редкинская и поваровская серии). Общая мощность вендских отложений около 700 м.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижневендские отложения предположительно развиты на северо-востоке территории (Воскресенская структурная терраса кристаллического фундамента), представлены, по-видимому, древлянской (?) серией ($V_1?dr$). В составе древлянской серии обычно присутствуют песчаники, аргиллиты, алевролиты. Предполагаемая мощность – до 200–250 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Развит на территории повсеместно. Общая мощность около 400–500 м.

На территории листа в составе **редкинской серии** выделяются плетневская, гаврилов-ямская и непейцинская свиты. **Поваровская серия** представлена любимской свитой.

Плетневская, гаврилов-ямская, непейцинская и любимская свиты (V_2pl+lb) объединены на разрезе.

Плетневская свита представлена песчаниками и песками с подчиненными пропластками гравелитов и аргиллитов. Мощность около 60 м.

Гаврилов-ямская свита сложена аргиллитами с прослоями доломитизированных мергелей. Мощность около 140 м.

Непейцинская свита представлена толщей аргиллитов с прослоями алевролитов и песчаников. Мощность свиты около 80 м.

Любимская свита сложена ритмично переслаивающимися глинами буровато- и красновато-коричневыми, фиолетовыми, песками, песчаниками зеленовато-серыми, алевролитами и алевролитами коричневыми. Вскрытая мощность – 140 м, предполагаемая – 250 м.

ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девонские отложения представлены тремя отделами, на площади листа присутствуют повсеместно. Они с угловым несогласием залегают на вендских и со стратиграфическим несогласием перекрываются каменноугольными отложениями. Мощность девона на территории листа достигает 974 м. Литологически и палеонтологически отложения изучены по керну скважин 33, 34 (г. Зарайск).

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

ЭМССКИЙ ЯРУС

Ряжская свита ($D_1r\check{z}$) представлена алевролитами и алевролитами серыми с прослоями зеленовато-серых мергелей и глин, а также песков, песчаников. Мощность отложений – 50 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

ЭЙФЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Нижний подъярус представлен дорогобужской свитой, верхний – клинцовской, мосоловской и чернойской свитами.

По условиям масштаба на разрезе дорогобужская и клинцовская свиты (D_2dr+kl) объединена.

Дорогобужская свита несогласно залегает на ряжской. Сложена свита ангидритами серыми плотными пятнистыми с прослоями темно-серых доломитов и глин. Мощность свиты – 45 м.

Клинцовская свита, несогласно залегающая на дорогобужской, представлена доломитами коричневыми мелкокристаллическими с прослоями ангидритов серых, иногда содержащих единичные кристаллы каменной соли. Мощность – 50 м.

По условиям масштаба на разрезе мосоловская и черная свиты ($D_2ms+čr$) объединены.

Мосоловская свита согласно залегает на дорогобужской, сложена глинами темными голубовато- и коричневатого-серыми тонкоотмученными с растительными остатками и раковинами лингул, с тонкими прослоями известняков глинистых. Мощность – 32 м.

Черная свита согласно залегает на мосоловской, сложена глинами темными коричневатого-серыми известковыми тонкослоистыми с прослоями известняков органогенно-обломочных глинистых с остракодами, криноидеями и брахиоподами *Atrypa crassa* Ljasch. Мощность – 50 м.

ЖИВЕТСКИЙ ЯРУС

Старооскольская серия (D_2s) с размывом залегает на черныхских отложениях и представлена в нижней части известняками, доломитами с прослоями алевроитов, в верхней – песками и песчаниками светло-серыми кварцевыми разномзернистыми с подчиненными прослоями известняков, алевроитов, слабо пиритизированных глин с остатками рыб и обуглившимися растительными остатками, содержащими комплекс спор. Мощность – 102–112 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

ФРАНСКИЙ ЯРУС

Нижний подъярус представлен огаревской толщей (D_3og), несогласно залегающей на старооскольских образованиях. Огаревская толща – это ритмичное чередование циклов (по 15–35 м), сложенных внизу песками белыми, светло-серыми и красноватыми кварцевыми;верху – пестроцветными алевроитами и глинами с растительными остатками. Соотношение песков и глин в циклах различное: внизу преобладают пески,верху – алевроиты и глины. Определен комплекс спор, характерный для огаревских отложений. Мощность – 102–110 м.

Средний подъярус представлен саргаевской и семилукской свитами.

Саргаевская свита (D_3sr) несогласно залегает на огаревской толще, сложена светло-серыми мелкокристаллическими известняками, в нижней части – глинистыми, в верхней – доломитизированными с прослоями глин зеленоватого-серых. В известняках определены характерные для свиты брахиоподы: *Chonetes menneri* Ljasch., *Ladogina meendorii* Vern. и остракоды. Мощность – 50–57 м.

Семилукская свита (D_3sm) согласно залегает на саргаевской и представлена внизу известняками серыми органогенными и брекчиевидными,верху – глинами желтовато- и голубовато-серыми с прослоями глинистых, доломитизированных или органогенно-обломочных известняков с железистыми оолитами и характерным, определяющим возраст комплексом брахиопод *Douvillina* cf. *aronovae* Ljasch., *Stropheodonta* cf. *fischeri* Vern., *S. assela* Vern., *Lingula* cf. *orbicularis* Ljasch. и остракод. Мощность свиты – 52–57 м.

Верхний подъярус представлен петинской, воронежской, евлановской и ливенской свитами.

По условиям масштаба на разрезе петинская и воронежская свиты (D_3pt+vr) показаны объединенными.

Петинская свита с незначительным размывом залегает на семилукской, сложена глинами коричневыми с зеленоватым и голубоватым оттенком с известковистыми желваками и с пропластками известняка. В них встречены брахиоподы *Stropheodonta* ex gr. *latissima* Bouch. и тен-

такулиты. Мощность – 14–18 м.

Воронежская свита согласно залегает на петинской, представлена переслаиванием известняков и глин с преобладанием в разрезе последних. Известняки серые глинистые обломочные, иногда желваковидные с обильной фауной; глины зеленовато- и коричневатые-серые известковые. В известняках определены брахиоподы *Spinatrypa tubecostata* Paeck., *Schuchertella* cf. *devonica* d'Orb., *Theodossia* ex gr. *tanaica* Nal., *Adolfia krestovnikovi* Ljasch. и комплекс остракод. Мощность свиты – 62–70 м.

По условиям масштаба на разрезе евлановская и ливенская свиты (D_{3ev+lv}) показаны объединенными.

Евлановская свита согласно залегает на воронежских отложениях, представлена преимущественно известняками серыми, зеленовато-серыми микро- и мелкокристаллическими конкреционными и органогенно-детритовыми с отдельными плоскими гальками, с прослоями коралловых известняков и зеленовато-серых глин. Определен характерный для свиты комплекс брахиопод: *Theodossia* aff. *evlanensis* Nal., *T. uchtensis* Nal. и остракоды. Мощность – 63–69 м.

Ливенская свита согласно залегает на евлановской, сложена известняками светло-серыми органогенными, коралловыми слабо доломитизированными; в основании – прослой (5 м) зеленых глин. Определены тентакулиты и брахиоподы *Theodossia livnensis* Nal., подтверждающие ливенский возраст этих отложений. Мощность – 28–38 м.

ФАМЕНСКИЙ ЯРУС

Нижний подъярус представлен задонской и елецкой свитами.

По условиям масштаба на разрезе задонская и елецкая свиты (D_{3zd+el}) показаны объединенными.

Задонская свита несогласно залегает на ливенских отложениях, сложена известняками светло-серыми мелкокристаллическими пятнисто-доломитизированными, в кровле и подошве – прослой глин зеленовато-серых. Определены остракоды, подтверждающие нижнефаменский возраст этих отложений. Мощность – до 48 м.

Елецкая свита согласно залегает на задонской, представлена известняками светло-серыми мелкокристаллическими органогенно-обломочными, неравномерно доломитизированными, с прослоями зеленовато-серых глин, с прожилками гипса. Определены брахиоподы *Schuchertella tatyrica* Nal., *Chonetes rossicus* Nal., *Cyrtospirifer brodi* Wen., *Chonetipustula membranacea* Phill. и остракоды, подтверждающие нижнефаменский возраст отложений. Мощность – до 40 м.

Средний подъярус представлен лебедянской, оптуховской и плавской свитами.

На разрезе лебедянская, оптуховская и плавская свиты (D_{3lb+pl}) по условиям масштаба показаны объединенными.

Лебедянская свита несогласно залегает на елецкой, сложена доломитами и известняками желтовато-серыми микро- и мелкокристаллическими, в нижней части – загипсованными, с тонкими прослоями глин, с остатками панцирных рыб рода *Dipterus* и остракод. Мощность свиты – до 49 м.

Оптуховская свита согласно залегает на лебедянской, представлена доломитами желтовато- и зеленовато-серыми глинистыми мелкокристаллическими с прослоями гипсов и ангидритов, с остракодами. Мощность – до 30 м.

Плавская свита согласно залегает на оптуховской, сложена доломитами темно-серыми карвернозными с прослоями доломитизированных известняков и гипсов, с остракодами. Мощность – до 45 м.

Верхний подъярус состоит из озерской и хованской свит.

На разрезе озерская и хованская свиты (D_{3oz+hv}) объединены.

Озерская свита согласно залегает на плавской и представлена ангидритами, гипсами с подчиненными прослоями доломитов и пород типа «угледоломитов», перекристаллизованного известняка и углистой глины, с остракодами. Мощность – до 66 м.

Хованская свита согласно залегает на озерской, сложена известняками доломитизированными и доломитами серыми мелкокристаллическими, слабо загипсованными, с комплексом остракод и фораминифер, позволяющим предположительно датировать их как хованские. Мощность – до 22 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

В пределах площади листа каменноугольные отложения распространены повсеместно и

представлены тремя отделами. Общая мощность карбона достигает 325 м. Их подошва погружается от нулевой абсолютной отметки на юго-западе территории (д. Казариново) до отметки –210 м в районе г. Воскресенска, вместе с возрастанием полноты разреза и мощности пород (от 180 до 325 м). Залегают отложения со стратиграфическим несогласием на девонских породах (зона I).

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Представлен турнейским, визейским и серпуховским ярусами, каждый из которых довольно четко расчленяется на более дробные подразделения, но по условиям масштаба на разрезе они показаны объединенными.

ТУРНЕЙСКИЙ ЯРУС

На площади листа в составе яруса развиты лишь отложения нижнего подъяруса, представленные малевской и упинской свитами (C_{1ml+up}), которые по условиям масштаба на разрезе показаны объединенными. Распространены свиты на всей площади листа, за исключением участка развития азовских отложений на юго-западе в долине р. Беспуты, где эти отложения частично размыты.

Малевская свита, несогласно залегающая на отложениях девона, сложена глинами зеленовато-серыми сланцеватыми известковыми с прослоями известняков органогенно-обломочных голубовато-темно-серых, в основании – конгломератовидных, с брахиоподами *Chonetes malevkensis* Sok., водорослями, остракод и фораминифер зоны *Bisphaera malevkensis*–*Earlandia*, характерных для малевской свиты. Мощность изменяется от 8 до 14 м.

Упинская свита согласно залегает на малевской, представлена известняками голубовато- и зеленовато-серыми мелкокристаллическими неравномерно глинистыми бугристо-слоистыми с прослоями глин зеленовато-серых сланцеватых, с брахиоподами *Camarotoechia upensis* Sok. и характерным для упинских отложений комплексом остракод. Мощность – до 20 м. В районе распространения азовских отложений упинская свита частично размыта.

ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС

Разделяется на нижний и верхний подъярусы. На территории листа в составе нижнего подъяруса выделяется бобриковская свита, верхнего – тульская, алексинская, михайловская и веневская свиты. Все свиты стратиграфически несогласно залегают друг на друге, распространены повсеместно, за исключением зоны их большего или меньшего размыва в предазовское и предверейское время.

По условиям масштаба бобриковская тульская, алексинская, михайловская и веневская свиты (C_{1bb+vn}) на разрезе показаны объединенными.

Бобриковская свита, с резким размывом залегающая на породах упинской свиты, в свою очередь сама подверглась значительному размыву, на отдельных участках уничтожена полностью. Представлена она глинами темно-серыми и черными тонкослоистыми песчаными либо жирными каолиновыми, редко – серыми «сухарными» с прослоями серых и бурых разнородных песков и бурых высокозольных углей (до 2,65 м). Возраст отложений подтвержден характерным комплексом спор. Мощность отложений – 5–6 м, максимальная – 27 м.

Тульская свита со значительным размывом залегает на бобриковской, редко – на упинской свите, сложена внизу песками серыми, бурыми мелко- и тонкозернистыми глинистыми с прослоями известковых песчаников; в верхней части – глинами темно-серыми до черных песчаными с прослоями (3–4 м) известняков серых землистых пиритизированных и углей (1,4 м) бурых сажистых высокозольных. Породы свиты содержат конкреции пирита, сидерита, обуглившиеся растительные остатки. Возраст отложений подтверждается характерным комплексом спор и пыльцы (скв. 40, д. Казариново), характерным комплексом остракод и фораминифер *Archaeodiscus krestovnikovi* Raus. Мощность – до 51 м.

В составе *алексинской свиты* в нижней части выделена терригенная пачка (4–7 м), выше – карбонатная толща (10–18 м). В основании терригенной пачки – пески коричневатые-серые разнородные до грубых, выше – глины светло- и темно-серые тонкослоистые. Граница между тульской и алексинской свитами, как правило, выражена литологически – песчаные породы алексинской свиты ложатся на глины тульской. Верхняя толща сложена известняками коричневатые-серыми крепкими мелкокристаллическими с прослоями серых глинистых разностей, в кровле толщи – прослой известняка фарфоровидного стигмариевого. Возраст алексинской сви-

ты подтвержден характерным комплексом фораминифер *Eostaffella proikensis* Raus. Мощность – до 22 м.

Михайловская свита имеет двучленное строение: в основании – терригенная пачка (до 7 м), сверху – карбонатная (11–17 м). Терригенная пачка представлена глинами темно-серыми до черных тонкослоистыми с обуглившимися отпечатками растений и тонкими пропластками (0,1 м) бурого угля, иногда глины подстилаются песком или песчаником (0,2 м). Верхняя толща сложена серыми мелко- и среднекристаллическими органогенно-детритовыми известняками с одним–двумя прослоями пятнистых фарфоровидных стигмариевых известняков. Определен характерный комплекс фораминифер *Eostaffella ikensis* Viss. Мощность свиты – до 24 м.

Веневская свита представлена известняками светло-серыми мелкокристаллическими органогенно-детритовыми с прослоями пятнистых ризоидных и коралловых разностей, с конкрециями кремней. Венчает разрез свиты прослой крепкого стигмариевого известняка. Возраст отложений подтвержден характерным комплексом фораминифер *Eostaffella tenebrosa* Viss. Мощность – 17–25 м.

СЕРПУХОВСКИЙ ЯРУС

Представлен нижним и верхним подъярусами. В составе нижнего выделяются тарусская и стешевская свиты, верхнего – протвинская свита. Свиты нижнего подъяруса распространены повсеместно, кроме небольших площадей в окрестностях г. Зарайска и по долине р. Беспуты, где они полностью уничтожены предверейским и предазовским размывами.

По условиям масштаба в колонке и на разрезе тарусская, стешевская и протвинская свиты (C_1tr+pr) объединены.

Тарусская свита (C_1tr) залегает со стратиграфическим несогласием на веневской, сложена темно-серыми мергелевидными глинистыми известняками, чередующимися с известняками светлыми крепкими криноидными крупнокристаллическими, с фораминиферами *Plektogyra similis* Raus., *P. bradyi* Mikh., *Hyperammia vulgaris* Raus. et Reitl. Мощность – 4–6 м, максимальная – до 14 м.

Стешевская свита (C_1st), согласно перекрывающая тарусскую, представлена сверху глинами желтыми и серыми сланцеватыми, палыгорскитовыми и внизу – известняками серыми глинистыми мелкокристаллическими с обильной фауной, с прослоями песчаниковидных доломитов. Карбонатность разреза увеличивается в северо-восточном направлении. Определен комплекс фораминифер: *Hyperammia elegans* Raus. et Reitl., *Quasiendothyra ukrainica* Br. и многочисленные брахиоподы *Productus* sp., *Marginifera* sp., указывающие на принадлежность отложений к серпуховскому ярусу. Мощность свиты – до 16 м.

Протвинская свита (C_1pr) распространена на большей части территории листа, отсутствует в районе гг. Зарайск и Озеры и д. Казариново на участках предверейского и предазовского размывов. Сложена свита известняками белыми «сахаровидными», мелкокристаллическими, иногда кавернозными, сильно перекристаллизованными, местами – окремнелыми, с прослоями крупнокристаллических криноидных, с брахиоподами *Gigantoproductus edelburgenensis* Phill. и комплексом фораминифер *Eostaffella protvae* Raus., подтверждающим серпуховский возраст отложений. Мощность – до 11 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Представлен башкирским и московским ярусами.

БАШКИРСКИЙ ЯРУС

Установлен на юго-западе территории в бассейне р. Беспуты, представлен азовской свитой (C_2az) верхнего подъяруса. Азовские отложения выполняют погребенную узкую (1–2 км) долину. Глубина вреза относительно подошвы московского яруса – до 90 м (абс. отметка +18 м, скв. 40). Свита прорезает отложения нижнего карбона до упинской свиты включительно, представляет собой ритмичное чередование 3–4 циклов (до 10–30 м) с примерно равным соотношением серых, красновато-бурых мелкозернистых кварцевых песков и песчаников и глин темно-серых и бурых неизвестковых, алевроитовых с обрывками растительной ткани. Возраст азовских отложений подтвержден комплексом спор и растительными остатками, характерными для башкирского яруса. Мощность – 89 м.

Московские отложения представлены двумя подъярусами: нижним (верейская и каширская свиты) и верхним (подольская и мячковская свиты). Подошва их наклонена в северо-восточном направлении от абс. высоты +130 м на юго-западе до –55 м на северо-востоке (см. разрез). Мощность яруса – до 140–150 м.

Верейская свита (C_2vr) развита повсеместно, кроме небольшой площади (пос. Ступино) на участке дочетвертичного размыва. Верейские отложения с сильным размывом и незначительным угловым несогласием залегают преимущественно на протвинских отложениях, в районе пос. Богатищево покрывают стешевские, а у г. Зарайска лежат на известняках веневской свиты. Четкие нижняя и верхняя литологические границы свиты, хорошо фиксируемые на каротажных диаграммах по низкому кажущемуся сопротивлению (15–40 Ом) и высокой гамма-активности (15–25 мкР/ч), позволяют считать кровлю верейской свиты основным структурным репером среднего карбона. На большей части территории свита сложена глинами пестроцветными, преимущественно красными, алевроитовыми, известковыми с маломощными (0,3–1 м) прослоями зеленовато-серых органогенных известняков в верхней части разреза и серых, бурых песков, песчаников и алевроитов – в нижней. На правобережье р. Оки верхняя часть свиты представлена глинами, нижняя – чередованием глин, песков, песчаников и алевроитов, местами полностью замещающихся песчаными породами. В районе дд. Богатищево–Растовцы свита представлена тремя пачками: нижней – глинистой, средней – песчаной, верхней – глинистой. Глины нижней пачки в отличие от верхней розовато-сиреневые, голубовато-зеленые крупнощепенчатые с карбонатными стяжениями, местами – конгломератовидные, с брахиоподами *Choristites inforus*. Возраст пород подтвержден характерным комплексом фораминифер *Aljutovella aljutovica* Leont. Мощность – 12–15 м на севере, до 20–25 м на юге территории, максимальная – 38 м.

Каширская свита ($C_2k\check{s}_{2+4}$) залегает на верейской со стратиграфическим несогласием, представлена чередованием известняков, доломитов, глин и мергелей, развита в пределах листа повсеместно, за исключением долины р. Оки в районе гг. Ступино–Кашира, рр. Беспуты и Большая Смедова в районе пос. Богатищево. обнажения отдельных слоев свиты наблюдались по р. Оке и ее притокам, кроме того, каширские отложения вскрыты большим количеством (около 100) скважин различного назначения. По легенде Московской серии листов свита расчленяется на четыре подсвиты (снизу вверх: цнинскую, нарскую, лопасненскую и смедвинскую); нижняя – цнинская – на территории листа отсутствует. Каждая подсвита имеет двучленное строение: мергелисто-глинистое основание (8–14 м) и существенно карбонатная (15–25 м) верхняя часть.

Нарская подсвита в основании сложена доломитовыми мергелями, доломитами, реже – глинами пестроокрашенными красными, голубыми, сиреневыми, розовато-серыми, которые перекрываются мощной толщей доломитов зеленовато-серых микрозернистых толстоплитчатых, иногда афанитовых и известняков светло-серых до белых с прослоями органогенно-обломочных, с пропластками доломитовых мергелей пятнистой окраски, с желваками кремней.

Лопасненская подсвита внизу сложена алевроитовыми глинами, редко – глинистыми песками пестроокрашенными слабо известковыми, выше которых залегают известняки органогенно-детритовые белые мелоподобные с редкими прослоями доломитов, с брахиоподами и кораллами.

В основании *смедвинской подсвиты* залегают глины красные, зеленые, серовато-бурые алевроитовые и жирные, карбонатные с пропластками глинистых известняков. Лишь в окрестностях г. Озеры нижняя часть подсвиты представлена песками и песчаниками красными, желтыми, фиолетовыми мелко-среднезернистыми, иногда косослоистыми. Верхняя часть подсвиты сложена доломитами или доломитизированными известняками светлой серовато-желтой, местами бледно-розовой и зеленоватой окраски, мелкокристаллическими, часто окремнелыми с единичными прослоями бледноокрашенных мергелей.

Возраст пород каширской свиты подтвержден характерным комплексом брахиопод: *Margifera kaschirica* (Ivan.), *Choristites priscus* (Eichw.) и комплексом фораминифер зоны *Moellerites lopasniensis*, *Beedeina pseudoelegans*, *Fusulinella subpulchra*. Мощность свиты – 65–77 м.

Подольская свита (C_2pd) на большей части листа с незначительным размывом залегает на каширской, представлена преимущественно карбонатными породами с редкими прослоями глин. Свита распространена к северу от линии Кашира–Труфаново–Зарайск. обнажения свиты встречаются по р. Оке и ее притокам и вскрыты карьерами: Афанасьевским, Щуровским (верхняя часть) и Горским (нижняя часть). По литологическим признакам свита расчленяется на три части (мощностью 10–12 м каждая): нижнюю, среднюю и верхнюю. В основании ниж-

ней части – известняковый конгломерат или глина с известняковой галькой (0,1–0,7 м), выше – известняки светлые мелкокристаллические органогенно-детритовые, иногда брекчиевидные и доломиты глинистые, пелитоморфные с пачкой пестроцветных мергелей. Средняя часть представлена чередованием известняков светлых тонкокристаллических шламовых, иногда грубых копрогенных либо пористых водорослевых, с доломитами серыми крепкими брекчиевидными, местами – окремнелыми. Венчает разрез средней части пачка зеленых и розовых мергелей с пропластками органогенно-обломочных известняков. Верхняя часть подольской свиты представлена, в основном, тонкозернистыми белыми доломитизированными известняками с прослоями грубообломочных и органогенных кораллово-фораминиферовых разностей; в кровле – прослой (2 м) зеленых мергелей. Определен комплекс фораминифер зоны *Fusulinella colaniae*–*F. vohzgalensis*–*Beedeina kamensis* и брахиопод *Brachythyridina kleini* (Fisch.), характерных для подольских отложений. Мощность свиты (опорное обнажение – карьер д. Горы) – 25–30 м, максимальная – 35 м.

Мячковская свита ($C_2m\check{c}$) залегает согласно, местами с незначительным размывом на подольской, представлена преимущественно известняками. Свита развита к северу от линии ст. Сотниково–д. Колодези–д. Астапово, отдельные слои свиты наблюдались в обнажениях на рр. Оке и Коломенке, а также вскрыты карьерами Афанасьевским (верхние слои) и Приокским (голостратотип нижней части мячковской свиты). Свита подразделяется на две части примерно равной (15–20 м) мощности: нижнюю и верхнюю. Нижняя часть (15–17 м) в основании сложена фораминиферо-коралловыми светлыми известняками либо известняками фузулиновыми, криноидными с конкрециями кремня, одиночными кораллами и брахиоподами, с известняковой галькой на контакте с породами подольской свиты; выше – известняками зеленовато-серыми массивными и доломитами тонкокристаллическими серыми; вверху – органогенно-детритовыми светлыми известняками с прослоями псевдооолитовых разностей, часто с окремненными остатками фауны. Верхняя часть (до 20 м) в основании представлена известняками светлыми мелкокомковатыми оолитовыми грубодетритовыми, иногда песчаниковидной карбонатной породой (ст. Пески); в середине – пачкой зеленых и розовато-сиреневых мергелей, вверху – известняки белые, часто – доломитизированные, с прослоями доломитов тонкокристаллических пористых, с реликтами перекристаллизованной фауны. В известняках определен характерный для мячковских отложений комплекс фораминифер зоны *Fusulina cylindrica*–*Fusulinella boski*–*F. podolskensis*. Мощность свиты – 27–35 м.

На разрезе к геологической карте погребенной поверхности каменноугольных образований подольская и мячковская свиты ($C_2pd+m\check{c}$) объединены.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнекаменноугольные отложения на территории листа представлены только касимовским ярусом. Осадки верхнего карбона развиты на небольшой площади на севере территории. Они с незначительным размывом ложатся на среднекаменноугольные, перекрыты – мезо-кайнозойским комплексом пород.

КАСИМОВСКИЙ ЯРУС

Сложен ярус ритмичным чередованием карбонатных и глинисто-мергелистых толщ, формирующих кревьякинскую, хамовническую свиты и дорогомиловскую серию (C_3kr+dr), которые объединены на разрезе.

Кревьякинская свита (C_3kr) занимает междуречье в бассейне р. Москвы к северу от линии д. Никоновское–д. Мещерино–д. Дмитровцы, вскрыта десятью скважинами, а также Афанасьевским карьером (неостратотип нижней части касимовского яруса). Свита по литологическим признакам делится на две части: нижнюю – карбонатную и верхнюю – мергелисто-глинистую. Нижняя часть (10–14 м) в основании содержит прослой (0,2–0,8 м) конгломерата или глины с обломками известняка, выше которого залегают белые и светло-серые доломитизированные известняки и доломиты серые мелкокристаллические с редкими прослоями (0,4–0,7 м) зеленовато-серых и розовых доломитовых мергелей. Верхняя часть (3–8 м) сложена пестроцветными красными, реже – фиолетовыми и лиловыми доломитизированными мергелями, глинами и глинистыми доломитами с тонкими прослойками органогенно-детритовых известняков. Определен характерный комплекс фораминифер зоны *Protriticites pseudomontiparus*–*Obsoletes obsoletus*, подтверждающий возраст кревьякинской свиты. Мощность – 8–22 м.

Хамовническая свита (C_3hm) неширокой (3–5 км) полосой распространена вдоль северной рамки листа, согласно залегает на кревьякинской и аналогично последней состоит из

двух частей: нижней – карбонатной и верхней – глинисто-мергелистой примерно равной мощности. Нижняя часть (5–7 м) сложена известняками белыми и зеленовато-серыми грубообломочными органогенными толстоплитчатыми, нередко – доломитизированными, среди которых прослеживается характерный прослой фарфоровидного известняка. Верхняя часть (6–8 м) образована пестроцветными доломитизированными мергелями и глинами с тонкими прослоями органогенно-обломочных известняков с обильной разнообразной фауной. В породах свиты встречены брахиоподы *Choristites supramosquensis* Nik., *Montiparus paramontiparus* Roz. и определен комплекс фораминифер зоны *Montiparus montiparus*, характерный для хамовнических отложений (Афанасьевский карьер – неостратотип). Мощность свиты – 12–14 м.

Дорогомиловская серия (*C₃dr*) согласно залегает на хамовнической свите, сохранилась от размыва лишь на крайнем северо-востоке листа (район пос. Фосфоритный). В нижней части она сложена известняками серовато-белыми органогенно-обломочными криноидно-фораминиферовыми с конкрециями черных кремней, в верхней части – фарфоровидными белыми кавернозными известняками со стяжениями кремня. Мергелисто-глинистая толща представлена пестрыми, преимущественно красновато-бордовыми доломитизированными мергелями, глинистыми доломитами и доломитизированными глинами, содержащими прослойки мелкодетритовых известняков. Из карбонатных отложений серии определены брахиоподы *Marginifera borealis* (Ivan.) и комплекс фораминифер зоны *Triticites acutus*, *T. quasiaarcticus*, характерный в целом для отложений касимовского яруса. Неполная мощность серии – 16 м.

Геохимическая характеристика каменноугольных отложений

Геохимическая характеристика составлена по результатам статистической обработки данных спектрального анализа по литологически однородным подразделениям (материалы заимствованы из работ прошлых лет [63 и компьютерный банк данных]). Материалы по отложениям древнее тульского горизонта карбона отсутствуют. Геохимическая характеристика вышележащих нижнекаменноугольных отложений приводится по единичным разрезам, где зафиксированы аномальные (более трех стандартв) содержания ряда элементов. В тульской свите это Ti, Zn, Sn, Ba, в алексинской – Mn, Ti, Cr, Zr, Li, Ba, в михайловской – Mn, в тарусской – Ni, Co, Cr, Cu, Pb, в стешевской – Ni, Ti, Mo, Be, Sc, в протвинской – Ni, Co, Ti, V и Cr. Графики изменений фоновых концентраций среднекаменноугольных отложений дают равномерно низкий фон по всему карбонатному разрезу. Концентрации ряда элементов выше фоновых, особенно Mn и Sr, отмечаются наиболее часто во всех свитах среднего карбона и тяготеют к глинистым отложениям, обладающим повышенной адсорбционной способностью. В верейских глинах отмечается повышенное содержание Mn, Nb, Mo, в песках – Zr, Ti, Cr, что связано с большим содержанием минералов хромита, магнетита, ильменита, рутила и циркона. Кроме того, выявлены аномальные содержания Ti, Cr, Li, Sr.

В карбонатных породах каширской свиты отмечается повышенное содержание Sr, Ti, Cu, Mn, а в глинисто-мергельных – Li, Zr и Sr; аномальные концентрации Mn, Ni, Ti, Cr, Co, Cu, Pb выявлены практически на всей площади, за исключением северо-восточной части территории. В подольской свите несколько повышенные концентрации Sr отмечены в окремненных породах. Аномальное содержание Li, Ba, Mn, Ti, Zr, Cu в тех же породах выявлено на западной половине территории. Мячковские карбонатные отложения характеризуются повышенными концентрациями Ni, Co, Mo, Zn, которые достигают аномальных значений на северо-западе территории (рис. 2).

Верхнекаменноугольные отложения развиты только на северной окраине территории. Геохимическая характеристика приводится по данным одной скважины. В глинистых породах кревьякинской свиты повышены концентрации Zn, Cr, V, Mo, Ti, Li. В геохимическом составе глинистых, реже карбонатных пород хамовнической свиты отмечаются повышенные концентрации Zn, Ni, V, Mo, Mn, Ti. Данные для геохимической характеристики дорогомиловской серии отсутствуют. В породах верхнего карбона геохимические аномалии не зафиксированы.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

По схеме районирования юрских отложений территория относится к южному крылу Московской синеклизы (Окско-Москворецкая равнина) и, частично, – к зоне сочленения Московской синеклизы и Воронежской антеклизы (северный склон Среднерусской возвышенности).

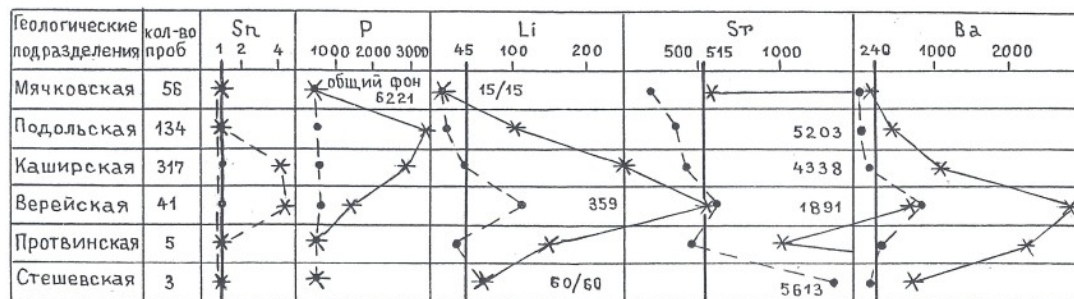
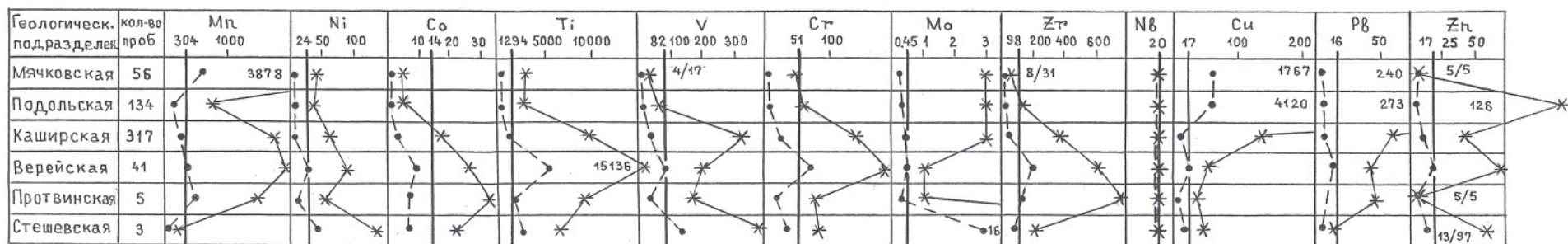


Рис. 2. Геохимическая характеристика каменноугольных образований.

Представлена система на данной территории байосским, батским, келловейским ярусами среднего отдела и оксфордским, кимериджским, титонским ярусами – верхнего.

Юрские отложения развиты на большей части листа за исключением современных и дочетвертичных речных долин. Они трансгрессивно с несогласием залегают на эродированной поверхности каменноугольных образований. Крупная доюрская ложбина, параллельная долине р. Северки, прослеживается от северо-западной границы листа до окраины Мещерской низины на востоке; глубина ее – 40–45 м, абс. высота дна – 90–100 м. В южной части листа фрагментарно следует вторая ложбина, с которой частично совпадают долины Бол. и Мал. Смедовы, представляющая собой систему притоков доюрской долины, проходящей южнее рассматриваемой территории; глубина ее – до 30 м, днище опускается до 140 м абс. высоты.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

БАЙОССКИЙ–БАТСКИЙ ЯРУСЫ

На данной территории представлены кудиновской и москворецкой толщами.

Кудиновская и москворецкая толщи нерасчлененные (J_2kd-mr) вскрыты скважинами на северной половине территории и, реже, близ южной рамки листа. Выполняют наиболее пониженные участки поверхности палеозойских образований, не поднимаясь на бортах доюрских долин выше абс. высот 135–140 м. На юге рассматриваемой территории в единичных случаях в основании юрского разреза залегают маломощные (до 1–3 м) глины каолиновые светло-серые, голубовато-зеленые тонкопесчанистые и жирные с углефицированными растительными остатками, не содержащие спор и пыльцы. По положению в разрезе условно их можно сопоставить с кудиновской толщей. В основном же разрез представлен песками темно-серыми кварцевыми мелкозернистыми глинистыми с прослоями глин черных алевроитовых, с углефицированными растительными остатками, с конкрециями пирита. Из прослоев глин выделены споры и пыльца батского возраста. По составу спорово-пыльцевого спектра, условиям залегания и положению в разрезе пески отнесены к москворецкой толще. Мощность отложений – до 14 м.

КЕЛЛОВЕЙСКИЙ ЯРУС

Представлен елатьминским горизонтом нижнего подъяруса, пронской серией среднего подъяруса и подосинковской свитой, относящейся к верхнему келловей и, частично, к нижнему оксфорду.

Елатьминский горизонт (J_2el) развит на северо-востоке на левобережье рек Москвы и Оки, где выполняет небольшое озеровидное понижение в кровле палеозойских образований, залегая с размывом на палеозойских породах и в наиболее пониженных участках – на песках москворецкой толщи. Единичными скважинами вскрыт также на юго-западе на бортах доюрской ложбины в бассейне р. Беспуты. Сложен горизонт песками темно-серыми до черных кварцевыми мелко-тонкозернистыми глинистыми, иногда слабо известковистыми, с углефицированными растительными остатками, с прослоями глин и алевроитов плотных слюдистых, с железистыми оолитами, с раковинным детритом. Отложения отнесены к елатьминскому горизонту по облику, литологическому составу, положению в разрезе. Мощность – до 13 м. Наличие в отдельных прослоях железистых оолитов и раковинного детрита позволяет предположить, что в единичных случаях в разрезе присутствуют маломощные песчаные отложения низов пронской серии, не отделенные от елатьминского горизонта.

Пронская серия (J_2pr) представлена преимущественно *великодворской свитой*, залегающей с размывом на палеозойских образованиях и, меньше, на песках москворецкой толщи и елатьминского горизонта. Развита она на всей площади распространения юрских отложений кроме небольшого участка на северо-востоке (долина р. Москвы в районе г. Воскресенска). В единичных разрезах на северной половине территории в основании серии породы иногда слегка опесчанены и содержат стяжения оолитовых мергелей и песчаников, что позволяет предположить наличие здесь фрагментов *криушской свиты*. В целом пронская серия сложена глинами серыми, коричневато-серыми алевроитистыми, слабослюдистыми с редкими железистыми оолитами, с *Kosmoceras jason* Rein. Мощность – до 11 м.

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

КЕЛЛОВЕЙСКИЙ–ОКСФОРДСКИЙ ЯРУСЫ

Подосинковская свита ($J_{2-3}po$) развита фрагментарно, главным образом – на северной половине листа и незначительно – на юго-востоке на правобережье р. Осетр. Залегают она с небольшим размывом на глинах пронской серии и лишь на северо-востоке (район г. Воскресенска, устье р. Северки) ложится на верхнекаменноугольные породы. Сложена глинами серыми с голубоватым оттенком алевритистыми и жирными однородными тонкодетритовыми весьма плотными с редкой фауной *Quenstedtoceras lamberti* Sow. Мощность – до 10 м.

Пронская серия и подосинковская свита ($J_{2-3}pr+po$) объединены на разрезе.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

ОКСФОРДСКИЙ ЯРУС

Подмосковная свита и **коломенский горизонт** нерасчлененные (J_3pm-kl) наиболее широко из всех юрских образований распространены в пределах рассматриваемой территории. Залегают с размывом на глинах подосинковской свиты и пронской серии и, редко, на известняках карбона (на бортах долины р. Москвы в районе г. Озеры). Представлены глинами темно-серыми и черными алевритовыми и слабопесчанистыми, местами – жирными сажистыми, сланцеватыми (тонколистоватыми), слюдистыми, очень плотными с аммонитовым детритом, с *Amoeboceras ilovaiskii* M. Sok. Наличие в разрезе глин, характерных и для подмосковной свиты и для коломенского горизонта, без достаточно четкого разделения дает основание картировать данные отложения нерасчлененными. Мощность – до 20 м.

ОКСФОРДСКИЙ–КИМЕРИДЖСКИЙ ЯРУСЫ

Ермолинская свита (J_3er) распространена также широко, как и подстилающие ее подмосковная свита и коломенский горизонт. В единичных случаях (в верховьях р. Коломенки у д. Бояркино и в долине р. Городенки у пос. Малино) залегают непосредственно на каменноугольных образованиях. Представлена глинами черными сажистыми алевритовыми, сильно слюдистыми, плотными плитчатыми, местами – тонкослоистыми за счет присыпок алевритового материала по плоскостям напластования, с редкими стяжениями песчанистых фосфоритов, с единичными мелкими гнездами темно-зеленого глауконитового песка. Находки фауны и даже раковинного детрита в глинах крайне редки; встречен только *Amoeboceras* sp. и комплекс фораминифер верхнеоксфордского возраста. Мощность – до 18 м.

Подмосковная свита и **коломенский горизонт** нерасчлененные и ермолинская свита (J_3pm+er) объединены на разрезе.

ТИТОНСКИЙ ЯРУС

В составе верхнетитонского подъяруса выделяются костромская свита и мневниковская серия (егорьевская и филевская свиты) и нижняя часть лыткаринской серии (зона *Eprivirgatites nikitini*). Верхняя часть лыткаринской серии входит в берриасский ярус нижнего мела. Из-за сходства литологического состава и малой мощности приводится общее описание костромской свиты и мневниковской серии (егорьевская и филевская свиты), и они картируются совместно. Описание лыткаринской серии приводится в следующем разделе.

Костромская свита и мневниковская серия нерасчлененные ($J_3ks-mnv$), залегающие друг на друге с размывом, развиты на большей части территории по всей области распространения юрских отложений.

Нижняя часть этого подраздела, относящаяся к *костромской и егорьевской свитам*, развита на большей части территории, но наиболее полные разрезы отмечаются на ее северной половине. На подстилающих оксфордских образованиях она залегают с размывом, иногда подчеркнутым наличием фосфоритовой гальки. Представлены костромская и егорьевская свиты песками зелено-темно-серыми глауконитовыми мелкозернистыми с прослоями зеленовато-черных песчаных глин, линзами желваков и гальки фосфоритов, иногда сцементированными в фосфоритовую плиту. Костромская часть разреза более глинистая, егорьевская – более песчаная. Общая мощность – до 6 м. Возраст отложений подтвержден находками *Dorsoplanites pan-*

deri d'Orb., *Zaraiskites scythicus* Visch. (костромская свита), *Virgatites virgatus* Buch (егорьевская свита).

Верхняя часть разреза, относящаяся к *филевской свите*, развита больше всего в центральной и северо-восточной частях территории; залегает согласно на егорьевской, представлена глинами черными и со слабым зеленоватым оттенком алевритовыми и тонкопесчанистыми сильно слюдистыми, прослоями переходящими в алевриты сильно глинистые. Мощность – 3–5 м. Глины содержат обломки аммонитов *Virgatites virgatus* Buch.

Общая мощность костромской свиты и мневниковской серии – до 9 м.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

ТИТОНСКИЙ–БЕРРИАССКИЙ ЯРУСЫ

Лыткаринская серия (J_3-K_1lt), включающая в себя самые верхи верхнетитонского подъяруса (зона *Ervirgatites nikitini*) и низы берриасского яруса, развита, в основном, на северной половине территории. Она с размывом залегает на мневниковской серии и сложена песками темно-зелеными кварцево-глауконитовыми мелкозернистыми сильно глинистыми с желваками и галькой фосфоритов, иногда сцементированных в «фосфоритовую плиту», с *Kashpurites fulgens* Traut. Мощность – 2–4 м, до 15 м. Наиболее детально стратиграфия титонско-берриасских отложений (так же, как и мневниковских) на данной территории разработана на Егорьевском фосфоритовом месторождении [42].

Костромская свита и мневниковская серия нерасчлененные и лыткаринская серия ($J_3-K_1ks÷lt$) объединены на разрезе.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

По схеме районирования меловых отложений рассматриваемая территория относится к южному крылу Московской синеклизы (Окско-Москворецкая равнина) и южнее р. Оки – к зоне сочленения Московской синеклизы и Воронежской антеклизы (северный склон Среднерусской возвышенности).

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Представлен берриасским, валанжинским, готеривским, барремским и аптским ярусами, распространен на всей площади развития мезозойских отложений, за исключением центра и северо-востока территории в областях глубокого миоценового и предчетвертичного размывов по долинам древней и современной гидросети. Литологическое сходство и почти полное отсутствие палеонтологических остатков существенно затрудняет расчленение разреза и датировку картируемых подразделений, поэтому в большинстве случаев они выделены по сопоставлению с нижнемеловыми отложениями соседних территорий, положению в разрезе и некоторым особенностям литологического состава и строения.

БЕРРИАССКИЙ ЯРУС

Рязанская серия (K_1rz) сохранилась небольшими фрагментами на водоразделах дочетвертичного рельефа по всей территории, чаще – на северо-востоке, представлена только отложениями, которые можно отнести к *кузьминской толще*; с размывом залегает на лыткаринских или мневниковских отложениях. Сложена серия песками темно-серыми и зеленовато-серыми глауконит-кварцевыми мелко-тонкозернистыми глинистыми с прослоями серых глин, с желваками песчаных фосфоритов, иногда в основании сцементированными в плиту железисто-фосфатным материалом. Возраст определен по единичным находкам *Riasanites rjasanensis* Venez. Мощность – 0,5–1,0 м, до 3 м.

ВАЛАНЖИНСКИЙ ЯРУС

Печорский горизонт. Нижний подгоризонт ($K_1p\check{c}_1$) распространен практически на всей площади развития меловых отложений, слагая повышенные участки всех междуречий, за ис-

ключением северо-восточной части, где он уничтожен преднеогеновой эрозией. Залегают под горизонт с размывом на берриасских, титонских и, редко, оксфордских (район г. Озеры) образованиях, представлен песками светлыми желтовато-зелеными, серыми, охристо-желтыми кварцевыми с глауконитом мелко-среднезернистыми слабо глинистыми, прослоями – ожелезненными, часто – тонкослоистыми, в основании с галькой фосфоритов. По-видимому, данные отложения относятся к *льговской толще*. Ранневаланжинский возраст отложений частично подтверждается единичной находкой *Polyptychites* sp. и *Buchia* cf. *crassicollis* Keys., а также наличием характерного спорово-пыльцевого комплекса. Мощность – до 23 м.

ГОТЕРИВСКИЙ ЯРУС

Представлен нижним и верхним подъярусами, которым соответствуют ярославльская серия и большая нижняя часть владимирской серии.

Ярославльская серия (K_{jar}), представленная на данной территории *ростовской свитой*, формирует все наиболее высокие дочетвертичные водоразделы на правом берегу р. Оки и локальные «острова» в центре территории (верховья р. Коломенки) и на северо-западе (междуречье рр. Нудовки и Болошивки). Залегают она с размывом (что иногда подчеркивается наличием гравия кварца) на глинисто-песчаных образованиях печорского горизонта. Представлена серия песками светло-серыми (до белых) с коричневатым и сиреневатым оттенками кварцевыми тонкозернистыми сильно слюдистыми, с прослоями и линзами глин и алевроитов темно-серых с фиолетовым оттенком. Палеонтологических остатков стратиграфического значения не найдено. Выделены только спорово-пыльцевые комплексы готерив-барремского типа, поэтому датируются эти отложения, главным образом, по положению в разрезе и литологическому составу. Мощность – до 29 м.

ГОТЕРИВСКИЙ–БАРРЕМСКИЙ ЯРУСЫ

Владимирская серия (K_{vl}) представлена собинской, савельевской и котельниковской свитами верхнеготеривского подъяруса и бутовской толщей барремского яруса, залегающими друг на друге с размывом. Владимирская серия развита только на правом берегу р. Оки и локально – на северо-востоке в районе г. Воскресенска. На подстилающих ярославльских и печорских отложениях она залегает с размывом.

Нижняя, *собинская свита* (до 8 м) выделяется на юго-западе территории, где она сложена песками темно-серыми, коричневатыми кварцевыми разнозернистыми ожелезненными глинистыми с прослоями и конкрециями железистых песчаников.

Вышележащие породы владимирской серии распространены практически везде в пределах площади ее развития.

Савельевская свита (до 3 м) представлена алевроитами и песками глинистыми черными слюдистыми слоистыми с четкой текстурой «рябца».

Котельниковская свита (до 4 м) сложена глинами черными песчанистыми, слюдистыми вязкими с присыпками светлого алевроита.

Наиболее широко распространенная *бутовская толща* (до 17 м) барремского возраста представлена песками светло-серыми до белых кварцевыми тонкозернистыми слюдистыми с прослоями глин темно-серых, сиреневатых жирных.

Бедные спорово-пыльцевые комплексы, полученные из различных частей разреза владимирской серии, датируют все отложения как готерив-барремские. Общая мощность серии в наиболее полных разрезах – до 17 м.

АПТСКИЙ ЯРУС

Представлен на данной территории икшинской свитой *котловской серии*.

Икшинская свита (K_{ik}) сохранилась только на наиболее высоких дочетвертичных водоразделах на юго-западе в междуречье рр. Беспуты и Мутенки, на правом берегу р. Бол. Смедовы и на северо-западе в верховьях р. Речицы у д. Кишино. На подстилающих песках и глинах владимирской и ярославльской (на северо-западе) серий залегает с размывом. Сложена икшинская свита песками светло-серыми и белыми кварцевыми мелкозернистыми слабослюдистыми, иногда глинистыми, с редкими линзами и прослоями железистых песчаников и каолиновых глин, с углефицированными растительными остатками. Из глинистых прослоев выделены спорово-пыльцевые комплексы, характерные для аптского яруса. Мощность – до 17 м.

Геохимическая характеристика мезозойских отложений

Геохимические исследования мезозойских отложений, заимствованные из материалов прошлых лет [63 и компьютерный банк данных], показали, что изменение фоновых концентраций в большинстве случаев связано с литологическими особенностями стратиграфических подразделений.

Породы юрского возраста представлены преимущественно глинами с повышенной адсорбционной способностью и имеют повышенную концентрацию таких элементов, как Mn, Cr, Ga, Li, Pb, Zn (рис. 3). Аномальные значения Mn, V, Cr, Zr, P, Ga приурочены к глинам пронской серии. Значительная часть упомянутых элементов, возможно, связана с повышенным содержанием сульфидных минералов (марказита, пирротина) в породах серии. В геохимическом составе подмосковной свиты, коломенского горизонта и ермолинской свиты повышенные концентрации имеют такие элементы, как Mo, Ga, B, Sc, V, Ba, аномальные – Ti, Zr, Cr, V и Sr. Аномальные значения Mn, Ti, Sr, V зафиксированы в фосфоритоносных отложениях костромской свиты и мневниковской серии. Для отложений лыткаринской и рязанской серий отмечается повышенная концентрация Mn, Co, Ti, Zr, V, Pb, Zn, Sr, Cu, Co и P, кроме того, в кварц-глауконитовых песках и конкрециях фосфоритов отмечено золото в количестве 0,001–0,002 мг/т.

В геохимическом составе преимущественно песчаных отложений мелового возраста содержание и широта спектра почти всех элементов, по сравнению с глинистыми осадками юры, значительно ниже. Аномальные концентрации Y, Cr, Be, Cr, Zr и Pb отмечаются в породах печорского горизонта на юго-западе и юго-востоке территории. В песчаной части разреза ярославльской и владимирской серий на фоне общего снижения содержания всех микроэлементов заметно увеличивается содержание Mn, Ni, Co, Zn, Ba, P, Ga.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

По схеме районирования неогеновых отложений рассматриваемая территория расположена в пределах Окско-Москворецкой равнины и северной части Среднерусской возвышенности. Представлена неогеновая система здесь миоценом и плиоценом. Наибольшее развитие неогеновые отложения имеют на северо-востоке территории на левобережье р. Москвы и фрагментарно – по бортам долины р. Северки, на левобережье р. Оки на участке Ступино–Коломна и на правобережье р. Осетр у г. Зарайска.

МИОЦЕН

САРМАТСКИЙ РЕГИОНАРУС

Сенинская свита (N_1sn) сохранилась локально в виде небольших островов на склонах водоразделов на юго-востоке территории на правобережье р. Осетр и, меньше, на северо-западе в верховьях р. Северки. Залегает с размывом на различных меловых и юрских породах на абс. высотах 160–175 м, на относительно выровненном террасовидном ложе. Представлена песками ржаво-желтыми и серыми кварцевыми тонкозернистыми слюдистыми, глинистыми ожелезненными с прослоями пятнистоокрашенных глин жирных слюдистых, алевроитов и железистых песчаников. Возраст свиты определен по положению в разрезе, литологическим особенностям и сопоставлению со стратотипическими разрезами, известными западнее данной территории [86]. Мощность – до 15 м.

ПЛИОЦЕН

АКЧАГЫЛЬСКИЙ РЕГИОНАРУС

Белавинская свита (N_2bl) наиболее широко развита на данной территории. Она формирует наиболее глубоко врезанные неогеновые долины, в плане с ними совпадают современные долины рр. Северки и Москвы. Ложе свиты прорезает все подстилающие отложения до среднего карбона. Абс. высоты тальвегов долин – 92–110 м, ширина их – до 2–3 км при глубине до 40–50 м.

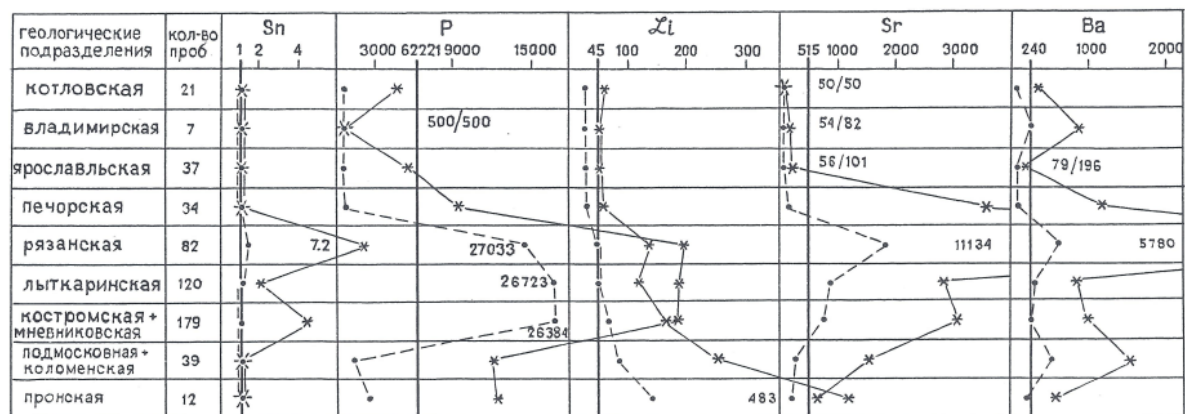
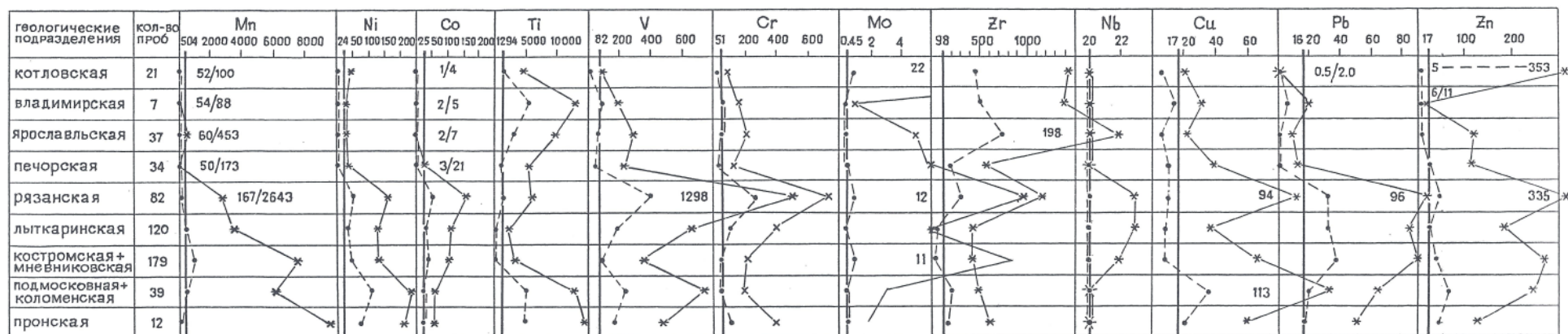


Рис. 3. Геохимическая характеристика мезозойских образований.

Представлена свита песками желтовато-серыми кварцевыми средне-крупнозернистыми с гравием кварца, кремня, известняка, с линзами глин зеленоватых. Возраст свиты принят по сопоставлению со стратотипическим разрезом, расположенным близ восточной границы территории в пределах листа N-37-X [86]. Мощность – до 38 м.

Игнатьевская свита (N_{2ig}) развита в основном на северо-востоке площади и, фрагментарно, по бортам долины р. Северки. Образована следующим аллювиальным циклом осадконакопления, в который формировалась менее глубокая, но более широкая долина. Абс. высота днища ее – 120–130 м; глубина – 30–40 м, ширина – 2–5 км. Залегает игнатьевская свита на различных горизонтах меловых и юрских образований и на песках белавинской свиты, которую иногда на бортах долины прорезает до подстилающих пород. Представлена свита песками серыми кварцевыми мелко-среднезернистыми слабослюдистыми, неравномерно глинистыми с гравием кварца, с прослоями глин зеленовато-серых алевролитистых ожелезненных. Возраст свиты принят по сопоставлению со стратотипом, расположенным восточнее данной территории (лист N-37-X) [86]. Мощность – до 31 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Карта четвертичных образований составлена по Стратиграфической схеме, принятой в 1983 г., с учетом ряда изменений, внесенных в нее по решениям РМСК по центру и югу Русской платформы [15]. Основное отличие новой схемы от ранее использовавшихся – это установление раннеплейстоценового возраста морены второй сверху (к северу и западу от территории листа, в окрестностях г. Москвы), широко развитой на изученной площади и принимавшейся за среднеплейстоценовую (днепровскую) [3]. Значительная часть предшествующих исследователей проводила границу среднеплейстоценового (московского) оледенения северо-западнее территории листа (спуская в виде «языка» до широты г. Бронницы). Вместе с тем, некоторые исследователи (Н. С. Чеботарева и др., 1982, 1983) считали, что московский ледник распространялся на всем левобережье р. Оки, и его границей была северная и северо-восточная окраины Среднерусской возвышенности. Это обосновывалось наличием фронтальных конечно-моренных гряд на Вереиско-Подольском плато (на широте г. Чехов–г. Егорьевск) и южнее – на Окско-Москворецком междуречье. С. Л. Бреслав [3], не распространяя на правобережье р. Москвы московский ледник в районе г. Коломны, проводил его границу от г. Бронницы по левому берегу р. Москвы до г. Луховицы. Главным доказательством такого продвижения льдов им было принято широкое (на уровне изученности 1960–1970-х годов) развитие озерных и озерно-ледниковых отложений, распространенных в пределах Окско-Москворецкой равнины, залегающих на нижней (днепровской) морене. Полученный в результате ГСР-50 и ГДП-200 большой фактический материал позволил по новому подойти к решению проблемы границы московского ледника, для которого в рассматриваемом районе, как и западнее, естественной преградой явилась Среднерусская возвышенность. Основными критериями были: характер предмосковского рельефа, минералогический состав основной морены сетуньского, донского и московского ледников, вещественный состав обломочного ледникового материала, выделение напорных, чешуйчатых фаций морен и гляциодислокаций, анализ направленности (преимущественно восходящих) неотектонических движений, в определенной мере объясняющий практическое отсутствие или крайне редкие находки межледниковых отложений как донско-московского, так и послемосковского возраста.

Предполагаемая граница московского оледенения проводится от западной границы листа на восток сначала по левобережью р. Ситни до впадения ее в р. Каширку, затем по левобережью последней до места впадения ее в р. Оку, далее – по левобережью р. Оки (не спускаясь ниже 160 м абс. высоты) до д. Горы, где уходит на правобережье р. Оки и следует до восточной рамки изученной площади, не поднимаясь выше 165 м абс. высоты.

Четвертичные отложения на рассматриваемой территории распространены почти повсеместно. Отсутствуют они лишь на отдельных незначительных по площади участках крутых обрывистых склонов речных долин, балок и вершинах холмов на водораздельном пространстве рр. Отры и Северки. Наиболее распространенная мощность четвертичного покрова – 15–25 м при колебаниях от 1 до 132 м (скв. 25), причем максимальная отмечается в пределах древних палеодолин.

Дочетвертичный рельеф в основных чертах совпадает с современным. Хорошо прослеживаются палеодолина р. Оки и ее палеопритоки, унаследованные современными долинами рр. Осетра, Москвы, Северки, Каширки, Малой и Большой Смедовы и др. Не имеет аналогов в современной речной сети лишь древняя долина, прослеженная на юго-востоке территории, где к ней на отдельных участках приурочены гряды с абс. отметками 160–200 м, а также эоплей-

стоценовая палеодолина на северо-востоке площади, зафиксированная близ пос. Фосфоритный и д. Коробчеево. Минимальная абс. отметка днища этой палеодолины составляет 67 м (скв. 26), в то время как в древней долине р. Оки она установлена 75 м (скв. 26). На юге территории в районе станции Богатищево правый приток палеодолины р. Бол. Смедовы носит следы ледниковой эскарзации: днище его долины переуглублено на 20 м до абс. отметки 79 м (скв. 31).

Абсолютные высоты дочетвертичных палеоводоразделов, обычно составляя 180–160 м, к северо-востоку в сторону Мещерской низменности снижаются до 140 м.

Следует отметить, что местами дочетвертичная поверхность менее расчленена чем современная, а долины рр. Оки, Северки, Бол. Смедовы, Осетра, Москвы на отдельных участках смещены относительно своих палеодолин.

Комплекс отложений четвертичного возраста сформирован ледниковыми, водно-ледниковыми, аллювиальными, озерными, болотными и перигляциальными образованиями.

В составе ледникового комплекса выделены три моренных горизонта: нижнелепестовые селунский и донской и среднелепестовый московский.

В палеодолине р. Северки по сопоставлению с аналогичными отложениями соседних территорий, положению в разрезе, некоторым особенностям литологического состава и строения, результатам минералогического анализа из толщи селунско-донских и внуковских отложений выделены лепестовые образования; согласно новой стратиграфической схеме к лепестову отошли образования апшеронского яруса, закартированные на левобережье р. Москвы [86]. Установлено, что лепестовые палеодолины местами наследуют неогеновые. По литологическим и минералогическим характеристикам лепестовые отложения Пра-Северки лучше всего идентифицируются с образованиями ивнягской свиты, для которой характерно значительное (до 60 %) содержание дистена и ставролита [86].

ПЛЕЙСТОЦЕН

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Верхнее звено

Острогожский горизонт. Ивнягская свита. *Нижняя подсвита.* Аллювиальные отложения (αElliv_1) выделены на севере листа (палеодолина р. Северки и ее притоков), где залегают либо на среднекаменноугольных известняках, либо на песчано-глинистых образованиях московской толщи средней юры и белавинской свиты плиоцена. Абс. отметки подошвы – 112–114 м. Представлены, как правило, отложениями пойменной фации: глинами серыми, зеленовато- и голубовато-серыми, в нижней части иногда с прослоями мелкозернистых песков. Глины в отдельных разрезах содержат хорошо разложившийся растительный детрит. По минеральному составу лепестовые отложения резко отличаются от неопleistовых. Содержание роговой обманки в них не превышает 1–5 %, содержание рутила и циркона обычно составляет 10–12 %, дистена – 25–38 %, ставролита – 10–20 %, граната – 5–17 %, эпидота – 8–12 %, до 25 %. Мощность нижнеивнягских отложений – 5–6 м, иногда до 15 м.

Верхняя подсвита. Аллювиальные отложения (αElliv_2) также, как и вышеописанные отложения, распространены в пределах древней долины Пра-Северки, но более широко, а также на северо-востоке листа (левобережье р. Москвы) в пределах неогеновых палеодолин, не имеющих аналогов в современной гидросети. Залегают рассматриваемые отложения на нижнеивнягских либо неогеновых образованиях и нередко с размывом ложатся на породы среднекаменноугольного возраста. Абс. отметки подошвы – 116–122 м. Представлены они, как правило, отложениями русловой фации, а в отдельных разрезах и пойменными. Это, как правило, пески желтые, буровато-желтые, серые, зеленовато-серые, иногда белые, разнотонные – от мелко-тонкозернистых в верхней части до крупно- и грубозернистых – в нижней. Пойменная фация представлена глинами светло-серыми тонкослюдистыми. По минеральному составу от аллювиальных отложений нижней подсвиты отличается меньшим содержанием эпидота (3–7 %) и граната (3–5 %) и несколько большим содержанием устойчивых минералов, общая сумма которых здесь составляет 50–60 %. Возраст определен по аналогии с палеонтологически охарактеризованным стратотипом ивнягской свиты, расположенным восточнее г. Воскресенска (лист N-37-X) [17, 86]. Мощность отложений – до 25 м.

Порт-катонский горизонт. Дылдинская свита. Аллювиальные отложения (αEllid_1) выделены в пределах очень ограниченного участка на правобережье р. Медведки северо-восточнее г. Воскресенска, где залегают на образованиях игнатьевской свиты плиоцена. Мини-

мальная абс. отметка подошвы – 132 м. Представлены тонко-мелкозернистыми серовато-желтыми песками микрофашии русловой отмели. Минеральный состав песков характеризуется преобладанием среди устойчивых минералов ставролита (19,3 %) и дистена (21,3 %), в отличие от верхнеивнягской подсытки несколько возрастает содержание эпидота (до 4,5 %). Палинологически рассматриваемая толща была охарактеризована на сопредельной площади у д. Дылдино и условно была сопоставлена с верхней частью морозовского горизонта региональной стратиграфической схемы Европейской части СССР [86]. Мощность – до 8–10 м.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Нижнее звено

Южноворонежский надгоризонт. Внуковская серия. *Нерасчлененные аллювиальные, озерные и палиостринные отложения* (a,l,pllvk) имеют ограниченное распространение. Видимо они в значительной степени были уничтожены последующими процессами эрозии и экзарации. Выделены эти отложения в пределах древних палеодолин Пра-Оки, Москвы, Бол. Смедовы, Коломенки, а также на правобережье р. Оки в пределах доледниковых долин в районе деревень Богатищево, Журавна, Астапово, Баребино и Сенницы. Минимальная абс. отметка подошвы этих отложений – 67 м (скв. 31, д. Богатищево). Залегают преимущественно на отложениях среднекаменноугольного возраста, перекрываются сетуньской мореной либо сетуньско-донскими водно-ледниковыми образованиями. Представлены в основном песками желтовато-серыми либо серыми мелкозернистыми, прослоями – разномелкозернистыми до грубозернистыми. В случаях, когда пески перекрыты сетуньской мореной, они темно-серые, почти черные, тонкозернистые глинистые с тонкой горизонтальной слоистостью, с сажистыми растительными остатками. По минералогической характеристике отложения сходны с эоплейстоценовыми, но намечается некоторое увеличение содержания неустойчивых минералов и уменьшения устойчивых. Среднее содержание роговой обманки – 4–12 %, чаще – 9 %, циркона – 17 %, дистена – 16 %, турмалина – 8–11 %. Палинологические материалы не дают возможности судить о возрасте отложений. Образцы содержат единичные оболочки пыльцы и спор *Pinus*, *Picea*, *Betula*, *Tilia*, *Alnus*, *Corylus*, *Artemisia*, *Gramineae*, *Compositae*, *Polypodiaceae*. Возраст принимается по положению в разрезе – под третьей сверху мореной. Мощность – до 10 м.

Ильинский горизонт. Сетуньская свита (средняя часть). *Морена основная* (g₀lst²) сохранилась лишь на юге территории близ станции Богатищево, в днище и на бортах одной из наиболее глубоких палеодолин изученной площади: Пра-Бол. Смедовы, где минимальная абс. отметка ее подошвы – 83 м (скв. 31). Сложена сетуньская морена обычно суглинками темно-коричневыми или темно-серыми до черных с гравием, галькой и валунами, реже – валунно-галечными отложениями. Среди обломочного материала резко преобладают местные породы: доломиты, известняки, очень характерно большое количество черных кремней; крайне редко встречаются изверженные и метаморфические породы. По минералогической характеристике (проанализированы 15 образцов из разрезов трех скважин) сетуньская морена заметно отличается от вышеописанных внуковских отложений и приближается к донской морене [63]. Для нее характерно повышение содержания неустойчивых минералов. Содержание роговой обманки – 23,9 %, минералов группы эпидот-цоизита – до 23,2 %. Появляются минералы группы пироксена (0,6 %). Содержание устойчивых снижается до 25 %. Возраст датируется по положению в разрезе под донской мореной, отделяясь от последней мощной песчаной толщей сетуньско-донского комплекса. Мощность сетуньской морены изменяется от 2,6 до 8,2 м.

Ильинский горизонт, сетуньская свита (верхняя часть) – донской горизонт, нижняя часть. *Флювиогляциальные, ледниково-озерные, аллювиальные и озерные отложения* (f,lglst³–ds¹) довольно широко распространены в пределах погребенных палеодолин рр. Оки, Бол. Смедовы, Москвы, Осетра, Северки и др., а также в пределах древних водоразделов на правобережье р. Оки. В пределах долин рассматриваемые отложения представлены преимущественно песками желтыми, желтовато-серыми и серыми различного гранулометрического состава, часто с гравием и галькой преимущественно местных карбонатных пород. Сортированность песков различная: хорошо сортированные (отмытые) и в различной степени глинистые с прослоями серых и желтовато-серых тонкопесчаных глин, суглинков и алевролитов. Более грубые пески слагают чаще нижнюю часть разреза. В районе ст. Белопесочное и у д. Коробчеево в пределах долины Пра-Оки в основании разреза залегают пески с гравием, галькой, щебенкой и валунами осадочных и кристаллических пород, образовавшиеся, по-видимому, за счет перемыва сетуньской морены. На правобережье р. Оки в пределах палеоводоразделов сетуньско-донские отложения представлены, в основном, суглинками буровато-коричневыми, буровато-

желтыми, редко – серыми с зеленоватым оттенком, тонкими пылеватыми, иногда со следами почвообразования, иногда слоистыми. В суглинках изредка наблюдаются прослои глин и тонкозернистых песков. В целом в разрезе наряду с водно-ледниковыми образованиями присутствуют и озерно-аллювиальные, местами содержащие обуглившиеся растительные остатки. Возраст определяется на основании их положения между двумя моренами, предположительно сетуньского и донского оледенений. Широкий возрастной диапазон отражает и их минеральный состав. Содержание роговой обманки – от 7 до 40 %, минералов группы эпидот-цоизита обычно 16 %, в отдельных разрезах уменьшается почти вдвое, однако четкой закономерности таких изменений установить не удастся, поэтому при отсутствии точных датировок возраста на изученной площади более детальное расчленение данного комплекса отложений не представляется возможным. Палинологический анализ образцов из скв. 26 (произведен Грачевой О. Н.) показал преобладание в общем составе спектров древесной растительности (до 80 %), в группе древесных растений большое содержание хвойных, среди которых доминирует *Pinus* (до 90 %). Содержание пыльцы рода *Picea* достигает 20 %. Следует отметить присутствие пыльцы *Picea* sect. *Omorica* и *Pinus* sect. *Strobus*, которые в отложениях моложе среднего плейстоцена не встречаются. Климат времени формирования отложений был умеренным и достаточно влажным. Мощность их изменяется от 1–6 м на палеоводоразделах до 82 м в пределах древних долин (д. Астапово, скв. 25).

Донской горизонт. Средняя часть. *Морена основная* (g_0lds^2) широко распространена на всей площади. Отсутствует на отдельных участках древних водоразделов (междуречье Осенки и Коломенки, левобережье р. Москвы) в северо-восточной части территории, а также на бортах и в осевых частях всех крупных палеодолин площади, за исключением палеодолины, прослеженной на востоке территории (д. Астапово). На правобережье р. Оки залегает либо на дочетвертичных, либо на сетуньско-донских водно-ледниковых образованиях, а на левобережье – преимущественно на коренных породах на абс. отметках от 125 до 175 м. Морена представлена суглинками серовато- и красновато-коричневыми, иногда темно-серыми до черных за счет обогащения местным мезозойским материалом с гравием, галькой и валунами осадочных, изверженных и метаморфических пород, иногда валунно-галечными отложениями в песчано-глинистом заполнении. В разрезах скважин, расположенных на левобережье р. Оки близ г. Озеры, отмечаются отторженцы юрских, меловых и додонских четвертичных пород мощностью от 0,3 до 5 м. В петрографическом составе обломочных включений преобладают осадочные породы (скв. 6), но иногда осадочные и кристаллические породы содержатся примерно в равных количествах. По минеральному составу донская морена существенно не отличается от сетуньской [63]. Содержание роговой обманки составляет 18 % (при колебаниях от 9,4 до 31 %). Минералы группы эпидот-цоизита содержатся в среднем в количестве 20,7 %. Содержание циркона составляет 9 %, дистена – 11,7 %, турмалина – 6,5 %. Мощность морены изменяется от 1,1 до 32 м (скв. 26), обычно составляя 5–10 м. Донской возраст морены принят по условиям залегания и по общим, в настоящее время существующим, представлениям о стратиграфии района.

Морена краевая выдавливания и напора (g_klds^2) выделена на небольших участках в южной и юго-восточной частях территории, где приурочена к крутому берегу раннелепистоценовых палеодолин (ст. Богатищево, д. Астапово). Сложена она преимущественно отторженцами неогеновых, раннелепистоценовых и эоплейстоценовых пород. Очень редко в ней присутствуют гнезда валунных суглинков. Мощность морены, чаще составляя 15–30 м, иногда достигает 42 м (скв. 25).

Флювиогляциальные отложения открытых наледниковых каналов ($f_{нк}lds^2$) приурочены, в основном, к участкам развития напорных ледниковых образований в юго-восточной и южной части территории. Залегают описываемые отложения на нерасчлененном сетуньско-донском комплексе пород, местами (д. Козьяково) – на донской морене. Они образуют хорошо выраженные в рельефе холмы округлой и вытянутой формы. Сложены песками желтовато-коричневыми, желтыми, желтовато-серыми, преимущественно мелкозернистыми, на отдельных интервалах – средне-крупнозернистыми с включением галек и гравия кремня, плохо отсортированными и слабо окатанными. Мощность отложений изменяется от 12,6 до 18 м.

Верхняя часть. *Флювиогляциальные и ледниково-озерные отложения времени отступления ледника* ($f,llds^3$) развиты на юге и юго-востоке территории (вдоль долин рек Бол. Смедовы и Осетра и их притоков), где они прослеживаются как в виде узких полос, так и в виде обширных площадей в пределах понижений, образовавшихся после отступления донского ледника. Такие участки, имея пониженные отметки поверхности, в последующем заливались водами отступающего московского ледника; в результате рассматриваемые отложения были частично размыты, а частично перекрыты водно-ледниковыми отложениями московского возраста, причем в отдельных разрезах (скв. 26, д. Матыра) вышеописанные отложения разделены прослоем

почв. Рассматриваемые образования по краям понижений, а также в пределах небольших участков по склонам долин представлены преимущественно суглинками и глинами коричневыми и желтовато-бурыми с серыми пятнами плотными вязкими, неравномерно опесчаненными, реже – песками желтовато-коричневыми и желтовато-серыми разнозернистыми. На контакте с мореной обычно залегает слоистая толща мощностью до 3 м, представленная переслаиванием пестроокрашенных прослоев глины, суглинка и песка; песок глинистый с включением гравия кварца и кремня. Мощность изменяется от 3 до 14 м, чаще составляя 6–8 м.

Нижнее–среднее звенья

Донской горизонт, верхняя часть–московский горизонт, нижняя часть. *Флювиогляциальные, ледниково-озерные, аллювиальные и озерные отложения* ($f.l.glds^3-lms^1$) сохранились преимущественно на выположенных склонах постдонских водоразделов в центральной части площади на междуречье рр. Оки и Коломенки, а также в пределах небольших участков на западе и северо-западе территории, залегая между донской и московской моренами. Абс. отметки подошвы – 145–175 м. Представлены песками с прослоями голубовато-серых либо темно-серых глин, иногда содержащих перегнившие растительные остатки. Пески желтовато-коричневые, желтовато-серые и серые разнозернистые, чаще – мелкозернистые, в основании нередко с гравием известняка, кремня. Максимальные по мощности разрезы отчетливо разделяются на две пачки: верхнюю – глинистую и нижнюю – песчаную. По результатам минералогических исследований содержание минералов группы эпидота – 10–20 %, роговой обманки – 14–25 %, дистена – 10–15 %, ставролита – 3–16 %, турмалина – 5–15 %, граната – 5–15 %, циркона – 3–18 %. Палинологический анализ образцов из скв. 18 оказался безрезультатным. Проанализировано 52 образца, 18 из них оказались непыльценосными. В остальных образцах присутствовали единичные экземпляры пыльцы и спор четвертичного возраста: *Pinus*, *Betula*, *Quercus*, *Alnus*, *Corylus*, *Artemisia*, *Gramineae*, *Cyperaceae* и др. Возраст определен по положению в разрезе между московской и донской моренами. Мощность – до 11 м.

На юге листа в пределах Среднерусской возвышенности большим количеством скважин вскрыты рославльские *погребенные почвы* [63], развитые на водно-ледниковых или моренных отложениях донского возраста. Почва перекрыта толщей перигляциальных отложений средневерхнечетвертичного возраста мощностью до 7 м. В скважине западнее д. Пятница верхний горизонт почвы мощностью 0,6 м представлен суглинком светло-серым, белесым пылеватым. Нижний горизонт мощностью 1,2 м представлен светло-коричневым ожелезненным суглинком с крупитчатой структурой, с марганцовистыми бобовинами и нитевидными прожилками полусгнивших корней растений. Рославльское время формирования почв определяется условно по их стратиграфическому положению в разрезе и наличию в толще покровных суглинков еще двух горизонтов погребенных почв, также условно датируемых как микулинские и средневалдайские [63].

Нижнее–верхнее звенья

Лёссово-почвенные образования, делювиальные отложения, аллювиально-делювиальные выполнения древних балок (за пределами московского оледенения) ($L_e, I-III$) широко развиты на правобережье р. Оки, где отсутствуют лишь на верхнелепестовых и голоценовых террасах и отложениях московского возраста, а также на левобережье р. Оки за границей московского оледенения (правобережье р. Ситни). На водоразделах представлены светло- и буровато-коричневыми тяжелыми суглинками. В нижней части разреза иногда суглинки светло-серые алевритистые слоистые легкие, в верхней – палевые лёссовидные, некарбонатные. Мощность – 1–13 м, чаще составляя 5–7 м. Литологический состав делювиальных отложений зависит от подстилающих пород. Представлены они суглинками бурыми с обломками карбонатных пород и гнездами юрских глин и меловых песков. Мощность – 2–6 м. Овражно-балочный аллювий представлен суглинками буровато-коричневыми легкими пористыми с прослоями и линзами грубопесчаных суглинков, содержащих обломки карбонатных пород. Мощность – 3–4 м.

Среднее звено

Московский горизонт. Средняя часть. *Морена основная* (g_o, lms^2) широко развита в пределах северной половины листа, отсутствуя только в долинах современных рек и их крупных притоков и на нескольких незначительных участках на севере территории (междуречье Северки и Отры), а также на западе (д. Кишкино) в пределах постдонских водоразделов. Иногда,

главным образом на левом берегу р. Оки северо-западнее г. Озеры она залегает на донско-московских отложениях, а в остальных частях площади листа – непосредственно на донской морене либо, как на северо-востоке (левобережье р. Москвы) – на дочетвертичных породах. Сложена московская морена суглинками красно-бурыми, бурыми, темно-коричневыми с гравием и галькой осадочных и метаморфических пород, иногда в нижней части разреза темно-буровато-серыми за счет экзарации и ассимиляции юрских пород. По данным петрографической разборки гравийной и галечной фракций [63] содержание осадочных пород – 24 %: это – окремненные известняки, доломиты, цветные и белые кремни, кварц-глауконитовые песчаники мела, немного фосфорита; содержание изверженных и метаморфических пород – 40 %: это – ладожские рапакиви, красные жильные граниты, светлые пегматиты, шокшинские кварциты, светлые гранитогнейсы; нередко наблюдается повышенное (35–40 %) содержание кварца. Состав обломочного материала позволяет говорить, что питающие провинции данного ледника – Ладога, Карелия, Средняя Финляндия. Минеральный состав песчаной фракции отличается достаточно высоким содержанием роговой обманки (32–48 %), низким – граната (5–10 %). Однако довольно часто состав меняется даже на небольших расстояниях: содержание роговой обманки снижается до 20–30 %, а граната – колеблется от 3 до 17 %. Содержание обломков изверженных и метаморфических пород выше, чем в донской и сетуньской моренах (скв. 2); отношение осадочных пород к изверженным и метаморфическим обычно равняется 2,5–3. Мощность московской морены изменяется в широких пределах – от 0,5 до 17 м, чаще составляя 5–10 м.

Морена краевая выдавливания и напора (g_k || ms²) выделена на северо-востоке и востоке территории (левобережье р. Москвы и правобережье р. Оки у д. Пирочи), а также в центральной части площади на лево- и правобережье р. Оки близ г. Озеры. Она приурочена к склонам неогеновых палеоводоразделов. Залегает на донской морене либо на основной морене московского возраста (г. Озеры). На правобережье р. Оки (д. Пирочи) имеет «чешуйчатое» строение за счет переслаивания неогеновых либо эоплейстоценовых песков и юрских глин с валунными суглинками. Мощность чешуй – 2–5 м. На левобережье р. Москвы морена практически полностью представлена отторженцами неогеновых и, вероятно, эоплейстоценовых пород. В разрезах скважин близ г. Озеры в толще валунных суглинков встречены отторженцы (мощностью до 3 м) домосковских либо неогеновых пород; иногда разрез морены полностью представлен частым переслаиванием (мощность прослоев – 2–3 м, до 5 м) валунных суглинков и домосковских глин и песков. Мощность морены – 12–20 м, до 36,5 м (скв. 5).

Флювиогляциальные отложения открытых наледниковых каналов (f_{nk} || ms²) закартированы на северо-западе и востоке изученной площади, где, как правило, слагают хорошо выраженные в рельефе холмы неправильно округлой и удлиненно-овальной формы. Залегают описываемые отложения на московской морене либо с размывом на сетуньско-донских водно-ледниковых образованиях. Представлены желтовато-серыми, серыми песками различного гранулометрического состава, нередко с гравием и галькой и прослоями песчано-гравийного материала. Крупные камы с поверхности покрыты оболочкой из валунной супеси мощностью от 0,5 до 2,5 м. Озы, закартированные близ г. Озеры, очень плохо либо абсолютно не выражены в рельефе и выделены лишь по результатам дешифрирования аэрофотоснимков и заверочного бурения. Мощность флювиогляциальных образований изменяется от 5 до 23 м, чаще составляет 7–15 м.

Верхняя часть. *Флювиогляциальные и ледниково-озерные отложения первого этапа отступления ледника (f,lg^1 || ms³)*. В начале отступления московского ледника долина р. Оки на участке от пос. Щурово до восточной рамки, по-видимому, была блокирована льдом, в результате чего временно перекрывался сток для талых вод в Мещеру. Одновременно, стекающие с западных водоразделов талые воды, заполняя на своем пути все понижения послеледникового рельефа, устремлялись к востоку и северо-востоку, где, встречаясь со встречными потоками, разливались и затапливали территорию до абс. высот 162–166 м. В результате затопленными оказались обширные площади в центральной и северо-восточной частях территории, а также на юге и юго-востоке (вне области распространения московского ледника) по долинам р. Осетра и его притоков, а также р. Бол. Смедова и ее безымянного притока (ст. Богатищево) в пределах неотектонических впадин. В результате водно-ледниковые отложения широко развиты в пределах распространения московского ледника и фрагментарно – за его пределами. В местах, где наблюдалось течение ледниковых вод, формировались, как правило, маломощные отложения (1–5 м): желтовато-бурые либо желтовато-серые мелкозернистые пески, иногда с мелкой галькой (на склонах долин рр. Каширки и Оки до впадения в нее р. Осетр, на отдельных отрезках долины р. Осетр и в верховье р. Северки и ее притоков). В участках разлива накапливались суглинки, глины и алевроиты и в значительно меньшей степени – пески (в краевой части озерно-ледниковых бассейнов). Суглинки серые, желтовато-серые, палево-серые с «болотным» оттенком, чаще – легкие, с тонкой горизонтальной слоистостью. Изредка в суглинках отмечаются

разложившиеся до сажистого вещества растительные остатки. Глины серые алевроитистые тонкослоистые. Алевроиты желтовато-серые и серые с тонкой микрогоризонтальной слоистостью. Пески серые мелко- и среднезернистые, плохо сортированные, слабо окатанные. Максимальная мощность отложений – 16 м (скв. 30). Залегают описываемые отложения на московской морене, реже – на московско-донских водно-ледниковых образованиях, а за пределами развития московского ледника – на правобережье р. Оки с размывом ложатся на донскую морену либо водно-ледниковые образования времени отступления донского ледника. В районе бассейна р. Гнилуши и деревень Астапово, Троицкие Горки, Новокунаково описываемые отложения залегают на рославльской погребенной почве [63].

Флювиогляциальные и ледниково-озерные отложения второго этапа отступления ледника (f,lg^2llms^3). По мере деградации московского ледника открылся сток для талых вод в Мещеру, что повлекло резкое снижение уровня стояния ледниковых вод и началось формирование отложений второго этапа отступления московского ледника. Описываемые отложения, образуя более низкий гипсометрический уровень (абс. отметка поверхности – 145 м), развиты там же, что и образования первого этапа отступления ледника. В области развития московского ледника залегают преимущественно на московской морене, редко – на московско-донских водно-ледниковых отложениях либо с размывом на раннеплейстоценовых образованиях, а за его границей – на водно-ледниковых образованиях времени отступления донского ледника либо с размывом на донской морене или селунско-донских водно-ледниковых отложениях. Представлены преимущественно суглинками, глинами и песками. Распределение литологических разностей по площади аналогично их распределению во время формирования осадков первого этапа отступления ледника. Мощность изменяется от 1,5–2 до 14 м, чаще составляет 6–8 м.

Аллювиальные и флювиогляциальные отложения третьей надпойменной террасы (a,f^3llms^3) наиболее широко развиты по левобережью р. Москвы и правобережью р. Оки на участке от д. Сосновка до восточной границы территории, где ширина ее долины достигает 8–10 км. Узкие (0,5–2 км) полосы третьей террасы прослеживаются по левому берегу р. Оки от западной рамки до места впадения в нее р. Москвы и по правобережью р. Москвы. Небольшие останцы террасы наблюдаются по обоим берегам р. Северки. В долине р. Осетр терраса отмечается лишь на отрезке от д. Чулки-Соколово до д. Мошоново, а в долине р. Коломенки – на участке от д. Колодкино до д. Павлеево. Третья надпойменная терраса повсеместно цокольная (25–35 м над руслом рек). Ее образования залегают на московской морене либо с размывом на донской морене, селунско-донских водно-ледниковых отложениях и, реже, на дочетвертичных породах. Аллювий представлен песками с маломощными прослоями суглинков или супесей. Пески желтые, желтовато-серые мелкозернистые, в нижней части разреза – разно- до грубозернистых, иногда глинистые, хорошо окатанные и отсортированные. Суглинки коричневые, серовато-коричневые с тонкой горизонтальной слоистостью, обусловленной переслаиванием прослоев различного гранулометрического состава. Мощность аллювия обычно 2–4 м, редко увеличивается до 10–14 м (правобережье р. Москвы). Московский возраст принят по ее положению в разрезе: размывая образования московского ледника ложится на домосковские породы.

Верхнее звено

Микулинский горизонт. *Озерные и палюстринные отложения ($l,pllllmsk$)* выделены на левобережье р. Москвы в единичных разрезах, а также в верховье р. Осенка. Подошва их в долине р. Москвы лежит на 8–10 м ниже современного уровня реки на абс. отметках 92–100 м. Отложения перекрыты аллювием первой либо второй надпойменной террас, а в верховье р. Осенки (скв. 14) – валдайскими озерно-болотными образованиями, залегая в первом случае на селунско-донских водно-ледниковых либо на коренных породах, а во втором – на водно-ледниковых отложениях времени отступления московского ледника. Представлены глинами и суглинками серыми до темно-серых оторфованными либо торфом; в нижней части залегает серый глинистый песок, к подошве переходящий в галечник местных и северных пород. Мощность этих отложений достигает 6–10 м. В скважинах, пробуренных на левом берегу р. Москвы, у южной окраины г. Воскресенска [23] и в верховьях р. Осенки [39] из аналогичных отложений получены спорово-пыльцевые спектры микулинского времени. На правобережье р. Оки в пределах Среднерусской возвышенности широко развита микулинская погребенная почва [63]. Присутствует она в толще перигляциальных образований, что позволяет расчленить эту толщу на два горизонта. Формирование нижнего горизонта связано со временем донского и московского оледенений, верхнего – со временем валдайского оледенения. Гипсометрическое положение почвы в разрезе изменяется в широких пределах – от 148 до 211 м абс. высоты. Эта почва самая четкая по степени проработки и наиболее мощная из всех выделенных в данном рай-

оне. Мощность ее достигает 1,4 м. Представлена она одним почвенным горизонтом – суглинком светло-коричневым неравномерно ожелезненным с белесыми пятнистыми кремнистыми присыпками, с крупитчатой структурой и оглеением по корням растений. Возраст микулинской почвы определяется условно по ее положению выше предположительно рославльской и под средневалдайской погребенной почвой [63].

Калининский горизонт. *Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы ($\alpha^2\text{IIKl}$)* широко развиты в долинах рр. Оки, Москвы, Северки; в долинах других крупных рек сохранились лишь небольшие останцы этой террасы. Терраса повсюду цокольная. Высота террасы над урезом реки – от 12–18 до 20–23 м. Абс. высота подошвы аллювия в долине р. Оки обычно составляет 110–117 м, на участках неотектонических поднятий увеличивается до 122 м (д. Сосновка). Мощность аллювия изменяется от 1 до 12 м, чаще составляет 3–7 м. Залегают аллювий на коренных отложениях и донской морене, реже – на сетуньско-донских породах, в единичных случаях (левобережье р. Москвы) – на микулинских образованиях. Представлен песками желтыми, серовато-желтыми мелко- и среднезернистыми неравномерно глинистыми, иногда в нижней части – грубозернистыми с галькой и гравием преимущественно карбонатных пород. Пески кварцевые с примесью темноцветных минералов, редко – полевых шпатов. Песчаный материал хорошо окатан и отсортирован. В верхней части разреза пески нередко сменяются суглинками коричневато-бурыми с прослоями и гнездами грубозернистого песка. Минеральный состав характеризуется средним содержанием роговой обманки (30–32 %), минералов группы эпидот-цоизита – от 13 до 30 %, циркона – 12 %, дистена и граната – до 8 %, турмалина – до 5 %. Возраст второй надпойменной террасы определен по условию залегания: на микулинских отложениях.

Мончаловский–осташковский горизонты. *Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы ($\alpha^1\text{IIImn-os}$)* прослеживаются по долинам практически всех рек, наиболее широко развиты в долинах рр. Оки, Москвы, Северки и Осетра, в долинах других рек прослеживаются в виде останцов или прерывистых полос. Терраса повсеместно цокольная. Абс. высота подошвы аллювия в долине р. Оки изменяется от 101–105 до 114–115 м, чаще выдержана на абс. отметках 106–110 м. Мощность аллювия изменяется от 1–1,5 м (д. Сосновка) до 15 м (ст. Белопесоцкая), обычно составляет 8–10 м. Отложения первой надпойменной террасы представлены в основном песками желтыми, желтовато-серыми, коричневыми разномзернистыми, преимущественно мелко- и среднезернистыми, хорошо окатанными и сортированными. Пески кварцевые с примесью темноцветных минералов и полевых шпатов. В песках встречается гравийно-галечный материал, чаще приуроченный к основанию разреза. Суглинки обычно слагают верхнюю часть, они желтовато- либо серовато-коричневые пылеватые тонкогоризонтальнослоистые. Глины голубовато- или желтовато-серые пластичные, встречаются в средней части аллювиального комплекса. В подошве аллювия нередко включения гальки, прослой галечника (до 20 см, редко – до 1 м). Возраст первой надпойменной террасы определяется по положению в разрезе и рельефе: размытая образования второй надпойменной террасы.

Валдайский надгоризонт. *Озерные и палиостринные отложения (I,plIIIV)* выделены на двух участках в верховьях рек Осенки и Городенки, где они залегают на микулинских отложениях, завершая развитие послемосковских остаточных озер, в последующем прорезанных пойменным аллювием. Представлены преимущественно суглинками и глинами с прослоями алевроитов, иногда заторфованных. Возраст отложений принимается по их положению в разрезе. Мощность – до 7 м.

Лёссовые образования, делювиальные отложения, аллювиально-делювиальные выположения древних балок (в области московского оледенения и на среднеплейстоценовых отложениях за его пределами) (LIII) широко распространены в центральной и северо-западных частях территории в области московского оледенения, а также за его границей – на озерных и водно-ледниковых отложениях московского возраста. Отсутствуют они на террасах, а также на ледниковых и водно-ледниковых отложениях близ г. Озеры по обе стороны р. Оки и на левобережье рр. Москвы и Северки (в ее нижнем течении). Литологический состав однороден: суглинки светло-буровато-коричневые алевроитистые, иногда лёссовидные, некарбонатные. На склонах рек в покровных суглинках нередко содержатся гравий и галька местных пород. Мощность обычно 2–3 м, иногда до 4–5 м.

ГОЛОЦЕН

Аллювиальные отложения поймы (αH). Комплекс современных аллювиальных образований развит по всем рекам, оврагам и балкам с постоянным водотоком. Пойма повсеместно аккумулятивная. Пойменный аллювий преимущественно ложится на коренные, несколько реже – на

четвертичные отложения. Мощность в долинах рр. Оки и Москвы – 12–16 м, в единичном случае увеличивается до 23 м, а на их крупных притоках (рр. Осетр, Бол. Смедова, Северка, Коломенка, Каширка) мощность аллювия – 3–14 м, чаще – 6–10 м; по ручьям – 1–4 м; по оврагам – 0,5–1,5 м. Вещественный состав пойменных отложений изменчив: преобладают пески, реже встречаются суглинки, глины и алевриты. Отмечается укрупнение гранулометрического состава сверху вниз. В верхней части разреза преобладают суглинки и глины серые, голубовато-серые, реже – коричневые, иловатые горизонтальнослоистые с растительными остатками (пойменная фация). Ниже залегают пески желтые, желтовато-серые, серые разнотернистые – от тонко- до грубозернистых, в основании содержащие гравий и гальку преимущественно осадочных пород (руслотная фация). В отдельных случаях отложения представлены только глинами и иловатыми суглинками. Минералогический анализ характеризует пойменный аллювий как переложенные породы более древнего возраста. Содержание роговой обманки снизу вверх по разрезу изменяется от 17 до 44 %.

Палюстринные отложения (plH) в пределах изученной территории имеют крайне ограниченное распространение. Мелкие болота отмечаются северо-западнее г. Озеры, где залегают на водно-ледниковых отложениях первого этапа отступления московского ледника, а также у д. Прямогладово на аллювии третьей надпойменной террасы. У г. Озеры болотные отложения представлены торфом темно-коричневым, состоящим из полуразложившихся остатков травянистых растений, с небольшой примесью глинистого материала [59]. Мощность – 0,9–2,7 м.

Техногенные образования (tH). С производственной деятельностью человека связано образование отвалов в действующих карьерах по добыче различных видов полезных ископаемых и других отходов промышленных предприятий. На геологической карте такие образования показаны как техногенные отложения. Мощность – 4–8 м, до 20 м. В составе отвалов преобладают водно-ледниковые и аллювиальные отложения, реже – покровные образования.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

АРХЕЙСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

На территории листа развиты на юге и представлены только верхним эоном (лопий).

Верхний архей представлен различными по составу метаморфическими и магматическими породами. Большую часть площади занимают метаморфические породы – гранулиты ($grAR_2$); на юге-юго-западе развиты мигматиты, гнейсы мигматизированные (mAR_2); крайний юго-восток площади развития архейских образований сложен амфиболитами, амфиболовыми гнейсами (αAR_2) и лишь крайний северо-запад – магматическими породами – гранитами (γAR_2).

ПРОТЕРОЗОЙСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Подразделяются на две эонотемы: нижний протерозой (карелий) и верхний протерозой (рифей и венд). Нижнепротерозойские породы участвуют в формировании кристаллического фундамента.

Нижнепротерозойские образования развиты на северной части площади листа. Они представлены комплексом метаморфических и магматических пород. На западе развиты магматические породы – габбро, габбродиабазы (vPR_1); восточнее – метаморфические образования – гнейсы и кварциты (g,qPR_1), а крайний северо-восток территории занимает гранитный массив (γPR_1).

ТЕКТОНИКА

Территория листа N-37-IX расположена на южном борту Московской синеклизы в пределах Тульской моноклинали – структуры II порядка [47]. Геологическое строение определяется тремя крупнейшими структурно-формационными подразделениями – структурно-тектоническими этажами: нижним (архейско-нижнепротерозойский) – геосинклинальным (кристаллический фундамент), промежуточным – начальная стадия платформенного этапа (средне-верхнерифейско-нижневендский) и плитным – собственно платформенный этап (верхневендско-кайнозойский). Структурные этажи подразделяются на структурные ярусы и подъярусы (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Структурно-формационные подразделения

Стратиграфическая шкала			Тектонические этапы	Структурно-тектонические подразделения					
Система	Отдел	Ярус		Этажи	Ярусы	Подъярусы	Формации		
четвертичная			альпийский	верхневендско-кайнозойский (плитчатый)	неоген-четвертичный	четвертичный	континентальная		
неоген						неогеновый	континентальная терригенная		
меловая	нижний	аптский	киммерийский		юрско-меловой	меловой	морская терригенная		
		барремский							
		готеривский				юрский			
		валанжинский							
		юрская						верхний	берриасский
титонский									
кимериджский									
средний	оксфордский								
	келловейский								
	батский								
байосский									
каменноугольная	верхний	касимовский	герцинский		девонско-каменноугольный	московско-касимовский	морская карбонатная и карбонатно-терригенная		
		средний				московский	визейско-башкирский	морская терригенно-карбонатная и континентально терригенная	
	башкирский					саргаевско-турнейский		морская карбонатная и карбонатно-терригенная	
	серпуховский								
	нижний	визейский					ряжско-тиманский		морская карбонатно-терригенная и терригенная
		турнейский							
верхний	фаменский								
	франский								
средний	живетский								
	эйфельский								
	нижний	эмсский							

венд	верх- ний		позднебай- кальский		верхневенд- ский		морская терри- генная
	ниж- ний						
рифей			раннебай- кальский	рифейский и нижневендский	средне- верхнерифей- ский–нижне- вендский		
нижний протеро- зой			свекофено- карельский	архейско- нижнепротеро- зойский			
ар- хей			беломор- ский				

НИЖНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Архейско-нижнепротерозойский этаж сложен сильно дислоцированными метаморфическими, магматическими и ультраметаморфическими породами. Кристаллический фундамент не вскрыт на территории листа. Источником информации об его строении служат, в основном, результаты геофизических исследований. Геологическое строение фундамента изучено различными геофизическими методами и схематично представлено на мелкомасштабных картах В. Н. Зандера, Ю. Т. Кузьменко, Е. М. Крестина и др. [36, 46, 47]. В настоящей работе приведена Схема геологического строения кристаллического фундамента, составленная И. А. Кривенковым при участии Л. Н. Реброва на основании математического моделирования материалов магнито-, грави- и сейсморазведок. Эта карта является сводной и отражает интерпретацию геологического материала, включая ближайшие скважины (Захарово). Следует отметить, что по поводу замыкания Пачелмского авлакогена существует другая точка зрения (Ю. Т. Кузьменко) [10], основанная на обработке только результатов сейсморазведки.

Северная часть рассматриваемой территории находится в пределах **Владимирской структурно-формационной области** (*Тумско-Шатурский выступ*), южная – в пределах **Рязано-Саратовской межмегаблоковой зоны** (*Пачелмский авлакоген* и *Алексинский выступ*) [47]. Ось авлакогена протягивается по территории листа на 50–55 км с северо-запада на юго-восток. Авлакоген выражен на геофизических полях системой магнитных и гравитационных аномалий, ограничен зонами региональных разломов II порядка: Зарайско-Сердобским с юга и Коломенским с севера.

Рельеф поверхности кристаллического фундамента отражает сумму движений всех тектонических этапов развития территории и результатов эрозионно-денудационных процессов, видоизменивших его до начала формирования осадочного чехла. Общий перепад глубин залегания кристаллического фундамента составляет 1,3–1,5 км от абс. высот –1,7 км на юго-западе до –2,2 км на северо-востоке, а в пределах Пачелмского авлакогена отмечается максимальная отметка –3,0 км.

По геофизическим данным в кристаллическом фундаменте устанавливается две системы разломов: главные (I порядка) субширотного направления (вышеупомянутые Зарайско-Сердобский и Коломенский) и прочие (II порядка) – преимущественно северо-западного и северо-восточного направления (без названий). Главные разломы разделяют структурные ступени (структуры III порядка), прочие – контролируют локальные структуры (IV порядка) – поднятия, грабены, структурные террасы, седловины, которые осложняют структурные ступени.

В пределах **Владимирской структурно-формационной области** *Тумско-Шатурский выступ* (I) осложнен Северским поднятием (I₁) и Воскресенской структурной террасой (I₂).

В **Рязано-Саратовской межмегаблоковой зоне** выделяются структурные ступени: *Пачелмский авлакоген* (II) и *Алексинский выступ* (III). Наиболее сложное строение фундамента отмечается в Пачелмском авлакогене, осложненном Коломенским (II₁) и Зарайским (II₂) грабенами, разделенными Горской седловиной (II₃) и Ступинской структурной террасой (II₄). На Алексинском выступе выделено Ожерельевское поднятие (III₁).

Глубинные разломы кристаллического фундамента отражаются в строении осадочного чехла, особенно главные, часто совпадающие с разломами (зонами трещиноватости), выделенными на структурном плане палеозоя и мезозоя.

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Средневерхнерифейские и нижневендские отложения развиты только в пределах *Пачелмского авлакогена* в неполном объеме. В строении этого структурного этажа участвует, по-видимому, песчано-гравелистая континентальная формация мощностью до 1 200 м.

ВЕРХНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Территория листа N-37-IX расположена в пределах **Тульской моноклинали** – структуры II порядка [17]. По условиям залегания отложений и их формационной принадлежности в разрезе верхневендско-кайнозойского структурного этажа на данной территории выделяются четыре структурно-тектонических яруса: верхневендский, девонско-каменноугольный, юрско-меловой и неоген-четвертичный, принимавшие участие в формировании современного плана территории, и соответствующих формаций, которые выделены по результатам крупномасштабных геологосъемочных работ (табл. 1). Формации охарактеризованы на основе литолого-фациального анализа отложений [17].

Особенности тектонического развития территории в среднем–позднем палеозое в региональном плане установлены по анализу схем изопакит ряжско-тиманского, саргаевско-турнейского и визейско-башкирского структурно-тектонических подъярусов масштаба 1 : 1 000 000. Современный структурный план прослежен по структурным картам кровли верейской свиты среднего карбона и подошвы мневниковской серии верхней юры масштаба 1 : 500 000, геологическим картам и разрезам.

На тектонической схеме московско-касимовского подъяруса выделены три структурные ступени: *Осетровская* (А), *Окская* (Б) и *Воскресенская* (В), границы между которыми контролируются флексурами (*Окско-Осетровской* и *Воскресенско-Окской*) с амплитудами достигающими 20–30 м/км. Уклон поверхности пород московско-касимовского подъяруса в пределах Осетровской структурной ступени в среднем составляет 3,2 м/км, Окской – 1,5 м/км, Воскресенской – 3 м/км. Структурные ступени, в свою очередь, осложнены пологосклонными валлообразными поднятиями, структурными носами и пологими прогибами – структурами III порядка (8×10 км) с амплитудой 10–15 м, получившими собственные названия (тектоническая схема московско-касимовского подъяруса). Структуры III порядка осложнены структурами IV порядка (без названий) – поднятиями овальной формы, структурными носами и линейно вытянутыми прогибами, редко – замкнутыми депрессиями (0,5×2 км и менее) с амплитудой 5–8 м. Структуры IV порядка выражены изогипсами кровли верейских отложений на Тектонической схеме осадочного чехла (московско-гжельский структурно-тектонический подкомплекс).

Оси структур III порядка в пределах Осетровской (А) и Воскресенской (В) структурных ступеней имеют северо-восточное, реже субмеридиональное направления, единично – северо-западное (В_П), а на Окской структурной ступени (Б) преобладают северо-западное, редко субширотное направления.

Строение **девонско-каменноугольного структурно-тектонического яруса** иллюстрируется схемами изопакит ряжско-тиманского, саргаевско-турнейского, визейско-башкирского и московско-касимовского подъярусов (рис. 4).

Ряжско-тиманский подъярус представлен морской карбонатно-терригенной и терригенной формациями, незначительные (400–425 м) изменения его мощности в основном приурочены к центральной части территории. В ряжско-тиманское время наиболее прогнута оставалась центральная часть территории, с которой пространственно совпадают Пачелмский авлакоген и современная *Окская структурная ступень* (Б) **Тульской моноклинали** и Центральная впадина ряжско-тиманского времени. Наиболее приподнятым южным и северным частям территории в целом соответствуют современные структурные ступени: *Осетровская* (А) и *Воскресенская* (В).

Саргаевско-турнейский подъярус представлен морской карбонатной и карбонатно-терригенной формациями. Мощность подъяруса изменяется также незначительно – от 530 до 567 м. Распределение ее по территории (рис. 4) свидетельствует, что в саргаевско-турнейское время тектоническая обстановка в целом не изменилась: по-прежнему центральная часть территории представляет собой впадину, с которой в современном структурном плане условно сопоставляется Приокская мульда (Б₂); с наиболее приподнятыми юго-западной и юго-восточной частями территории коррелируются Каширская зона поднятий (А₁) и Жемовское поднятие (А_{IV}).

Визейско-башкирский подъярус представлен морской терригенно-карбонатной формацией визейско-серпуховского возраста и континентальной терригенной формацией башкирского (азовская свита), имеющей локальное распространение. Поэтому анализ мощностей проводил-

ся только по визейско-серпуховским отложениям, представленным преимущественно карбонатными породами.

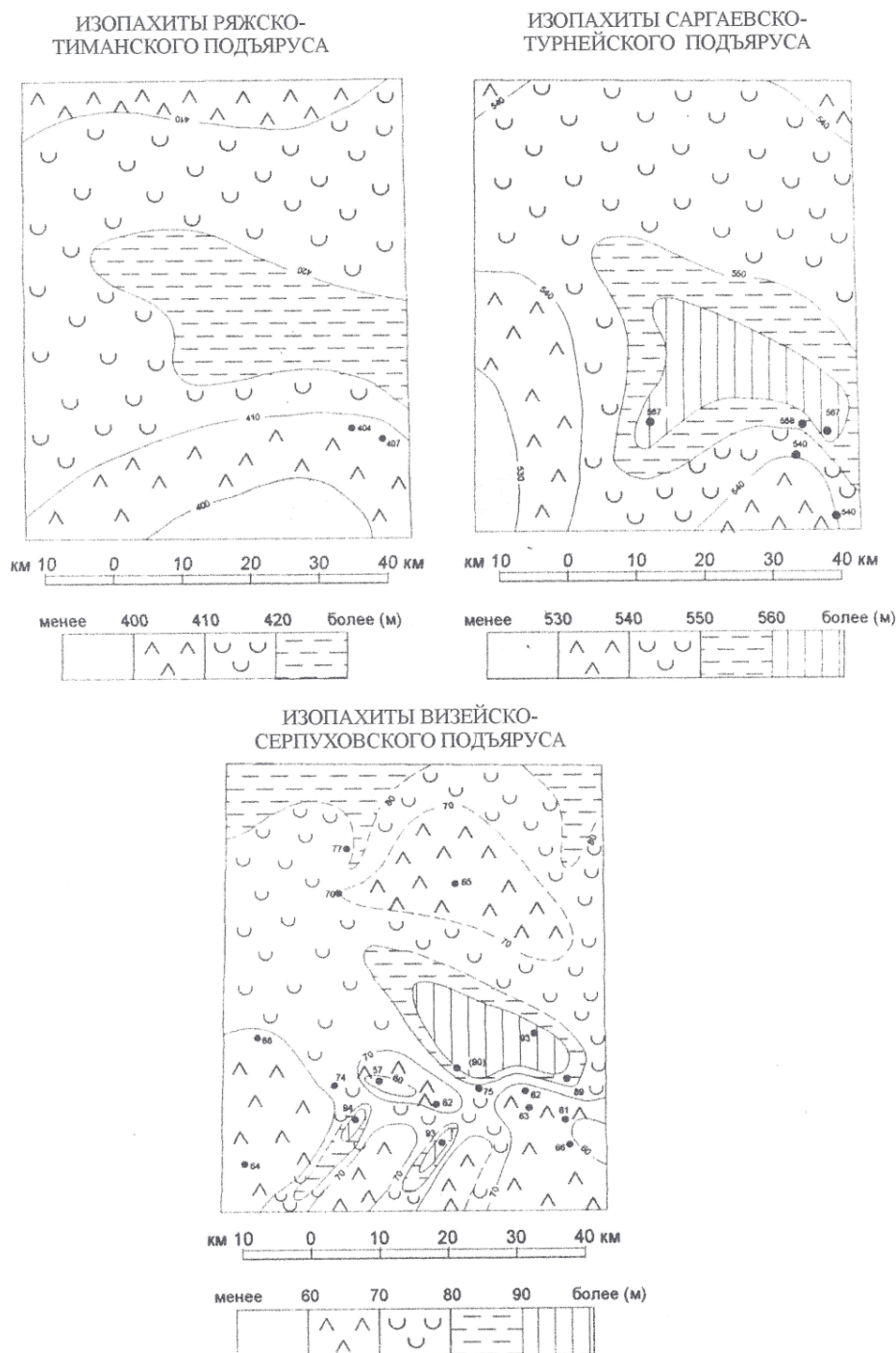


Рис. 4. Схемы изопакт структурных подъярусов: ряжско-тиманского, саргаевско-турнейского, визейско-серпуховского.

Мощность визейско-серпуховских отложений изменяется от 60 до 94 м, достигая максимальных значений на востоке центральной части территории. В визейско-серпуховское время на юге территории (мощность подъяруса – 60–65 м) существовала серия прогибов и поднятий, которым соответствуют в современном структурном плане Каширская зона поднятий (A_I), Каменское (A_{II}), Федоровское (A_{III}) и Жемовское (A_{IV}) поднятия и разделяющие их прогибы – Никитинский (A_1), Богатищевский (A_2) и Дятловский (A_3), где мощность подъяруса возрастает до 90 м. На северной, менее приподнятой части (мощность подъяруса – 70–75 м), прослеживаются структуры, с которыми условно можно сопоставить современные Северское (B_I), Песковское (B_{II}) поднятия и разделяющие их Никитский (B_2) и Песковский (B_3) прогибы. В центральной части территории листа (*Окская структурная ступень*) только Приокская мульда (B_2) условно

сопоставима с впадиной центральной части, существовавшей на протяжении девонского времени.

Московско-касимовский структурный подъярус представлен московским и касимовским (низ) ярусами, которым отвечают морская карбонатная и карбонатно-терригенная формации. Изменения его мощности (от 80 до 170 м) отражают, главным образом, результат эрозионно-денудационных процессов, уничтоживших на большей части территории разные объемы верхней части подъяруса, особенно на юге, где сохранился не полностью только нижнемосковский подъярус. В связи с этим на тектонической схеме показаны изопахиты только нижнемосковского подъяруса ($C_2vr-k\check{s}_{2+4}$). Анализ их показал, что участкам повышенной мощности (90–103 м) на севере территории соответствуют современные Никоновский (B_1), Никитский (B_2) и Песковский (B_3) прогибы, в центральной части территории – в целом *Окская структурная ступень* (Б) и особенно зона ее сочленения с *Осетровской ступенью* (А), где прослеживаются Зарайское (B_V) и Городнянское (B_{IV}) поднятия. С участками сокращенной мощности структурного подъяруса (менее 80 м) на севере условно сопоставляются Северское (B_I) и Песковское (B_{II}) поднятия, на юге – Каширская зона поднятий (A_I), Каменское (A_{II}) и Федоровское (A_{III}) поднятия.

Юрско-меловой структурно-тектонический ярус подразделяется на *юрский* и *меловой подъярусы*.

Тектоническая схема юрского структурно-тектонического подъяруса составлена на основании анализа гипсометрической схемы подошвы мневниковской серии, схемы изопахит средневерхнеюрских пронско-коломенских отложений и других геологических признаков. На схеме выделены современные структуры также, как в палеозое: *Осетровская* (А), *Окская* (Б), *Воскресенская* (В) структурные ступени, осложненные многочисленными структурами III и IV порядков преимущественно овальной и валообразной формы размером 8×5 км с амплитудой 8–15 м. Породы юрского подъяруса в целом имеют восточное–северо-восточное падение (от 190–198 до 120–130 м абс. высоты). В этом же направлении в целом наблюдается увеличение мощности пронско-коломенских отложений от 10–15 до 20–30 м. Структурные ступени отделяются друг от друга флексурообразными перегибами с амплитудой 15–30 м. В мезозое произошла определенная структурная перестройка, которая отразилась на региональном распределении значений мощности мезозойских отложений, залегающих на палеозойских образованиях со стратиграфическим перерывом и небольшим угловым несогласием.

В пределах *Осетровской ступени* (А) подошва отложений мневниковской серии слабо наклонена с запада на восток от 170–190 до 140–150 м. В этом же направлении наблюдается увеличение мощности пронско-коломенских отложений от 5–10 до 15–20 м. Тектоническая схема юрского подъяруса в целом соответствует таковой же – московско-касимовского подъяруса, за исключением незначительного смещения осей структур III порядка, а в некоторых случаях – более сложной (валообразной) их конфигурацией.

Северный борт *Окской структурной ступени* (Б) подчеркнут флексурообразным перегибом с амплитудой 20–30 м и проводится по изогипсе подошвы титонских отложений с абс. отметкой 140 м. Оси структур III и IV порядков, проявленных в юрское время, имеют преимущественно северо-западное или субмеридиональное направления. Наиболее прогнутой, с повышенными значениями мощности пронско-коломенских отложений (20–25 м) является центральная часть ступени, с которой можно сопоставить Приокскую мульду (B_2). Западная, наиболее приподнятая часть территории с относительно сокращенной мощностью пронско-коломенских отложений (менее 10–12 м) осложнена рядом структур (поднятиями и прогибами), среди которых наиболее четко выделяется Ступинское поднятие (B_I), осложненное структурами IV порядка; несколько слабее выражен на тектонической схеме юры Жилевский прогиб (B_I). Восточная часть Окской структурной ступени, также приподнятая, совпадает с участком повышенной мощности (20–30 м) пронско-коломенских отложений (кроме незначительной площади на юго-востоке, где их мощность менее 10 м). Здесь четко выделяются Городнянское (B_{IV}) и Зарайское (B_V) поднятия и разделяющий их Астаповский прогиб (B_4). В послемезозойское время некоторые из этих поднятий претерпели инверсию.

Воскресенская структурная ступень (В) в юрское время представляет собой моноклираль – наиболее опущенную, слабо наклоненную на север территорию, в целом, осложненную слабо выраженными малоамплитудными (10–15 м) положительными и отрицательными структурами III и IV порядков. Мощность отложений юрского подъяруса – 10–20 м, редко – до 32 м. Участки повышенной мощности юрских осадков (20–32 м) отмечаются в центральной и северо-восточной части и соответствуют Никитскому (B_2) и Песковскому (B_3) прогибам. С приподнятыми участками в центральной части и на юго-востоке (с мощностью образований юрского подъяруса менее 20 м) можно сопоставить Песковское (B_{II}) и Коробчеевское (B_{III}) поднятия и, в какой-

то мере, – северо-восточное крыло Северского поднятия (B_1).

Движения по разломам, выделенным в кристаллическом фундаменте по геологическим, геофизическим данным, находят свое отражение в осадочном чехле в виде линейных структур (прогибы, флексуры, уступы, зоны линеаментов). На территории выделены два вида линейных нарушений: главные и прочие. Первые в значительной мере пространственно и генетически совпадают с разломными зонами, ограничивающими Пачелмский авлакоген; вторые – приурочены к участкам сочленения структур III порядка. Вдоль осей главных разломов выделяются зоны шириной 3–5 км повышенной трещиноватости (палеозой) и 2–4 км повышенной проницаемости (мезозой); вдоль осей прочих разломов, приуроченных к сочленению положительных и отрицательных структур III порядка, также прослеживаются аналогичные зоны (шириной 0,5–1,5 км). Косвенными признаками, подтверждающими наличие зон разрывных нарушений, в палеозое является трещиноватость (глубина – до 50–60 м, редко – до 88 м) и карст (глубина – 15–20 м), лито- и гидрохимические аномалии, минералогические находки (кварц, аметист, целестин, флюорит, стронцианит, медь и др.), аномальные содержания гелия, а также наличие зеркал скольжения в глинистых породах каширской и верейской свит (глубина – до 110 м). Кроме того, к плотным породам осадочного чехла (известняки, доломиты и др.) приурочены повышенные фильтрационные параметры водоносных подразделений карбона, где значения водопроводимости превышают 7 000 м³/сут. при средних значениях 500–1 000 м³/сут.

Зоны повышенной проницаемости в мезозойских отложениях косвенно подтверждаются аномальным содержанием железа и, иногда, таких элементов в породах, как Mo, Cu, Li, Ti, а также многочисленными зеркалами скольжения, отмеченными в породах юры.

На неотектоническом этапе развития территории сформировался сложно построенный **комплекс неоген-четвертичных континентальных образований**. В результате анализа современного и погребенного (дочетвертичного) рельефа, а также геологического строения четвертичного и дочетвертичного комплексов выделены неотектонические структуры различных рангов, развивающиеся сравнительно обособленно друг от друга при суммарном преобладании восходящих движений. На неотектонической схеме показаны два типа структур: блоки (площадные структуры) и подвижные линейные зоны, вдоль которых происходили перемещения блоков. Выделены две площадные структуры II порядка: **Среднерусская** (А-В), пространственно совпадающая с северным окончанием Среднерусской возвышенности, и **Центральная** (Г-Е), пространственно тяготеющая к Окско-Москворецкой равнине. Вышеуказанные блоковые структуры расчленены на более мелкие блоки III порядка и осложнены локальными поднятиями и депрессиями.

В пределах **Среднерусской неотектонической блоковой структуры** (А-В) дочетвертичное ложе имеет в среднем абс. отметки 200–210 м, во врезх палеодолин – до 160 м. В северном направлении, к блокоразделяющей зоне (А-Г) II порядка, дочетвертичная поверхность постепенно понижается до абс. отметок 170–180 м. Эта структура отличается наибольшей сохранностью и полнотой разреза юрских и меловых отложений. Средняя мощность четвертичного покрова в пределах 15–25 м. В геоморфологическом отношении структура расположена на северном склоне Среднерусской возвышенности, представляет сильно расчлененную пологохолмистую равнину, отпрепарированную в неогене и перекрытую маломощными отложениями донского ледника. Водно-ледниковые образования развиты, как правило, по ложбинам стока ледниковых вод. Максимальная мощность четвертичных образований (до 100 м) связана с ледниковой и водно-ледниковой аккумуляцией в палеодолинах (район пос. Богатицево). Большинство долин в среднем и нижнем течении врезается в дочетвертичные породы, речная сеть густая, разветвленная, отмечается интенсивный рост оврагов, иногда в сочетании с оползнями и проявлениями карста. Все вышеперечисленные факторы свидетельствуют о преобладании восходящих движений в течение неоплейстоцена. По различиям в строении четвертичного комплекса, положению кровли дочетвертичных пород, характере современной поверхности и ориентировке мелких линеаментов в пределах Среднерусской блоковой структуры выделено три блока III порядка, разделенных линейными зонами: *Тульский* (А), *Осетровский* (Б) и *Донско-Воронежский* (В). Кроме того, здесь достаточно четко фиксируется одна локальная отрицательная структура (Мендюкинская (Ба)).

Тульский блок (А) расположен в юго-западной части площади, имеет высокий коренной цоколь с абс. отметками 180–210 м, мощность четвертичного комплекса в среднем 15–20 м. Современная поверхность сложена преимущественно основной (донской) мореной. Эти признаки, а также значительная густота линеаментов, наличие боковых подмывов склонов рр. Беспуты и Бол. Смедовы, а также относительно высокая эрозионная расчлененность современной поверхности свидетельствуют о наличии восходящих движений в плейстоцене и голоцене.

Осетровский блок (Б) расположен в юго-юго-восточной части территории, примыкая с вос-

тока через линейную блокораздельную зону (А-Б) к Тульскому блоку (А). Блок имеет относительно высокий коренной цоколь, залегающий на абс. отметках 160–180 м. Мощность четвертичного комплекса невелика, представлена преимущественно основной (донской) мореной и колеблется в пределах 15–17 м. Эрозионная расчлененность современного рельефа и густота линеаментов значительны, но несколько меньше, чем в блоке А. В плейстоценовое и голоценовое время блок испытывал положительные движения, но несколько менее интенсивные по сравнению с блоком А.

Донско-Воронежский блок (В) расположен в юго-восточной части территории по правобережью р. Осетр. Дочетвертичный рельеф здесь имеет абс. отметки 150–160 м. Средняя мощность четвертичных отложений – 20–25 м и несколько меньше на наиболее крупных водоразделах. Современная поверхность сложена преимущественно ледниковыми отложениями основной (донской) морены, хотя на значительных площадях развиты водно-ледниковые осадки донского времени. Вертикальная расчлененность рельефа достаточно интенсивная, но несколько слабее, чем в блоках А и Б. По р. Осетрик и многочисленным правым притокам р. Осетр отмечаются врезы до коренных пород, боковые подмывы склонов речных долин, а также растущие овраги и промоины. В плейстоценовое и голоценовое время блок испытывал положительное движение, но несколько менее интенсивное по сравнению с блоками А и Б.

Самая крупная и сложно построенная **Центральная блоковая структура** (Г-Е) II порядка выделена в центральной и северо-западной частях территории. Ее дочетвертичное ложе (средние абс. отметки – 120–140 м с врезом по палеодолинам до 90–100 м) понижается в северном и северо-восточном направлениях до 110–130 м. В целом структура характеризуется наименьшей сохранностью и полнотой разреза юрских и меловых отложений в центральной ее части; юрские отложения представлены фрагментарно, а меловые – отсутствуют. По направлению к северной и северо-восточной частям структуры мощность юрских и меловых отложений возрастает, достигая у северной рамки территории значительных величин. Средняя мощность четвертичного покрова также сильно колеблется, достигая 20–30 м в центральной части структуры и сокращаясь до 10–15 м в ее северной части. В геоморфологическом отношении Центральная блоковая структура целиком расположена в пределах Окско-Москворецкой равнины – относительно сильно расчлененной в центральной части структуры пологоволнистой равнины основной (московской) морены, а в северной своей части – пологохолмистой равнины, перекрытой маломощными отложениями московского ледника. Максимальная мощность четвертичных образований (до 30 м) связана с ледниковой и водно-ледниковой аккумуляцией в палеодолинах. Речная сеть достаточно густая, разветвленная, иногда с боковыми подмывами склонов. Вдоль рр. Каширки, Коломенки, Северки и их притоков отмечаются врезы в дочетвертичные породы, рост оврагов, иногда оползни и карст. Таким образом, блок имеет явные признаки современного поднятия. По различиям в строении четвертичного комплекса, наличию в разрезе юрских и меловых отложений, положению кровли дочетвертичных пород, характере современной поверхности и ориентировке мелких линеаментов в пределах Центральной блоковой структуры II-го порядка выделено два блока III порядка, разделенных линейной зоной: *Южный Москворецкий* (Г) и *Северный Москворецкий* (Д), в пределах которых четко выделены 5 локальных поднятий, совпадающих (Га, Да, Дв) и не совпадающих (Гб, Дг) с локальными структурами осадочного чехла, а также 3 локальных впадины (Гв, Гд, Дб), в основном совпадающие с локальными впадинами осадочного чехла.

Южный Москворецкий блок (Г) занимает центральную часть территории, ограничиваясь с юга левобережьем р. Оки и с востока – правобережьем р. Москвы. В его пределах дочетвертичный рельеф залегает на абс. отметках 150–160 м, средняя мощность четвертичного покрова – 20–25 м, увеличенная до 30 м в пределах локальных впадин (Гв) и сокращенная до 5–10 м в пределах локальных поднятий (Гб). В геоморфологическом отношении территория блока представляет собой пологоволнистую равнину, сложенную основной (московской) мореной. Вертикальная расчлененность рельефа относительно интенсивная, отмечена густая и разветвленная речная сеть, иногда с образованием обрывов; по рр. Каширке и Коломенке, их боковым притокам отмечено врезание в коренные породы, присутствуют боковые подмывы склонов речных долин и растущие овраги. К локальной впадине (Гв) приурочены гляциодислокации. Все это говорит о преобладании в течение плейстоцена восходящих движений, однако менее интенсивных, чем в соседнем Тульском блоке (А).

Северный Москворецкий блок (Д) расположен в северо-западной части территории, ограничен блокораздельной зоной (Г-Д) и с востока – зоной раздела (Д-Е). Дочетвертичный рельеф имеет абс. отметками 110–130 м, в палеодолинах – до 90 м. Средняя мощность четвертичного покрова не превышает 10 м. На дочетвертичную поверхность в пределах локальных поднятий (Да, Дв, Дг) часто выходят палеозойские породы. В геоморфологическом отношении поверх-

ность блока – пологохолмистая равнина, перекрытая маломощными отложениями московского ледника. В формировании современного рельефа приняли также участие процессы водно-ледниковой аккумуляции московского времени. Вертикальная расчлененность рельефа относительно интенсивная. По долинам рр. Северки, Осенки и их многочисленных притоков вскрыты дочетвертичные породы, наблюдаются оползни и карст. Все эти признаки и ряд других (высокий дочетвертичный цоколь и др.) свидетельствуют о преобладании в течение плейстоцена восходящих движений.

Межерский блок (Е) расположен вдоль восточной рамки территории, ограничиваясь с запада зоной субмеридионального простирания. Дочетвертичный рельеф имеет абс. отметки 125–130 м. Мощность четвертичного покрова обычно составляет 5–8 м, до 25–30 м в пределах отдельных гряд морен напора, содержащих отторженцы юрских и неогеновых пород. Современный рельеф создан преимущественно процессами водно-ледниковой аккумуляции московского времени. Вертикальная расчлененность рельефа относительно интенсивная с врезанием в коренные породы, но несколько менее интенсивная по сравнению с блоком Д. Выделена одна локальная впадина (Еа). Высокое положение коренных пород и малая мощность четвертичного покрова предполагают развитие поднятия в плейстоцене и голоцене.

Линейные неотектонические структуры представляют собой зоны, в пределах которых наблюдается сгущение линеаментов, того же простирания, что и зоны. К ним тяготеют четвертичные, неогеновые и среднеюрские палеодолины, фиксируются аномальные концентрации гелия и гидрохимические аномалии. Ширина зон – до 5–8 км, протяженность на данной территории – до 65 км.

Пограничные зоны А-Г и Г-Д ориентированы в широтном направлении и параллельны друг другу. Блоки А и Г, Б и Г, В и Е, а также Г и Д граничат между собой по дугообразным зонам. К зоне А-Г приурочена долина р. Оки в своей широтной части, к зонам Д-Е и Г-Е – долина р. Москвы, а к зоне Б-В – р. Осетра. Блокораздельная структура В-Е является продолжением широтной зоны А-Г и имеет юго-восточное простирание.

Линейные структуры III порядка (А-Б, Д-Е, Б-В) проявлены в виде крупных зон линеаментов. Имеют преимущественно субмеридиональное направление и часто прослеживаются в соседних блоках, сохраняя свое направление. Выделенные зоны в определенной мере пространственно совпадают с предполагаемыми по геофизическим данным разломами. Это отмечается для блокораздельных зон А-Г, Г-Д, Г-Е.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

На основании анализа геологических и тектонических особенностей рассматриваемой территории и региональных данных можно наметить следующие основные этапы ее платформенного геологического развития, зафиксированные в строении осадочного чехла: раннебайкальский (средний–поздний рифей–ранний венд), позднебайкальский (поздний венд), герцинский (девон–карбон), киммерийский (юра–мел) и альпийский (неоген–плейстоцен).

Раннебайкальский (авлакогеновый) этап характеризуется образованием системы горстов и грабенов Пачелмского авлакогена, заполнившегося мощными континентальными и морскими отложениями среднего и верхнего рифея.

Позднебайкальский этап является первым платформенным и знаменуется заложением Московской синеклизы, интенсивно прогибавшейся в это время к северо-северо-востоку. В пределах рассматриваемой территории развиты терригенные образования венда, накопившиеся в условиях мелкого моря. Отложения кембрия, силура и ордовика, по-видимому, были уничтожены вместе с верхней частью вендских отложений во время последующих предсреднедевонских поднятий.

Герцинский этап, начиная с эмского века раннего девона до позднекаменноугольной эпохи включительно, характеризуется преимущественно морским режимом осадконакопления, который прерывался осушением территории в конце франского и фаменского–начале турнейского, конце турнейского–начале визейского веков и с конца серпуховского до позднебашкирского времени.

В средне- и позднедевонскую эпохи формирование осадочного чехла происходило на фоне колебательных тектонических движений, приводивших к многократным трансгрессиям и регрессиям, выразившимся в частой смене мелководно-морского осадконакопления (песчано-глинистые и карбонатно-глинистые фации) седиментацией преимущественно карбонатных осадков открытого моря или, наоборот, доломитово-сульфатных отложений, свидетельствующих о засолении бассейна и образовании лагун (дорогобужско-клинцовское и оптуховско-озерское время) [6].

Интенсивное поднятие и осушение территории в конце турне–начале визе привело к глубокому размыву турнейских отложений. Судя по региональным данным [13], в предвизейское время относительно погруженной была область к северо-востоку от рассматриваемой территории, относительно приподнятой – юго-западная. В бобриковское и раннетульское время началось слабое опускание региона, видимо, с уклоном на юго-запад, сопровождавшееся широким развитием углисто-глинисто-песчаных озерно-болотных и аллювиальных фаций. Среднетульская морская трансгрессия, обусловленная активным прогибанием к югу, юго-востоку, положила начало существованию мелкого моря нормальной солености с периодическими колебаниями уровня. Морские условия господствовали на территории до конца серпуховского века [13]. В результате осушения и развития на отмелях наземной растительности возникло несколько горизонтов ризоидных (стигмариевых) известняков, а периодическое усиление сноса терригенного материала с прилегающей суши способствовало формированию песчано-глинистых прослоев или глинистых известняков.

Серпуховские известняки с обедненным комплексом фауны отражают тиховодную обстановку регрессирующего моря.

С конца серпуховского до позднебашкирского времени территория представляла собой сушу. За это время произошла частичная пенеппенизация поверхности, при которой некоторому размыву подверглись нижнекаменноугольные образования (*C₄pr*). На рубеже ранне-позднебашкирского времени была, вероятно, заложена крупная азовская ложбина, которая к концу башкирского века была выполнена континентальными песчано-глинистыми образованиями.

В начале московского века началась крупная трансгрессия моря с востока. Для средне- и верхнекаменноугольных эпох характерны частые изменения уровня моря и условий осадкона-

копления и в результате накопление морских толщ, сложенных чередованием карбонатных и терригенных, существенно глинистых, преимущественно пестроцветных образований.

Верхняя часть касимовских отложений уничтожена в результате последующих эрозионных процессов. Время смены морского режима на континентальный, судя по данным обобщающих работ, приходится на начало перми, после которой территория испытала существенное поднятие и освободилась от моря.

Киммерийский этап. Континентальный режим просуществовал до конца батского века средней юры. За это время произошла пенепленизация поверхности, при которой значительному размыву подверглись палеозойские отложения, и была сформирована относительно сложная поверхность, расчлененная сетью ложбин разного порядка. В кудиновское время территория была, видимо, водоразделом и осадков практически не сохранилось.

В батский век на фоне устойчивого прогибания, охватившего преимущественно северную половину территории листа, образовавшиеся ложбины были заполнены аллювиальными и озерно-болотными отложениями.

С начала раннего келловоя началось медленное опускание региона, море наступало с востока с последующей повсеместной трансгрессией в среднекелловейское время. Происходила частичная перестройка структурного плана.

Морской бассейн с некоторыми кратковременными перерывами просуществовал до конца киммериджского века, когда в результате многократных колебаний уровня моря с частыми регрессиями размывались ранее отложившиеся образования.

В предверхнетитонское время произошло поднятие региона, сопровождавшееся частичным размывом киммериджа, а также нижнего и среднего титона. Во время верхнетитонской трансгрессии накапливались мелководные фосфоритонесные осадки костромской свиты и мневниковской серии.

Колебательные движения в позднеберриасское время приводили к меняющейся глубине моря, накапливающего песчано-глинистые породы с включением фосфоритов рязанской серии. Колебания уровня вод приводили к частым размывам ранее накопившихся осадков и частичному выпадению из разреза берриасса.

В готеривских преимущественно песчаных отложениях отмечается частичный размыв нескольких толщ и свит.

В барремский и аптский века отлагались прибрежно-морские мелководные осадки – пески, алевроиты с линзами и прослоями глин.

Меловые осадки моложе аптских на территории листа не сохранились.

Альпийский этап. Общее поднятие территории, произошедшее в начале палеогена, в конце этой эпохи сменилось колебательными движениями, в результате которых началось опускание, охватившее в том числе и площадь листа.

Заложение миоценовых и плиоценовых палеодолин и сохранность в них преимущественно аллювиальных, реже – озерно-болотных, преимущественно песчаных, иногда глинистых и песчано-глинистых осадков определялись направленностью неотектонических движений и особенностями неотектонических структур.

В посленеогеновое время произошло очередное поднятие территории и устанавливается континентальный режим, продолжающийся до настоящего времени.

История развития и условия формирования современного рельефа описаны в главе «Геоморфология».

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

В пределах рассматриваемой территории выделяются участки развития эрозионно-денудационного, эрозионно-аккумулятивного и аккумулятивного рельефа; местами рельеф существенно переработан техногенными процессами.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Наиболее широко развит рельеф, созданный ледниковой и водно-ледниковой аккумуляцией, биогенная аккумуляция играет минимальную роль.

ЛЕДНИКОВЫЙ РЕЛЬЕФ

Моренная равнина грядово-холмистая (7) (Q_I), сформированная напорными образованиями донского ледника, незначительно развита на востоке, юго-востоке территории на правобережье рр. Матырки и Осетра (свх. Астапово), а также на правобережье р. Бол. Смедова (ст. Богатищево) и представляет собой цепочки (длиной до 20 км), вытянутые в меридиональном направлении удлинённых либо округлых холмов и межхолмовых понижений. Размер холмов – от 1 до 5 км, а их относительная высота – 15–30 м, до 40 м. Глубина межхолмовых понижений – 5–7 м, а их размер в поперечнике – 0,5×1,5 км. Моренный рельеф московского оледенения занимает почти всю центральную и, фрагментарно, северную части территории на Окско-Москворецком междуречье, а также на правобережье р. Оки ниже по течению от д. Гора до восточной рамки листа, не поднимаясь выше абс. отметки 165 м. На правобережье р. Оки рельеф московского оледенения приурочен к участкам неотектонических депрессий (Астаповский прогиб и Приокская впадина).

Моренная равнина пологоволнистая (6) (Q_{II}) развита в центре и на северо-западе площади в пределах Окско-Москворецкого междуречья, где отсутствует в пределах небольших «островков», приуроченных к участкам неотектонических поднятий (Ступинское и Северское). Кроме того, фрагментарно этот рельеф развит на правобережье р. Оки вниз по течению от д. Гора до д. Плешива. Поверхность равнины пологоволнистая с абс. отметками 165–180 м, до 200 м, преимущественно с крупными (до 3–4 км) вытянутыми с юго-запада на северо-восток холмами (результат поэтапной осцилляции московского ледника) высотой не более 10 м, с плоскими вершинами. Преимущественно слабо и средне расчленена. Участки, наиболее сильно затронутые глубинной эрозией, приурочены к неотектоническим приподнятым блокам: правобережье рр. Северки и Коломенки, левобережье р. Каширки. Притоки этих рек прорезают междуречья на глубину до 20–30 м. Здесь же широко развита овражная сеть. На северо-западе площади в пределах водораздельного пространства между рр. Северка и Гнилуша поверхность равнины осложнена озовыми и камовыми холмами округлой формы. Размер холмов в осевой части – от 0,5 до 1 км, высота – 15–20 м.

Моренная равнина мелкохолмистая (5) (Q_{III}), сформированная напорными образованиями московского ледника, развита на левобережье р. Оки севернее и северо-восточнее г. Озеры, а также на правобережье – от д. Гора до д. Плешива, где она следится в виде мелких моренных и озовых холмов и межхолмовых западин. Размер основания холмов 0,5×0,7 км, а их высота 10–15 м. Глубина межхолмовых понижений 5–6 м. Межхолмовые западины на левом берегу р. Оки – полностью сnivelированы водно-ледниковыми отложениями московского времени. Поверхность равнины относительно слабо затронута глубинной эрозией.

Моренная равнина грядово-холмистая (4) (Q_{IV}) аналогично вышеописанной равнине является результатом деятельности активного льда в московское время. Она формирует облик восток-северо-восточной прирамочной части территории в пределах Мещерской низменности, где мо-

ренные холмы образуют вытянутые в меридиональном направлении гряды длиной до 6–8 км. Холмы (абс. выс. 162–188 м), как правило, удлиненной, реже – округлой формы с выпуклыми вершинами высотой 15–25 м. Размер холмов – 1–2 км, до 4 км. Холмы разделены западинами, многие из которых заполнены осадками водно-ледниковых потоков.

ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫЙ РЕЛЬЕФ

Водно-ледниковая равнина плоская и слабоволнистая (3) (Q_I). Донская водно-ледниковая равнина на правом берегу р. Оки представляет собой плоскую или слабоволнистую террасовидную поверхность с абс. выс. 165–175 м, снижающуюся к долинам рр. Осетр, Бол. Смедова (близ ст. Богатищево), Матырки, Осетрика, Уницы, Мечи, Гнилуши, маркируя Астаповский и Мендюкинский прогибы. Поверхность расчленена многочисленными притоками вышеназванных рек до глубины 20–30 м и растущими оврагами. На правом берегу р. Осетр близ д. Струппа рельеф осложнен эрозионными останцами неогеновых пород, относительная высота которых 10–15 м, а размер в поперечнике – 0,2–2 км. На левом берегу р. Оки равнина представлена уплощенными террасовидными площадками с абс. отметками 165–175 м, наклоненными к рр. Оке и Каширке близ их слияния. Ширина равнины изменяется от 1–2 до 5 км. Тыловой шов выражен плавным перегибом к моренной равнине на абс. выс. 173–176 м. Бровка сглажена.

Водно-ледниковая равнина плоская и пологоволнистая (2) (Q_{II}), сформировавшаяся в результате деятельности талых вод отступающего московского ледника, является одним из наиболее распространенных типов рельефа на территории листа. Наиболее широко развита в восточной, северо-восточной, северной и центральной частях площади и значительно меньше – на юго-востоке. Наиболее часто она образует растянутые водораздельные склоны вдоль долин рр. Оки, Москвы, Северки, Осетра, Бол. Смедовы, Каширки, Матырки, Коломенки, Гнилуши, Осетрика и др. шириной 2–3 км, до 5–6 км. Абс. высота поверхности равнины здесь составляет 162–175 м. В северной части района междуречье Северки и Отры прорезано целой серией ложбин стока. Поверхность равнины здесь уплощенная, слабонаклонная к осевой части с абс. выс. 138–155 м. Поверхность равнины расчленена притоками вышеперечисленных рек. Степень эрозионной расчлененности равнины неодинакова: максимальная – на Среднерусской возвышенности, где глубина вреза речных долин и оврагов 30–40 м, а минимальная – в Мещерской низменности (5–10 м). В северо-западной части площади листа на левом берегу р. Северки поверхность равнины осложнена озовыми и флювиокамовыми холмами изометричной и удлиненной формы размером в поперечнике от 0,5–1,5 до 4 км, высотой 15–20 м; редко озовые холмы выстраиваются в гряды протяженностью до 6 км. Единичные флювиокамовые холмы отмечаются на юго-востоке территории на правом берегу р. Оки. По морфологии поверхность равнины обладает заметной ярусностью: выделяются два террасовидных уровня, гипсометрически связанных с этапным сокращением водно-ледниковых бассейнов. Тыловой шов верхнего уровня выражен плавным перегибом на абс. выс. 162–178 м, а нижнего уровня более четко следует на абс. выс. 142–148 м. Бровка, как правило, сглажена.

БИОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Болотная равнина плоская (1) (Q_N), созданная биогенной аккумуляцией в голоценовое время, имеет ограниченное распространение на площади. Небольшие болотца от 0,5 до 1 км выделены на левом берегу р. Оки северо-западнее г. Озеры, на правом берегу р. Оки к югу от г. Щурово. Поверхность болот плоская с кочкарным микрорельефом.

ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Этот рельеф создан деятельностью аллювиальных и флювиогляциальных потоков в поздне-московское–голоценовое время.

При описании типов рельефа было отмечено, что степень эрозионной расчлененности района различна и достигает максимума в южной части территории на склоне Среднерусской возвышенности, где глубина вреза речных долин составляет 40–50 м, до 60 м. Минимальная расчлененность наблюдается в пределах Окско-Москворецкой равнины и Мещерской низменности, где глубина вреза крупных речных долин составляет 20–30 м, до 40 м, а мелких – 5–15 м, до 25 м. Все крупные реки района являются притоками рр. Оки и Москвы. Долины крупных рек, как правило, асимметричные с крутым правым и пологим, более террасированным, левым склонами. Долины крупных рек имеют свои характерные особенности, вызванные их приуро-

ченностью к различным структурным элементам осадочного чехла. В пределах неотектонических поднятий ширина долин уменьшается до 0,5–2 км, а впадин – возрастает до 8–10 км.

Третья аллювиально-флювиогляциальная надпойменная терраса плоская, слабовыпуклая (10) (Q_{III}) образовалась в позднемосковское время и сохранилась в виде отдельных уплощенных террасовидных площадок по долинам наиболее крупных рек (Ока, Москва, Северка, Коломенка, Осетр, Бол. Смедова), где унаследованно приурочена к участкам неотектонических прогибов. Наиболее широко терраса развита на северо-востоке территории в пределах Мещерской низменности, а на левобережье р. Москвы (пос. Северское) отмечен эрозионный ее останец. Поверхность террасы плоская, иногда слабовыпуклая, несколько наклоненная к руслу. Тыловой шов нечетко следится на абс. выс. 133–138 м. Уступ к реке и перегиб к вышерасположенной поверхности растянутый, пологий. Степень эрозионной расчлененности неодинакова: максимальная она в юго-западной части территории в пределах Среднерусской возвышенности. Высота поверхности террасы над урезом воды рр. Оки и Москвы – 30–32 м, а на мелких реках – 18–20 м.

Вторая и первая аллювиальные надпойменные террасы плоские, горизонтальные и слабо-наклонные (9) (Q_{II}) развиты в долинах крупных рек, а первая терраса – и мелких рек. Вторая надпойменная терраса, сформированная в калининское время, прослеживается по рр. Ока, Москва, Северка, Осетр, Коломенка, Бол. Смедова, Беспута. Ширина ее, обычно не превышая 1 км, на участках слияния рр. Оки и Москвы, Москвы и Северки, Осетра и Осетрика в пределах неотектонических впадин увеличивается до 2–4 км. Высота поверхности террасы над урезом воды рр. Оки и Москвы – 20–22 м, а на мелких реках – 15–16 м. Первая надпойменная терраса, образованная в мончаловско-осташковское время, распространена значительно. Ширина ее изменяется от нескольких десятков метров до 1 км (р. Ока), а в пределах неотектонических впадин достигает 1,5–2 км. Высота поверхности террасы над урезом воды рр. Оки и Москвы – 13–14 м, а на мелких реках – от 12 до 5 м. Поверхность террас ровная, плоская, иногда слабо наклонена к реке. Тыловой шов и бровка довольно четкие. Уступ обычно пологий.

Пойменная терраса плоская (8) (Q_n) прослеживается по всем рекам, ручьям и оврагам с постоянными водотоками. Ширина ее – от первых метров до 1,5–2 км (на крупных реках), а на участках слияния рр. Москвы и Оки, Москвы и Северки, Оки, Осетра и Матырки достигает 3,5 км. На рр. Оке и Москве выделяются два уровня поймы: низкий высотой 3–4 м и высокий – 7–8 м. Двучленное строение поймы характерно и для рек второго порядка: низкий уровень имеет высоту 1,5–3 м, а высокий – 4–6 м. Поверхность поймы плоская со старичными понижениями и прирусловыми валами высотой от 1 до 3 м (р. Ока) и протяженностью 0,5–1 км, до 2,5 км (р. Ока). Уступ (6–8 м) почти всегда обрывистый. Тыловой шов, вдоль которого нередко наблюдается высачивание грунтовых вод, четкий.

ЭРОЗИОННО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Отнесенные к этому типу рельефа водораздельные пространства начали формироваться еще в неогене и продолжают развиваться унаследованно до настоящего времени, поскольку приурочены к неотектоническим поднятиям. Эрозионно-денудационные процессы здесь значительно преобладают над аккумулятивными. Деятельность ледников сводилась, в основном, лишь к облеканию: морены неравномерным маломощным (до 15 м) плащом перекрывали доледниковый рельеф, в основном повторяя его.

Равнина пологоволнистая (15) ($N-Q_I$), отпрепарированная в неогене и перекрытая маломощными отложениями донского ледника, развита на абс. выс. 165–190 м (абс. выс. доледниковой поверхности – 150–185 м) на северо-восточном склоне Среднерусской возвышенности, где образует среди пологохолмистой ледниковой равнины пологоволнистые и уплощенные, слабонаклонные к долинам рр. Бол. Смедова, Осетр и Матырка площадки меридиональной ориентировки. Этот же тип рельефа развит локально в пределах Ступинского неотектонического поднятия на левобережье р. Оки. Поверхность равнины здесь слабоволнистая до плоской с абс. выс. 165–185 м (в доледниковом рельефе – 160–180 м абс. выс.), с крупными (до 4 км в длину) пологими холмами высотой до 10 м, затронута глубинной эрозией и существенно переработана денудационными процессами в последонское время. Равнина в пределах северо-восточной части Среднерусской возвышенности сильно расчленена узкими долинами глубиной 20–30 м, до 40 м и растущими оврагами.

Равнина пологохолмистая (14) ($N-Q_I$), отпрепарированная в неогене и перекрытая маломощными отложениями донского ледника, располагается на правобережье р. Оки и вместе с вышеописанной пологоволнистой ледниковой равниной формирует облик Среднерусской возвышенности в пределах территории листа. В виде отдельного «островка» она прослеживается на

левого берега р. Оки, где приурочена к наиболее приподнятой части Москворецко-Окской равнины, маркируя Северское неотектоническое поднятие. Поверхность равнины с абс. выс. 190–230 м (в доледниковом рельефе – 165–220 м абс. выс.) в целом уплощенная, осложненная разномысленными, чаще – вытянутыми, крупными (1,5–3 км в поперечнике), хорошо выраженными в рельефе холмами высотой 10–20 м. Равнина сильно расчленена. Речные долины глубоко врезаются (до 50–70 м) с широко развитой овражной сетью. Равнина на правом берегу р. Оки заметно наклонена к востоку–северо-востоку, что согласуется со структурным планом территории. На правом берегу р. Осетра, в приустьевой его части, поверхность равнины осложнена озовыми и флювиокамовыми холмами округлой и удлиненной формы. Размер холмов в осевой части – от 0,3 до 1,5 км, высота – 10–15 м.

Равнина пологоволнистая, осложненная мелкими холмами (13) (N–Q_{III}), отпрепарированная в неогене и перекрытая маломощными отложениями московского ледника, развита на севере листа (междуречье Отры и Северки) и приурочена к воздымающемуся неотектоническому блоку. Доледниковая поверхность с абс. выс. 150–172 м фрагментарно перекрыта отложениями московского ледника мощностью 2–8 м. Абс. выс. современной вершинной поверхности – 158–175 м. Поверхность равнины плоская, местами осложненная мелкими округлыми, в поперечнике до 0,2–0,5 км, холмами, в пределах которых мощность четвертичных отложений минимальна. Относительная высота холмов – 8–10 м. В целом поверхность равнины слабо затронута процессами глубинной эрозии, лишь на участке от д. Бол. Алексеевское до пос. Непецино водораздельное пространство средне расчленено узкими глубиной 15–25 м долинами (притоки р. Северки). Московский ледник на этом участке пассивно облегал дочетвертичный рельеф, где оставил маломощные отложения, уничтоженные впоследствии на его выступах.

Склоны речных долин (12) (Q_{I–II}). Этот тип рельефа представлен созданными в раннеоплейстоценовое–голоценовое время склонами долин водно-ледниковых и аллювиальных потоков в области развития донского ледника на правом берегу р. Оки, в пределах Среднерусской возвышенности. Его формирование началось еще в последонское время и продолжается в настоящее время. Степень эрозионной расчлененности здесь максимальна, причем она лишь незначительно уменьшается в восточном и северо-восточном направлениях. Высота склонов – 25–30 м, изредка достигает 40–50 м и даже 70 м. Крутизна склонов – 20–30°, до отвесных.

Склоны речных долин (11) (Q_{III–IV}). Этот тип рельефа представлен созданными в позднеоплейстоценовое–голоценовое время склонами долин водно-ледниковых и аллювиальных потоков, сформированных преимущественно на левом берегу р. Оки в области московского ледника. Их образование началось в позднемосковское время, но в основном пришлось на поздний неоплейстоцен. Степень эрозионной расчлененности этого района средняя, а в пределах Мещерской низменности – минимальная. Высота склонов колеблется от 5–10 до 25–30 м (рр. Коломенка, Каширка и правые притоки р. Северки). Крутизна склонов изменяется от 5–10° до 20–30°. Склоны, высота которых не превышает 2–5 м при крутизне не более 5°, на геоморфологической карте не показаны.

ФОРМЫ РЕЛЬЕФА, СВЯЗАННЫЕ С СОВРЕМЕННЫМИ ЭКЗОГЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

В настоящее время новые формы рельефа на рассматриваемой территории создаются эрозионными и гравитационными процессами.

Эрозионные формы рельефа представлены многочисленными оврагами, в том числе растущими, и участками подмываемых берегов рек. Растущие овраги чаще развиты на юге площади листа в пределах Среднерусской возвышенности, меньше – в его центральной части (Москворецко-Окская равнина) и минимально – на востоке (Мещерская низменность). Овраги расчленяют склоны всех рек первого и второго порядков и иногда их притоков. Протяженность оврагов – от первых метров до 2–3 км, глубина – до 20–30 м. Боковая эрозия приводит к образованию крутых обнаженных склонов, чаще всего на участках резких излучин по рр. Оке, Москве, Осетру, Коломенке, Беспуте, Бол. Смедове и др. В результате деятельности аллювиальных потоков на правом берегу р. Коломенки близ д. Андреевское сформировался эрозионный останец московской водно-ледниковой равнины.

Гравитационные формы рельефа. Исследуемая территория местами интенсивно поражена оползневыми процессами: в среднем на 1,5–3 км долины реки развит один оползень. Такими районами являются: на правом берегу р. Оки – бассейны рр. Беспуты, Мутенки, Бол. Смедовы, Осетра; на левом берегу р. Оки – бассейны р. Коломенки и правых притоков р. Северки. Развиваются оползни на склонах долин, сложенных четвертичными, меловыми, юрскими и каменноугольными отложениями. Наиболее часто они связаны с пластическими деформациями верх-

неюрских глин. Размер и амплитуда оползневых тел находятся в прямой зависимости от водообильности водоносного горизонта и способности пород водоупора к пластическим деформациям. Оползни прослеживаются вдоль долин на расстояние до 3–4 км. Размеры оползневых тел: от нескольких метров – до 100 и более метров, амплитуда смещения обычно не превышает 10 м.

Карстообразование. Наиболее крупная зона активного проявления карста выделена на левом и правом берегу р. Оки близ г. Озеры. Кроме того, выделяются мелкие участки с проявлением карста в долинах рр. Москвы и Северки, на склонах долины р. Ситни, в районе дд. Мошоницы, Веневские дворики, у слияния рр. Осетра и Осетрика и других местах. Образование карстовых форм связано с неглубоким (до 20–25 м) залеганием среднекаменноугольных карбонатных пород. Карстовые воронки имеют коническую форму с четко очерченной бровкой. Преобладают воронки диаметром 2–6 м и глубиной 2–3 м, самые крупные – глубиной 15 м и диаметром 50 м.

РЕЛЬЕФ, ПРЕОБРАЗОВАННЫЙ ТЕХНОГЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Достаточно широко распространен по всей территории листа и включает, в основном, насыпи, плотины, отвалы, карьеры, дренажные каналы и свалки. Основная масса техногенных сооружений не картируется в масштабе карты. Наиболее крупными формами техногенного рельефа являются карьеры (район г. Воскресенска) по добыче строительных материалов (песка, гравия), а также фосфоритов. Карьеры размером до 2×6 км, глубиной до 20–30 м. Близ крупных карьеров наблюдаются отвалы высотой 7–8 м.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА

С конца мезозоя территория листа развивалась в континентальном режиме. К концу неогена сформировалась эрозионно-денудационная равнина, расчлененная глубоко врезанными долинами. В течение четвертичного периода рельеф заметно изменился под воздействием экзарационно-эрозионной и аккумулятивной деятельности ледников, их талых вод и последующих эрозионных процессов, но положение большинства водоразделов и речных долин, хоть и со смещением сохранялось.

Заложение всех крупных рек, кроме рр. Осетра и Беспуты, произошло в плиоцене. В последующем изученная территория трижды подвергалась покровным оледенениям (сетуньское, донское и московское), причем первые два распространялись южнее площади листа, а московское оледенение достигло только Среднерусской возвышенности. Оледенения на изученной площади следовали друг за другом в регрессивном порядке и каждое последующее было меньше предыдущего по времени и по площади распространения. Каждое последующее оледенение в значительной мере уничтожало образования предыдущего. В таком же регрессивном порядке проявлялись эрозионные процессы в эпоху межледниковий.

Следует отметить, что продвижение сетуньского ледника шло, в основном, по пониженным участкам палеорельефа, не поднимаясь на водораздельные, в то время как донской ледник полностью перекрывал площадь, пассивно облекая междуречья и экзарируя долинские участки. В результате, к началу московского времени в предшествующие эпохи межледниковий и оледенений доплейстоценовые долины неоднократно углублялись, расширялись и вновь заполнялись, а междуречья были полностью перекрыты донской мореной и фрагментарно – водно-ледниковыми и аллювиально-озерными отложениями сетуньско-донского возраста. В донское время вдоль северо-восточной окраины Среднерусской возвышенности были сформированы и напорные образования мощностью до 42 м. Московское оледенение также на отдельных участках практически полностью уничтожило отложения нижнего плейстоцена (район Мещерской низменности).

В результате в пределах Среднерусской возвышенности современный рельеф сформирован преимущественно донским, а на левобережье р. Оки – московским оледенением, создавшими различные формы ледникового и водно-ледникового рельефа.

Далее вплоть до голоцена происходило развитие речных долин, в которых сформировалась лестница террас от позднемосковской третьей надпойменной до голоценовой поймы, сопровождавшееся возникновением оврагов, оползней, оплывин, карстовых западин, а на отдельных участках и эоловых форм рельефа. Местами (близ г. Воскресенска) рельеф существенно изменился в результате техногенного воздействия.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Полезные ископаемые листа N-37-IX связаны с отложениями различного возраста. К четвертичным образованиям приурочены месторождения кирпичных и керамзитовых глин, песчано-гравийного материала, строительных и формовочных песков и русловые аллювиальные россыпи золота. К меловым и юрским образованиям приурочены месторождения и проявления фосфоритов. К каменноугольным образованиям приурочены месторождения карбонатных пород, пригодных для цементного производства и в качестве строительных материалов. Отмечаются также проявления бурого угля. Верхний и средний карбон содержит пресные воды, используемые для питьевого и хозяйственного водоснабжения. К девону приурочены минеральные воды, пригодные для бальнеологических целей.

На карте показаны месторождения, числящиеся на балансе запасов полезных ископаемых Московской области по состоянию на 01.01.1998 г., а также разрабатываемые и находящиеся в стадии разведки.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

УГОЛЬ БУРЫЙ

Угленакопление связано с бобриковскими и тульскими отложениями нижнего карбона Подмосковского буроугольного бассейна.

На площади листа имеется лишь одно – *Терновское* (III-2-99) – месторождение бурых углей, где разведан пласт угля бобриковской свиты (мощностью до 2 м) и четыре пласта тульской свиты (мощность – до 1,44 м). Первый представлен рыхлыми сажистыми разностями; средняя зольность сухого вещества – 42,89 %, средняя теплотворная способность – 4 089 кал; в тульских углях зольность колеблется от 22,5 до 62,57 %, теплотворная способность – от 2 612 до 5 364 кал. Запасы по месторождению в количестве 4,770 тыс. т переведены в забалансовые ввиду глубокого залегания (около 200 м) и низкого качества.

Проявления бобриковских углей вскрыты также скважиной в д. *Мещерино* (I-2-65) мощностью 2,6 м; зольность угля – 18,66–52,59 %, теплотворная способность, соответственно, – 5 718–2 843 кал. В тульских отложениях проявления пластов углей до 0,7 м мощности отмечены в дд. *Акимовке* (IV-1-109), *Ильинском* (IV-2-110) и *Спас-Журавке* (IV-3-111). Практическая ценность перечисленных углепроявлений невелика из-за большой глубины залегания (86–208 м), обводненности вмещающих пород и низкого качества.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

Русловое аллювиальное россыпное оруденение золота установлено по результатам литохимической съемки по потокам рассеяния с шагом 1 000 м [31]. Опробовался русловой аллювий, представленный преимущественно песчано-глинистой фракцией с глубины 0,2–0,4 м. Анализировались пробы спектрохимическим способом.

В результате работ на территории установлено 5 аномальных россыпных участков золота (I-3-3, 5; I-4-8; II-1-10; III-1-21), тяготеющих к северной половине листа и входящих в состав Московского россыпного золотоносного района юрского возраста [16]. Практический интерес могут представлять три аномальных участка, расположенные в нижнем течении р. Москвы (I-3-3, 5; I-4-8) протяженностью, соответственно, 8, 6 и 7 км, по которым содержание золота колеблется от 0,015 до 0,03 г/т, достигая по единичным пробам 0,08 г/т. Для оценки россыпного обогащения золота необходимо проведение шлихового опробования русловых отложений на полную мощность, а также пойменных и террасовых образований. Участки (II-1-10; III-1-21) расположены, соответственно, в верховье р. Городенки и в левом безымянном притоке р. Каширки между дд. Песочня–Буньково. Протяженность участков – 3 и 4 км. По данным проведенного опробования содержание золота на участках колеблется от 0,0045 до 0,015 г/т.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

ФОСФОРИТ

Промышленные залежи фосфоритов приурочены к отложениям нижних частей титонского и берриасского ярусов, соответственно, верхней юры и нижнего мела.

Нижний (титонский) продуктивный фосфоритовый горизонт (костромская свита и мневниковская серия) имеет общую мощность от 0,2 до 0,85 м, выход концентрата +0,5 мм колеблется от 20–40 до 60–80 %. Содержание P_2O_5 в концентрате класса +0,5 мм меняется от 19 до 26 %.

Нижний (берриасский) продуктивный горизонт (лыткаринская серия) состоит из двух слоев, часто залегающих непосредственно друг на друге: нижнего – песчано-желвакового мощностью 0,1–0,8 м и верхнего – плитного мощностью 0,2–1,1 м. Содержание P_2O_5 в промышленном концентрате класса +0,5 мм изменяется от 14 до 26 %. Содержание Fe_2O_3 в концентрате колеблется от 3 до 8 %.

Верхний (берриасский) продуктивный горизонт (рязанская серия) состоит из двух слоев: железисто-оолитовой «плиты» мощностью 0,05–0,6 м, залегающей в основании, и глины с рассеянными желваками железистого фосфорита мощностью от 0,1 до 1,0 м. Содержание P_2O_5 в концентрате +0,5 мм изменяется от 18 до 24 %, преобладает – 21–22 %. Содержание Fe_2O_3 колеблется от 6 до 17 %.

Нижний и верхний (берриасские) продуктивные горизонты рассматриваются практически как единый верхний фосслой.

Разведанные участки Егорьевского месторождения совместно с площадями Северского месторождения, а также многими другими площадями и проявлениями образуют обширную фосфоритоносную провинцию, служащую сырьевой базой для Егорьевского комбината. Суммарная продуктивность по трем слоям достигает 1 000–1 200 кг/м³. Вскрыша обычно обводнена, ее мощность колеблется от 2 до 15 м, достигая на водоразделах 25–30 м.

В пределах листа находятся два месторождения: *Егорьевское*, объединяющее 12 участков (I-4-40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51; II-2-52) и *Северское*, включающее два участка (I-2-39; II-2-52). Основные сведения по участкам Егорьевского месторождения приведены в таблице 2. Северское месторождение состоит из двух участков: Северного (I-2-39) и Южного (II-2-52). Полезная толща представлена верхним фосслом мощностью от 0,1 до 1,4 м (средняя – 0,4 м) с содержанием P_2O_5 – от 11,25 до 12,01 %. Мощность вскрыши – от 3,5 до 26,2 м (средняя – 12,48 м). Запасы руды утверждены (ГКЗ № 8336 от 1979 г.) как забалансовые в объеме 192 965 тыс. т, в P_2O_5 – 22 271 тыс. т, кроме того в целиках забалансовые руды оцениваются в 21 264 тыс. т, в P_2O_5 – 2 446 тыс. т.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

На территории листа разведано 32 месторождения карбонатных пород (прил. 3), приуроченных к среднему и верхнему карбону, которые подразделяются на месторождения, содержащие сырье для производства цемента и месторождения строительных материалов (бут, щебень, известь).

Таблица 2

Характеристика участков Егорьевского месторождения

Индекс клетки	№ на карте	Наименование месторождения, участка	Мощность вскрыши (средняя), м	Мощность по- лезной толщи (средняя), м	Строение фоссерии	P ₂ O ₅ , %	Запасы руды, тыс. т; P ₂ O ₅ , тыс. т по состоянию на 01.01.1998 г.	Дата утвер- ждения и № протокола	Сведения об эксплуа- тации	№ по спи- ску литера- туры
I-4	40	Первый Горный	8,93	0,87 0,31 1,96	Верхний фосслой Нижний фосслой Разделяющий слой песков	13,0 11,0	A+B+C ₁ - 3,0 по состоянию на 01.01.1996 г. На 01.01.1998 г. нет сведений	БКЗ, 1954, №8771	Не экспл., законс.	[7, 42]
I-4	41	Воскресенский	9,7	0,97	Верхний фосслой	12,74	B - 575/86; C ₁ - 1364/188; B+C ₁ - 1939/274; C ₂ - 2550/335; кроме того в целиках: B - 173/24; C ₁ - 3154/393; B+C ₁ - 3327/417; C ₂ - 12312/1503	ГКЗ, 1968, №5439	Не экспл.	[7, 42]
I-4	42	Третий Горный	5,8	1,1 0,26 1,96	Верхний фосслой Нижний фосслой Разделяющий слой песков	12,74	B - 368/37; C ₁ - 289/29; B+C ₁ - 657/66; C ₂ - 2413/242	ГКЗ, 1954, №8771	Не экспл.	[7, 42]
I-4	43	Восточный	20,5	0,89	Верхний фосслой	12,4	A - 579/73; B - 3221/401; C ₁ - 2077/258; A+B+C ₁ - 5877/732; C ₂ - 433/54; забалансовые - 14008/1743	ГКЗ, 1969, №6866	Не экспл., резерв	[7, 42]
I-4	44	Таракановский	15,3	0,59 0,29 0,64	Верхний фосслой Нижний фосслой Разделяющий слой песков	9,75 11,8	A - 828/105; B - 1365/174; C ₁ - 3479/442; A+B+C ₁ - 5672/721; заба- лансовые - 3322/420; в целиках: C ₁ - 1868/237; забалансо- вые - 661/84	28.10.1959 г., №80	Не экспл., резерв	[7, 42]
I-4	45	Березовский	13,38	1,14 0,29	Верхний фосслой Нижний фосслой	12,4 9,7	C ₁ - 373/43; C ₂ - 2145/252	ГКЗ, 1969, №5680	Не экспл., резерв	[7, 42]
I-4	46	Вострянский	3,8	0,91 0,26 1,27	Верхний фосслой Нижний фосслой Разделяющий слой пес- ков	14,0 12,5	C ₁ - 2914/385; C ₂ - 899/120	ГКЗ, 1969, №6680	Не экспл., резерв	[7, 42]
I-4	47	Елкинский	8,12	1,13 0,23 1,65	Верхний фосслой Нижний фосслой Разделяющий слой пес- ков	13,64 14,96	A+B+C ₁ - 3260/413; по состоянию на 01.01.1996 г. На 01.01.1998 г. нет сведений	ГКЗ, 1969, №5595	Не экспл.	[7, 42]
I-4	48	Новочеркасский	9,2	1,03 0,22 1,42	Верхний фосслой Нижний фосслой Разделяющий слой пес- ков	13,54 13,8	A - 4776/681; B - 16657/2262; C ₁ - 54344/7011; A+B+C ₁ - 75777/9954; C ₂ - 16557/1938; забалансовые - 3102/396	ГКЗ, 1970, №6073	Экспл.	[7, 42]

Окончание табл. 2

Индекс клетки	№ на карте	Наименование месторождения, участка	Мощность вскрыши (средняя), м	Мощность по- лезной толщи (средняя), м	Строение фоссерии	P ₂ O ₅ , %	Запасы руды, тыс. т; P ₂ O ₅ , тыс. т по состоянию на 01.01.1998 г.	Дата утвер- ждения и № протокола	Сведения об эксплуа- тации	№ по спи- ску литера- туры
I-4	49	Семиславский	20,0	1,08 0,27 1,49	Верхний фосслой Нижний фосслой Разделяющий слой пес- ков	12,1 13,4	А - 5165/626; В - 8862/1088; C ₁ - 30245/3723; А+В+С ₁ - 44272/5437; C ₂ - 596/75; забалансовые - 22435/2773; в целиках А+В+С ₁ - 6390/782	ГКЗ, 1970, №6073	Не экспл.	[7, 42]
I-4	50	Мезенский	27,3	1,04 0,28 1,43	Верхний фосслой Нижний фосслой Разделяющий слой песков	11,96 11,9	А - 2219/315; В - 10067/1334; C ₁ - 17353/2285; А+В+С ₁ - 28324/3743	ГКЗ, 1969, №5680	Не экспл., резерв	[7, 42]
I-4	51	Дарищевский	13,9	0,93 0,28 1,8	Верхний фосслой Нижний фосслой Разделяющий слой песков	12,91 13,14	А - 4259/582; В - 10822/1434; C ₁ - 21020/2774; А+В+С ₁ - 36101/4790; забалансовые - 8838/1151	ГКЗ, 1969, №6599	Не экспл., подготов- лен к ос- воению	[7, 42]

По состоянию на 01.01.1998 г. балансом запасов учтены три месторождения, содержащие сырье для цементной промышленности: *Афанасьевское* (I-3-67), *Паньшинское* (I-4-73) и *Щуровское* (II-4-88, 89, 91, 92). Полезной толщей являются известняки и мергели хамовнической и кревкинской свит верхнего карбона, а также мячковской свиты среднего карбона. Чистые разности известняков (CaCO_3 – 95–99,7 %, MgCO_3 – 0,73–1,0 %) являются сырьем для производства белого портланд-цемента марок «400», «500». Полезная толща обводнена. Месторождения Афанасьевское и Паньшинское эксплуатируются. Характеристика месторождений приведена в таблице 3.

Таблица 3

Месторождения сырья для цементной промышленности

Индекс клетки и № на карте	Название месторождения	Мощность вскрыши, м	Мощность полезной толщи, м	Запасы, млн м ³
I-3-67	Афанасьевское	14,7	18,9	В - 2981; C ₁ - 18211; В+С ₁ - 21192
I-4-73	Паньшинское	12,8	19,0	А - 4563; В - 12841; C ₁ - 25301; А+В+С ₁ - 42705
II-4-88	Щуровское	7,2	10,5	Нет сведений

Среди многочисленных месторождений карбонатных пород, используемых для строительных целей (обжига на известь, бут, щебень), по состоянию на 01.01.1998 г. балансом запасов учтено 7 месторождений. Полезная толща месторождений представлена мергелями, известняками и доломитами мячковской, подольской и каширской свит среднего карбона. Химический состав пород сильно варьирует: CaO – 32,0–54,8 %, MgO – 0,4–19,7 %. Месторождение (IV-4-113) эксплуатируется; месторождения (I-4-71; II-2-78; II-4-84) числятся как резервные. Основные сведения по месторождениям приведены в таблице 4.

Таблица 4

Месторождения карбонатных пород, используемых для строительных целей

Индекс клетки и № на карте	Название месторождения	Мощность вскрыши, м	Мощность полезной толщи, м	Запасы, млн м ³	Область применения
I-4-71	Песковское	4,6	8,5	А - 342	Производство силикатных изделий
II-1-74	Малинское	5-25	10-28	А - 11621; В - 11186; А+В - 22807	Обжиг на известь
II-2-78	Ореховское	6,5	10,1	А - 273; В - 363; А+В - 636	Обжиг на известь, бут и щебень
II-4-84	Троице-Озерковское	2,3-6,6	10,5	А - 199; В - 686; C ₁ - 785; А+В+С ₁ - 1670	Бут
III-4-106	Аргуновское	6,2	23,08-26,62	В - 1083; C ₁ - 1101; В+С ₁ - 2184	Бут и щебень
IV-4-112	Новоселковское	2,3-5,0	11,5	В - 258	Обжиг на известь
IV-4-113	Новоселковское (Маркинский уч-к)	6,2	11,2-18,3	А - 1051; В - 3251; C ₁ - 6504; А+В+С ₁ - 10806; C ₂ - 2307	Обжиг на известь

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

Для производства кирпича используются преимущественно покровные и, реже, озерно-ледниковые суглинки. Сырьевые возможности для последующего расширения кирпичного производства значительны и лимитируются наличием горного отвода и потребителя. Покровные суглинки, используемые для кирпичного производства, тонкодисперсные, слабо опесчаненные, с содержанием глинистой фракции 21,5–46,9 %, песчаной – 0,8–31 %. По пластичности покровные суглинки умеренно пластичные (7,2–15) и среднепластичные (15–21,3). Средний химический состав суглинков (%): SiO_2 – 62,09–77,1; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ – 10,94–15,46; Fe_2O_3 – 3,24–5,15; CaO – 1,0–4,64; MgO – 0,82–1,57; SO_3 – 0,002–0,12; K_2O – 1,96–2,41; Na_2O – 0,88–1,02; п.п.п. – 3,38–6,45. На некоторых месторождениях покровные суглинки требуют в качестве отощителей песков, опилок или угля. Суглинки пригодны для изготовления кирпича марок «100»–«150».

На карту четвертичных образований вынесено 19 разведанных *месторождений*. Характеристика наиболее крупных месторождений приведена в таблице 5.

Таблица 5

Месторождения глин кирпичных

Индекс клетки и № на карте	Название месторождения	Средняя мощность, м		Запасы, числящиеся на балансе, в тыс. м ³ по состоянию на 01.01.1998 г.		
		Вскрыши	Полезной толщи	А	В	С ₁
I-3-1	Гостиловское	0,2	1,8	443	1059	1233
I-3-4	Непейцинское	0,47	7,25	4105	6937	-
II-1-9	Михневское II	0,2	7,0	732	89	258
II-1-11	Михневское	0,2	9,46	777	1887	-
II-2-12	Малинское	0,25	3,45	2274	246	4150
II-3-15	Гололобовское	0,3	6,58	1971	3366	211
II-3-16	Шепотьевское	0,25	6,3	1293	282	-
II-3-18	Карасевское	0,2	4,46	-	190	2392
III-1-27	Каширское	0,4	6,5	843	-	10551
IV-2-32	Ожерельевское II	0,35	10,35	2156	6942	4583
IV-3-34	Клишинское	0,3	5,5	70	-	44
IV-4-36	Старо-Подгородненское	0,38	5,97	360	334	-
IV-4-37	Беспятковское II	0,25	3,5	-	151	584

ГЛИНЫ КЕРАМЗИТОВЫЕ

Балансом запасов учтено одно – *Ново-Кунаковское* (III-4-31) – месторождение. Полезная толща представлена глинами и супесями водно-ледникового генезиса средней мощностью 9,0 м, из них 5,8 м глин. К вскрышным породам относятся почвенно-растительный слой мощностью 0,2–0,35 м и супесь мощностью 1,0–6,0 м. Глинистая фракция составляет 26,0–39,8 %, пылеватая – 12,4–69,5 %, песчаная – 2,0–20,0 %. Химический состав (%): SiO₂ – 72,6; Al₂O₃ – 8,5–13,2; Fe₂O₃ – 3,0–4,8; CaO – 0,2–1,2; MgO – 0,4–1,7; Na₂O – 0,5–0,9; K₂O – 1,5–2,5; SO₃ – следы; п.п.п. – 3,3–5,0; органические вещества – 0,2–0,9; коэффициент вспучивания глин – 26; объемный вес гранул – 0,74 г/см³; температура обжига – 1 180–1 200 °С. Из глин и супесей можно получить керамзитовый гравий марок «300»–«500» при условии ввода в шихту 2 % солярового масла. Запасы по месторождению по категориям А+В+С₁ – 3 315 тыс. м³, С₂ – 3 059 тыс. м³. Месторождение не эксплуатируется.

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

На рассматриваемой территории учтено балансом запасов 6 месторождений песчано-гравийного материала (ПГМ) (прил. 1). Пять месторождений приурочено к нижней части руслового аллювия и залегают обычно под толщей русловых песков и толщей воды мощностью 0,2–7,0 м. Одно месторождение – *Октябрьское* (II-4-19) – приурочено к первой надпойменной террасе р. Оки. Средний гранулометрический состав гравия по месторождениям (в %): 5–10 мм – 7,9–36,8; 10–20 мм – 21,2–50,7; 20 мм – 13,4–46,0; 40–50 мм – 2,9–22,5; 50–70 мм – 1,8–5,9; более 70 мм – 0,36; гравий состоит в основном из кремнистых пород, содержание зерен слабых пород обычно не превышает 1,9–8,2 %, глинистая и пылеватая составляющие колеблются от 0,3 до 3,05 %. Гравий пригоден как заполнитель в бетон марки «200» при «МРЗ-25» и, частично, для дорожного строительства. Все месторождения находятся в охранной зоне рр. Оки и Москвы. Пески, залегающие над толщей ПГМ, имеют мощность 1,5–14,9 м; содержание глинистой составляющей обычно не превышает 1,6–1,94 %, содержание SO₃ – следы; объемный вес песков – 1,56–1,63 г/см³. Пески пригодны в качестве наполнителя в обычный бетон, частично – для приготовления строительных растворов. Основные данные по песчано-гравийным месторождениям приведены в таблице 6.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

На площади листа балансом запасов учтены два месторождения песка строительного: *Ли-*

довский участок (III-1-28) и Редькинское (III-3-29). Они приурочены к русловым отложениям р. Оки и полностью перекрыты водой (столб воды 0,5–5,0 м). Мощность полезной толщи – 1,2–15,6 м. Песок в естественном виде пригоден для приготовления строительных растворов. Для приготовления бетона пригоден при условии обогащения путем добавки крупнозернистого песка не менее 15 % либо путем фракционирования. Остаток балансовых запасов по состоянию на 01.01.1998 г. по Лидовскому участку по категориям В+С₁ – 1 175 млн м³, а по Редькинскому участку по категории В – 5 778 млн м³. Кроме того, по Редькинскому участку балансом запасов учтены запасы ПГМ в объеме по категории В – 1 412 тыс. м³.

Таблица 6

Месторождения песчано-гравийного материала

Индекс клетки и № на карте	Название месторождения	Мощность полезной толщи, м	Выход гравия, %	Запасы ПГМ по состоянию на 01.01.1998 г., млн м ³
II-3-17	Колычевский перевал	7,3-13,9	20,36	C ₂ - 19
II-4-19	Октябрьское	3,09 (вскрыша 2,9)	29,0	A - 567; B - 872; C ₁ - 1985
III-1-22	Каширское I	3,2-8,2	31,8-80,6	C ₁ - 978
III-1-23	Каширское II	2,21-6,5	51,5-69,8	A - 941
III-1-24	Тарасовское	1,2-14,0	15,8-36,1	A - 1184; B - 569; C ₁ - 5293
III-4-30	Акатьевские перекаты	7,8-17,2	34,4	C ₁ - 5302; C ₂ - 67

Балансом запасов учтено 3 месторождения песков для силикатных изделий: *Восточно-Хорловское* (I-4-6), *Малинское* (II-2-13) и *Лужниковское* (III-1-25). Полезной толщей Восточно-Хорловского месторождения являются четвертичные, неогеновые и нижнемеловые пески суммарной мощностью до 13,8 м, обводненные с глубины 4,0 м; Малинского месторождения – флювиогляциальные подморенные пески мощностью 0,5–20,15 м и Лужниковского месторождения – древнеаллювиальные пески мощностью 3,8–21,8 м. Вскрыша составляет 0,1–0,3 м. Объемный вес песков – 1,3–1,6 г/см³; химический состав (в %): SiO₂ – 93,82–97,9; Al₂O₃+TiO₂ – 0,53–3,87; Fe₂O₃ – 0,48–1,18; SO₃ – сл.–0,08. Пески пригодны для получения газобетонных блоков марок «50» и «35», с добавлением 10 % молотого суглинка – для выработки силикатного кирпича. Остаток балансовых запасов по месторождениям по состоянию на 01.01.1998 г. приведен в таблице 7.

Таблица 7

Месторождения песков для силикатных изделий

Индекс клетки и № на карте	Название месторождения	Остаток балансовых запасов, в тыс. м ³		
		A	B	C ₁
I-4-6	Восточно-Хорловское	828	1903	3677
II-2-13	Малинское	2312	-	1912
III-1-25	Лужниковское	2171	2063	373

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ПЕСОК ФОРМОВОЧНЫЙ

На территории балансом запасов учтено два месторождения: *Восточно-Новочеркасское* (I-4-7) и *Белопесоцкое* (III-1-26). Полезная толща Восточно-Новочеркасского месторождения связана с песками четвертичного, неогенового и раннемелового возраста мощностью 2,7–13,5 м. К вскрыше отнесены пески четвертичного и, частично, неогенового возраста средней мощностью 4,4 м. С глубины 5,0 м пески обводнены. Химический состав (в %): SiO₂ – 98; Al₂O₃ – 1,1; – 1,13; R₂O – 0,023; п.п.п. – 0,6. Белопесоцкое месторождение приурочено к первой надпойменной террасе р. Оки. Среди песков преобладает фракция 0,14–0,3 мм, модуль крупности – 1,2–1,13, глинистая составляющая колеблется от 0,42 до 3,2 %. Балансом запасов по состоянию на 01.01.1998 г. учтены запасы формовочных песков только Белопесоцкого месторождения по категориям: A – 1 090 тыс. т, B – 1 149 тыс. т, C₁ – 12 943 тыс. т.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ

Минерально-лечебные и промышленные воды и рассолы распространены на всей территории листа.

Питьевые лечебно-столовые сульфатные воды различного катионного состава с минерализацией до 2,7 г/л приурочены к водоносному озерско-хованскому карбонатному комплексу и эксплуатируются с глубин 234–362 м в *санатории «Озеры»* (III-2-98). Лечебные воды с минерализацией до 15,5 г/л сульфатно-хлоридного типа эксплуатируются в том же санатории с глубин 350–432 м из водоносного задонско-серпуховского карбонатного комплекса. Здесь же эксплуатируются рассолы с минерализацией до 113 г/л из водоносного старооскольско-тиманского терригенного комплекса.

Глубокой скважиной в районе *г. Зарайска* (IV-4-115) в девонских отложениях также вскрыты высокоминерализованные воды хлор-натриевого типа. Минерализация достигает 112,9 г/л, из микрокомпонентов присутствуют: бром – 77–94 мг/л, йод – 2,65 мг/л, бор – 12,5 мг/л.

ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВЫЕ

СЛАБОСОЛОНОВАТЫЕ

Основным источником водоснабжения на рассматриваемой территории являются артезианские воды, приуроченные к каменноугольным отложениям. На площади расположены крупные водозаборы у гг. Коломна, Воскресенск, Кашира, Озеры, Зарайск и др.

На карту вынесено 13 *месторождений* пресных вод (прил. 3), используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

В результате проведения геологического доизучения обработан обширный материал, позволяющий оценить перспективы территории на различные виды полезных ископаемых и выявить закономерности их размещения. Основными полезными ископаемыми района являются фосфориты и строительные материалы: карбонатные, глинистые и обломочные породы.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

УГОЛЬ БУРЫЙ

Угленакопление в пределах территории связано с отложениями бобриковской и тульской свит нижнего карбона. На схеме прогноза полезных ископаемых каменноугольных образований выделена одна **перспективная площадь** (III-2-88), на которой угольный пласт с минимальной мощностью 1,3 м залегает на площади 670 км² в интервале глубин 100–300 м. Максимальная зольность углей – 45 %, технологическая группа – Б-2. Прогнозные ресурсы по категории Р₃ оцениваются в 23 млн т. В настоящее время разработка экономически нерентабельна.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

В пределах территории в русловых аллювиальных отложениях по результатам литохимического опробования [31] выявлены контрастные аномалии золота. На карте прогноза полезных ископаемых выделено три **площади** протяженностью от 3,5–4 км (II-1-17; III-1-23) до 30 км (I-3-10) с содержанием золота соответственно от 0,015–0,03 до 0,08 г/т. Все выявленные площади недоизучены и требуют продолжения сгущения сети опробования аллювиального комплекса отложений, включая пойменные и террасовые образования, на большую глубину. Оценка прогнозных ресурсов ввиду недостаточности информации не проводилась. Практический интерес может представлять площадь (I-3-10) в нижнем течении р. Москвы.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

ФОСФОРИТ

Залежи фосфоритовых руд приурочены к отложениям костромской свиты и мневниковской серии верхней юры, лыткаринской серии верхней юры–нижнего мела и рязанской серии нижнего мела. На карте прогноза полезных ископаемых мезозойских образований выделено 21

перспективная площадь с содержанием P_2O_5 – от 6,98 до 13,08 %, по которым даны прогнозные ресурсы по категории P_3 , а также 11 **перспективных площадей**, по которым прогнозные ресурсы фосфоритовых руд не определялись.

Характеристика выделенных площадей с прогнозными ресурсами приведена в таблице 8.

Таблица 8

Перспективные площади на фосфорит с определенными прогнозными ресурсами

Индекс клетки и № на карте	Название площади	Мощность вскрыши, м	Полезная толща	Мощность фосфоритового слоя, м	Прогнозные ресурсы по кат. P_3 , в тыс. т руда/ P_2O_5
I-1-41	Вершковская	13,5-25,7	Фосслой	0,35	7350/3675
I-1-42	Агашинская	18,0	Фосслой	0,9	2565/1530
I-1-43	Введенская	8,0	Фосслой	0,3-1,0	1500/150
I-1-44	Пестриковская	10,0-38,2	Фосслой	0,1-0,8	19278/2506
I-1-45	Алексеевская	6,2-14,7	Фосслой	0,85	5625/3375
I-2-47	Алфимовская	14,2-30,0	Фосслой	0,2-1,8	7765/4935
II-2-49	Алфимовская	16-43,5	Фосслой	0,25-1,9	5100/560
I-2-48	Алфимовская	12,5-26,5	Фосслой	0,5-0,6	885/105
I-2-46	Лукошинская	8-20	Фосслой	0,25-0,8	850/111
II-1-52	Нефедьевская	14,9	Фосслой	0,4-1,0	3780/1904
II-1-53	Игнатьевская	16,8-30,6	Фосслой	0,1-2,5	27000/2700
II-2-61	без названия	21-27	Фосслой	0,2-0,9	4250/2338
II-1-55	Харинская	16,0	Фосслой	1,5	12875/1667
II-2-54	без названия	10,5	Фосслой	0,3-0,6	112/18
II-1-57	Дворяниновская	14,5	Фосслой	0,6	2700/1350
II-1-58	Жилевская	17,5	Фосслой	0,5-1,2	6900/5400
II-1-56	без названия	8,0-16,2	Фосслой	-	9000/6000
II-1-59	Калычевская	11,5	Фосслой	0,95	1215/198
II-1-60	Верзиловская	13,9	Фосслой	0,9	5670/2565
II-2-62	Кочкаревская	10,35-48,0	Фосслой	0,9-1,09	54375/30450
II-2-63	без названия	24-36	Фосслой	1,0	2500/325
Итого:					181395/71862

Выделенные 11 недостаточно изученных площадей находятся в более сложных горнотехнических и гидрогеологических условиях, в связи с чем, прогнозная оценка ресурсов по ним не проведена. Общие сведения о выделенных площадях приведены в таблице 9.

Таблица 9

Перспективные площади на фосфорит

Индекс клетки и № на карте	Название площади	Мощность вскрыши, м	Мощность фосфоритоносных отложений, м
IV-1-64	Елькино	19,2-33,0	0,3-4,2
IV-1-65	Яковлевская	28,0-32,0	1,0-2,8
IV-2-66	Знаменская	35,0-41,0	0,2-1,0
IV-2-67	без названия	27,2	1,2
IV-3-68	Клишино	24,0-59,0	0,3-2,4
III-4-69	Ратькино	32,0-40,8	0,8-3,4
IV-4-70	Мамоновская	50,0-64,5	0,2
IV-4-71	Дятловская	22,3-30,2	1,2-1,5
IV-3-72	Чернево	30,5-35,0	0,9-2,2
IV-3-73	Моногарово	27,0	0,8
IV-4-74	Веселкино	26,6-33,0	0,4-1,2

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

Карбонатные породы на территории листа пользуются широким площадным распространением. Карбонатные породы, пригодные для цементного производства, связаны с известняками и мергелями хамовнической и кревкинской свит верхнего карбона, а также мячковской свиты среднего карбона. Развиты они, в основном, на северной половине территории. Карбонатные

породы, используемые для строительных целей, связаны с известняками и доломитами мячковской, подольской и каширской свит среднего карбона.

На схеме прогноза полезных ископаемых каменноугольных образований выделено 19 **перспективных площадей** строительных карбонатных пород. Характеристика выделенных площадей приведена в таблице 10.

Таблица 10

Перспективные площади на карбонатные породы

Индекс клетки и № на карте	Площадь объекта прогноза, км ²	Средняя мощность полезной толщи, м	Кoeff. геологической продуктивности (K _м)	Кoeff. надежности прогноза (K _{нп})	Прогнозные ресурсы, в млн м ³	
					P ₃	в т. ч. P ₂
I-1-75	285	30	0,01	0,3	26,0	
I-1-76	7	30	0,01	0,2	0,4	
I-2-77	55	30	0,01	0,2	3,3	
I-3-78	200	20	0,03	0,8	96,2	26,0
II-2-79	50	25	0,01	0,7	8,8	
III-1-80	60	25	0,01	0,2	3,0	
II-2-81	200	30	0,01	0,4	24,0	
II-3-82	80	30	0,01	0,7	16,0	
II-4-83	7	30	0,01	0,2	0,4	
II-4-84	230	30	0,01	0,4	62,1	
II-4-85	10	9	0,01	1,0	0,9	
II-4-86	10	9	0,01	1,0	0,9	
III-1-87	30	30	0,01	0,7	1,8	0,94
IV-1-89	30	30	0,01	0,2	1,8	
III-3-90	25	20	0,01	0,3	0,9	
III-3-91	60	20	0,03	0,5	18,0	
III-4-92	40	25	0,01	0,2	2,0	
IV-3-93	50	30	0,01	0,2	3,0	
IV-4-94	12	30	0,01	0,8	2,9	
Итого:					272,4	26,94

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

Все известные месторождения и перспективные площади данного вида сырья связаны преимущественно с покровными суглинками и супесями, представляющими собой лессовиды, делювиальные отложения, аллювиально-делювиальные выполнения древних балок (в области московского оледенения) в пределах Окско-Москворецкой равнины и лёссово-почвенные образования, делювиальные отложения, аллювиально-делювиальные выполнения древних балок (за пределами московского оледенения), развитые на северном окончании Среднерусской возвышенности. Отложения перекрываются современными почвами мощностью 0,1–0,5 м, наиболее часто – 0,2–0,3 м. Мощность покровных суглинков в северной половине территории варьирует от 1,5 до 6,0 м и в среднем составляет 3,0–3,5 м, в южной половине листа – возрастает, достигая 3–5 м, до 13 м. Как правило, суглинки пригодны для получения кирпича марок «100»–«150». Площадное распространение покровных суглинков, их значительная мощность, довольно выдержанное качество позволяют на рассматриваемой территории выделить огромные ресурсы для кирпичного производства. На схеме прогноза полезных ископаемых четвертичных образований показаны площади с мощностью покровных суглинков свыше 3,0 м. Меньший практический интерес для кирпичного производства представляют некоторые разности юрских глин, которые на территории листа нигде не разрабатываются.

Сведения о выделенных 24 **перспективных площадях** с суммарными ресурсами по категории P₂ – 26,15 млн м³, по категории P₃ – 52,5 млн м³ приведены в таблице 11.

ГЛИНЫ КЕРАМЗИТОВЫЕ

Перспективы территории на сырье для производства керамзита изучены слабо. Наибольший интерес могут представлять водно-ледниковые глины и суглинки времени отступления московского ледника, изученные на Ново-Кунаковском месторождении (III-4-31) – при условии добавки 2 % солярового масла возможно получение керамзитового гравия марок «300»–«500».

Аналогичные отложения были изучены [63] к югу от месторождения с выделением **перспективной площади** (III-4-30). Прогнозные ресурсы по данной площади приведены в таблице 12.

Таблица 11

Перспективные площади на глины кирпичные

Индекс клетки и № на карте	Площадь объекта прогноза, км ²	Средняя мощность полезной толщи, м	Кoeff. геологической продуктивности (K _м)	Кoeff. надежности прогноза (K _{нп})	Прогнозные ресурсы, в млн м ³	
					P ₃	P ₂
I-1-3	198	4	0,01	0,8	6,3	
I-1-5	22	6	0,01	0,7		0,9
I-2-7	140	4	0,01	0,5	2,7	
I-3-9	70	4	0,02	0,8		4,5
II-1-16	30	8	0,02	0,8		3,8
II-1-18	135	5	0,02	0,5	6,8	
II-1-19	20	3	0,01	0,8		0,8
II-3-12	190	5	0,01	0,5		5,6
II-3-21	53	7	0,03	0,8		8,9
III-1-20	60	5	0,01	0,5	1,5	
III-2-24	69	8	0,01	0,5	2,8	
III-2-25	16	4	0,01	0,5		0,33
IV-2-27	40	7	0,04	0,8	9,0	
III-3-28	60	6	0,01	0,8	3,0	
III-4-29	90	7	0,01	0,8	5,0	
III-4-30	16	4	0,01	0,5		0,3
IV-4-31	40	4	0,01	0,5	0,8	
IV-1-32	75	8	0,01	0,5	3,0	
IV-1-33	5,5	8	0,01	0,5		0,22
IV-1-34	10	8	0,01	0,5		0,4
IV-2-35	37	6	0,02	0,7	3,1	
IV-2-36	12	7	0,01	0,5		0,4
IV-3-38	86	6	0,01	0,5	2,6	
IV-4-40	120	6	0,01	0,8	5,9	

Таблица 12

Перспективные площади на глины керамзитовые

Индекс клетки и № на карте	Площадь объекта прогноза, км ²	Средняя мощность полезной толщи, м	Кoeff. геологической продуктивности (K _м)	Кoeff. надежности прогноза (K _{нп})	Прогнозные ресурсы по кат. P ₃ , в млн м ³
III-4-30	16	5,8	0,01	0,7	0,65

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ И ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Все учтенные балансом запасов месторождения песчано-гравийных материалов и песков строительных расположены в охранных зонах рек Оки и Москвы, что обуславливает прекращение на них эксплуатационных работ. Перспективными отложениями являются: флювиогляциальные отложения озов и камов, нерасчлененный комплекс водно-ледниковых, аллювиальных и озерных отложений, а также водно-ледниковые отложения времени отступления московского ледника совместно с неглубоко залегающими неогеновыми образованиями.

На схеме прогноза полезных ископаемых четвертичных образований выделено 13 **площадей**. Характеристика 13 перспективных площадей с суммарными прогнозными ресурсами по категории P₃ в 121,15 млн м³ приведены в таблице 13.

Таблица 13

Перспективные площади на ПГМ и песок строительный

Индекс клетки и № на карте	Площадь объекта прогноза, км ²	Средняя мощность полезной толщи, м	Кoeff. геологической продуктивности (K _м)	Кoeff. надежности прогноза (K _{нп})	Прогнозные ресурсы по кат. P ₃ , в млн м ³
I-1-1	7,5	9,5	0,02	0,45	0,65
I-1-2	3,5	5,0	0,06	0,45	0,5

Окончание табл. 13

Индекс клетки и № на карте	Площадь объекта прогноза, км ²	Средняя мощность полезной толщи, м	Кэфф. геологической продуктивности (К _м)	Кэфф. надежности прогноза (К _{нп})	Прогнозные ресурсы по кат. Р ₃ , в млн м ³
I-1-4	10,0	7,0	0,05	0,5	1,75
I-3-8	16,2	8,5	0,08	0,6	6,6
I-3-11	13,0	8,0	0,09	0,8	7,0
I-4-13	26,0	6,0	0,05	0,7	5,5
I-4-14	103,6	10,0	0,07	0,8	58,0
I-4-15	51,0	10,0	0,07	0,8	28,6
II-4-22	15,0	15,0	0,05	0,5	5,6
III-3-26	13,7	5,0	0,07	0,7	3,3
IV-3-37	3,5	8,0	0,03	0,5	0,4
IV-3-39	12,0	8,0	0,05	0,55	2,6
I-2-6	-	-	-	-	1,3

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ПЕСОК ФОРМОВОЧНЫЙ

Перспективы нахождения этого вида сырья связаны с нерасчлененным комплексом водно-ледниковых отложений сетуньско-донского возраста. В наиболее благоприятных горнотехнических и гидрогеологических условиях они залегают в южной части листа, где на отдельных площадях мощность вскрышных пород не превышает 5,0 м.

На территории выделено 2 **прогнозных площади** с суммарными прогнозными ресурсами по категории Р₃ в 3,0 млн м³, сведения о которых приведены в таблице 14.

Таблица 14

Перспективные площади на песок формовочный

Индекс клетки и № на карте	Площадь объекта прогноза, км ²	Средняя мощность, м полезной толщи/вскрыши	Кэфф. геологической продуктивности (К _м)	Кэфф. надежности прогноза (К _{нп})	Прогнозные ресурсы по кат. Р ₃ , в млн м ³
IV-3-37	3,5	8,0/5,0	0,03	0,5	0,4
IV-3-39	12,0	8,0/5,0	0,05	0,55	2,6

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Гидрогеологические условия южной части Московского артезианского бассейна, куда входит рассматриваемая территория, отличаются большой сложностью и разнообразием. Подробное описание гидрогеологических условий района сделано в предыдущей записке к Государственной гидрогеологической карте СССР масштаба 1 : 200 000 [1]. В настоящей работе внимание акцентировано на тех аспектах гидрогеологических знаний территории, которые наиболее важны и интересны с точки зрения практического использования подземных вод: особенности их гидродинамики, качества вод, режима эксплуатации, условий взаимосвязи водоносных горизонтов. Текст иллюстрируется Схематической картой распространения основных гидрогеологических подразделений масштаба 1 : 500 000 и Схемой взаимоотношений гидрогеологических подразделений.

Исходя из принципиальной направленности гидрогеологических процессов и учитывая функциональное использование подземных вод, на описываемой территории выделяются три гидрогеологических зоны: верхняя – активного водообмена, средняя – замедленного водообмена и нижняя – весьма замедленного водообмена.

Верхняя зона активного водообмена характеризуется тесным взаимодействием подземных, поверхностных и атмосферных вод. В настоящее время характер этой связи во многом определяется техногенезом – поверхностным загрязнением вод, истощением запасов подземных вод в результате их интенсивной эксплуатации, образованием техногенных гидрогеологических подразделений и др. На исследуемой территории в зоне активного водообмена находятся все основные эксплуатационные водоносные горизонты и комплексы четвертичного, мезозойского и каменноугольного возраста до водоупорного малевского терригенного горизонта, а на правобережье р. Оки, в юго-западной части территории – и залегающие ниже малевского водоупора верхнедевонские гидрогеологические подразделения. Мощность зоны – от 160 до 360 м. Дренирующее влияние современной речной сети сказывается на мезо-кайнозойских и каменноугольных гидрогеологических подразделениях, включая водоносный окско-протвинский терригенно-карбонатный комплекс; древняя «азовская» долина, фрагмент которой развит в долине р. Беспуты на юго-западе территории, дренирует также залегающие ниже окско-протвинского водоносный локально водоупорный бобриковско-тульский терригенный комплекс и водоносный карбонатный упинский горизонт.

Среднегодовой подземный сток на р. Оке – основной дрене – составляет в створе г. Каширы 1,20 л/с км² 95 % обеспеченности (в маловодные годы) и 1,73 л/с км² 50% обеспеченности (в средние по водности годы). На притоках подземный сток, в зависимости от водности дренируемых рекой водоносных горизонтов и комплексов, составляет 0,08–2,52 л/с км² 50 % обеспеченности и 0,0–1,03 л/с км² 95 % обеспеченности. В бассейнах малых рек, дренирующих подземные воды кайнозойских отложений, в маловодные годы в периоды зимней и летне-осенней межени наблюдается прекращение подземного стока (реки перемерзают зимой и пересыхают летом) [34]. Наиболее благоприятные условия для разгрузки подземных вод карбона существуют в долинах рек Оки, Москвы, Осетра, а также Северки, Бол. и Мал. Смедовы, где водоупорные толщи размыты и русловые отложения залегают непосредственно на каменноугольных карбонатных либо на песчаных четвертичных отложениях.

Мощность водовмещающих песчано-глинистых пород мезо-кайнозойского возраста колеблется от первых метров до 40–50 м, их коэффициенты фильтрации изменяются в пределах 0,01–24 м/сут, чаще составляя 0,2–10 м/сут, удельные дебиты скважин имеют значения 0,3–1,6 л/с. Уровенная поверхность безнапорных и субнапорных горизонтов прослеживается на глубинах от 1–5 м в долинах до 15–20 м на водоразделах. Химический состав вод в отложениях мезо-кайнозоя изменяется от гидрокарбонатного магниево-кальциевого с минерализацией 0,1–0,5 г/л до хлоридно- и сульфатно-гидрокарбонатного магниево-кальциевого с увеличением минерализации до 0,7–1,0 г/л, а в отдельных водопунктах – до 1,1–2,1 г/л и жесткости до 15–

20 ммоль/л за счет загрязнения нитратами, сульфатами и хлоридами. Изменение химического состава грунтовых вод отмечается при их незащищенности в 50–80 % водопунктов в разных частях территории и связано с хозяйственно-бытовой деятельностью человека. В районе г. Воскресенска за несколько десятков лет существования отвалов фосфогипса в них сформировался водоносный техногенный горизонт, содержащий воду сульфатного типа с минерализацией до 100 г/л, который является источником загрязнения эксплуатационных подольско-мячковского и касимовского комплексов [43]. Воды мезо-кайнозой повсеместно используются в сельской местности для хозяйственно-бытовых нужд с помощью колодцев, родников и скважин индивидуального водоснабжения. На карте показаны участки, где эти воды могут быть рекомендованы для эксплуатации фермерскими хозяйствами в силу достаточной мощности и водообильности отложений, и хорошего качества воды.

Водовмещающие толщи нижележащих основных продуктивных водоносных горизонтов верхнего, среднего и нижнего карбона представлены трещиноватыми, местами закарстованными известняками и доломитами с высокой водообильностью общей мощностью от 120 до 320 м. Мощность отдельных горизонтов изменяется от 3–5 до 70–80 м. В разрезе они переслаиваются с горизонтами слабопроницаемых глин. Общее погружение пород в северо-восточном направлении обуславливает возрастание их мощности, изменение химического состава вод и увеличение их минерализации. Пьезометрические уровни снижаются с юго-запада на северо-восток от абсолютных высот 190 до 100 м на южной части территории и от 150 до 75–100 м на ее северной части. При естественном режиме в долинах крупных рек пьезометрические уровни устанавливаются выше уровней грунтовых вод, на водоразделах – ниже. В условиях нарушенного режима при постоянной эксплуатации подземных вод их уровни зависят от интенсивности работы водозаборных сооружений. В результате многолетнего водоотбора уровень каширского водоносного терригенно-карбонатного комплекса залегает в г. Коломне на 2–30 м, а в гг. Зарайске и Озеры на 10–11 м ниже его кровли; уровень подольско-мячковского водоносного карбонатного комплекса в г. Воскресенске снижен на 20 м в северной части города и на 10 м – в южной и располагается ниже кровли, в г. Коломне его снижение достигло 5 м. Уровенная поверхность окско-протвинского водоносного комплекса в северной части территории снижена на 5–10 м в результате развития региональной депрессионной воронки г. Москвы, распространившейся за пределы Московской области. Водообильность водоносных горизонтов уменьшается с глубиной и увеличивается вблизи речных долин. Удельные дебиты скважин в подольско-мячковском комплексе изменяются в пределах от 0,1 до 37 л/с, в каширском – от 0,05 до 25 л/с, в окско-протвинском – от 0,01 до 5 л/с и уменьшаются до величин 0,01–0,07 л/с в бобриковско-тульском комплексе и упинском горизонте. Водопроницаемость карбонатных пород карбона на большей части территории не превышает 200 м²/сут.; в пределах зон новейших разрывных нарушений и речных долин, характеризующихся повышенной трещиноватостью пород, составляет 500–1 000 м²/сут., достигая в районе водозаборов, расположенных в долинах рр. Оки и Москвы 7 000 м²/сут. и более (водозаборы пос. Щурово и Колычево). Подземные воды основных эксплуатационных горизонтов карбона на подавляющей части территории, за исключением линейных тектонических межблоковых зон, пресные гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией до 0,5 г/л и сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,5–1 г/л и жесткостью до 7 ммоль/л. Воды каширского водоносного комплекса на левобережье р. Москвы обогащены сульфатами за счет растворения гипсов водовмещающих пород и имеют гидрокарбонатно-сульфатный магниевый-кальциевый состав при минерализации 0,8–1 г/л и повышенные значения жесткости (до 10–12 ммоль/л). Бобриковско-тульский комплекс и упинский горизонт содержат на большей части территории гидрокарбонатно-сульфатные магниевые-кальциевые воды с минерализацией до 1 г/л, а на северо-востоке, где они залегают на глубинах более 300 м, – сульфатные магниевые-кальциевые при минерализации 1–3 г/л. На юге территории воды озерско-хованского терригенно-карбонатного комплекса, приуроченные к верхним хованским, наименее загипсованным отложениям мощностью до 20–22 м, пресные гидрокарбонатно-сульфатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,8–1,0 г/л. В ряде скважин в подземных водах обнаружены повышенные концентрации железа, фтора, стронция, марганца (см. главу «Эколого-геологическая обстановка»). Водоносные горизонты и комплексы верхнего, среднего и нижнего карбона, за исключением бобриковско-тульского и упинского, являются основным источником централизованного водоснабжения территории. Животноводческие комплексы, центральные усадьбы совхозов, дома и базы отдыха, пионерские лагеря, воинские части, садовые кооперативы снабжаются водой за счет эксплуатации водозаборов, состоящих из одной или двух–трех скважин. Города и поселки городского типа эксплуатируют групповые водозаборы, состоящие из пяти–семи и более скважин.

На территории имеется 17 крупных водозаборов и разведанных участков с утвержденными

эксплуатационными запасами в количестве более 780 тыс. м³/сут. В 1994 г. в составе Южного водозабора для водоснабжения г. Москвы были разведаны Ступинский и Лужниковский участки в долине р. Оки. Утвержденные по ним запасы окско-протвинского водоносного комплекса составили соответственно 235 и 440 тыс. м³/сут. [34]. Наиболее крупными водопотребителями являются города Воскресенск, Коломна, Озеры, Кашира, Ступино, Зарайск. На водозаборах этих городов действует более 120 скважин, 20 находятся в резерве. Учетный водоотбор на 1995 г. составил около 300 тыс. м³/сут.

Зона замедленного водообмена характеризуется малыми скоростями движения и устойчивым режимом вод, отражающим лишь вековые изменения. К этой зоне относятся воды в породах фаменского яруса верхнего девона, залегающие под малевским водоупором. Водовмещающие известняки и доломиты с прослоями глин, гипсов и ангидритов имеют общую мощность 250–300 м. Воды озерско-хованского водоносного комплекса, залегающие в верхней части разреза, преимущественно сульфатные магниево-кальциевые с минерализацией в пределах 1–3 г/л, увеличивающейся с погружением до 5 г/л при изменении состава на хлоридно-сульфатный магниево-кальциевый. В нижезалегающих породах фаменского яруса заключены сульфатно-хлоридные магниево-натриевые воды с минерализацией до 15,5 г/л. Удельные дебиты скважин уменьшаются с глубиной от 1,4 до 0,0006 л/с, водопроницаемость пород снижается от 195 до 0,1 м²/сут. Глубина пьезометрического уровня в скважинах колеблется от 2 до 23 м. Минерализованные воды зоны замедленного водообмена используются в бальнеологических целях в санатории «Озеры» близ д. Торбушево на левобережье р. Оки.

Зона весьма замедленного водообмена охватывает гидрогеологические подразделения франского яруса верхнего девона и живетского яруса среднего девона. Глубина залегания верхней границы зоны изменяется от 480 до 550 м, мощность – от 570 до 650 м (более глубокие горизонты девона на территории не опробовались). Для зоны характерны низкие скорости фильтрации и слабая возобновляемость запасов, вследствие чего происходит концентрация солей, возрастающая с глубиной. В скважине в г. Зарайске вскрыты на различных глубинах хлоридные натриевые рассолы с минерализацией от 81 до 113 г/л [81]. Воды высоконапорные, пьезометрические уровни в интервалах опробования от 600 до 900 м располагались на глубинах 40–61 м; удельные дебиты скважины составили 0,3–0,4 л/с. Рассолы зоны весьма замедленного водообмена могут быть рекомендованы для использования в бальнеологических целях и для промышленной добычи солей и отдельных элементов.

Большую роль в формировании вертикальной гидродинамической и гидрохимической зональности и условий взаимодействия гидрогеологических подразделений играет структурно-тектоническая обстановка. В пределах изученной территории выделяются 4 гидрогеологических блока (Принципы гидрогеологической стратификации и районирования территории России – М.: МПР РФ, 1998).

Первый блок (I) расположен в междуречье Оки и Москвы в северной и центральной частях территории, **второй (II)** занимает южную часть территории на правобережье р. Оки, **третий (III)** находится в восточной части на левом берегу р. Москвы и **четвертый (IV)** – в прирамочной юго-восточной части на правобережье р. Осетра. Границами блоков являются две крупные линейные межблоковые тектонические зоны, проявившиеся как на тектоническом, так и на неотектоническом этапах своего развития – Серпуховско-Зарайская субширотная, по которой заложена долина р. Оки и Москворецко-Осетровская меридиональная, к которой тяготеют долины р. Москвы и Осетра (см. Схематическую карту распространения основных гидрогеологических подразделений). Первый и второй блоки занимают подавляющую часть территории. В пределах этих блоков водовмещающие терригенно-карбонатные породы карбона и девона находятся в различных условиях водообмена, что наиболее наглядно проявляется в положении нижней границы пресных вод и формировании химического состава подземных вод.

Первый гидрогеологический блок, приуроченный к слаборасчлененной пологоволнистой Окско-Москворецкой равнине, испытывает в настоящее время умеренное воздымание. В пределах блока в зоне активного водообмена выделяются два этажа. Первый этаж включает гидрогеологические подразделения мезо-кайнозоя и верхнего и среднего карбона. Нижней границей служат верейские глины среднего карбона. Мощность этажа – 80–160 м. Химический состав подземных вод этажа на подавляющей части территории блока гидрокарбонатный магниево-кальциевый с минерализацией 0,1–0,5 г/л. По мере приближения к границам блока в водах карбона увеличивается количество сульфатов и минерализация возрастает до 0,6–0,8 г/л. Второй этаж объединяет гидрогеологические подразделения нижнего карбона. Мощность его составляет 120–200 м. Нижней границей являются глины регионального малевского водоупорного горизонта нижнего карбона. Воды этажа гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатно-гидрокарбонатные с минерализацией 0,5–1 г/л. Ниже малевского водоупора сульфатные магниево-

кальциевые воды озерско-хованского горизонта с минерализацией более 1 г/л входят в состав третьего гидрогеологического этажа, находящего в зоне замедленного водообмена.

Второй гидрогеологический блок, приуроченный к сильно расчлененной холмистой Среднерусской возвышенности, испытывает интенсивное воздымание. Зона активного водообмена здесь распространяется до пород девона и представляет единый гидрогеологический этаж, включающий гидрогеологические подразделения мезо-кайнозоя, среднего и нижнего карбона и части верхнего девона. Воды этажа преимущественно гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией до 0,5 г/л, с глубиной возрастает минерализация до 0,5–0,8 г/л и концентрация сульфатов. В бобриковско-тульском комплексе и упинском горизонте воды становятся гидрокарбонатно-сульфатными или сульфатно-гидрокарбонатными магниевыми-кальциевыми. Мощность этажа колеблется от 160 м в долинах до 280 м на водоразделах.

Третий и четвертый гидрогеологические блоки основное распространение имеют на примыкающей с востока территории (лист N-37-X), а на изученной территории занимают весьма незначительные площади. В пределах третьего блока, приуроченного к слабонерасчлененной плоской Мещерской низменности, испытывающей в настоящее время слабое поднятие, в зоне активного водообмена находятся три этажа, разделенные ростиславльским и верейским водупорами среднего карбона. Четвертый блок, возможно, является структурой более высокого порядка в составе второго гидрогеологического блока.

В пределах линейных межблоковых тектонических зон, разделяющих вышеописанные блоки, гидрогеологические условия отличаются от остальной территории. Подтверждением этому служат результаты водно-гелиевого опробования и анализа химического и микрокомпонентного состава подземных вод. В долинах рек, приуроченных к зонам и характеризующихся повышенной трещиноватостью и проницаемостью водовмещающих пород, содержание гелия в подземных водах намного превышает фоновые значения ($5 \cdot 10^{-5}$ мг/л), что свидетельствует о разгрузке вод глубоких горизонтов, обогащенных гелием. Так, в долине р. Москвы концентрация гелия в эксплуатационных горизонтах карбона составляет $(50\text{--}230) \cdot 10^{-5}$ мг/л, р. Оки – $(70\text{--}850) \cdot 10^{-5}$ мг/л, р. Осетра – $(50\text{--}4\,900) \cdot 10^{-5}$ мг/л, в то время как в пределах блоков концентрация гелия, чаще всего, $(5\text{--}25) \cdot 10^{-5}$ мг/л.

В пределах зон изменяется химический состав и увеличивается минерализация подземных вод зоны активного водообмена. На фоне гидрокарбонатных магниевых-кальциевых вод с минерализацией до 0,5 г/л окско-протвинского водоносного комплекса в долинах рек Оки и Осетра воды этого комплекса становятся сульфатно-гидрокарбонатными и их минерализация возрастает до 1 г/л, нижняя граница пресных вод перемещается из озерско-хованского комплекса вверх по разрезу в воды бобриковско-тульского водоносного комплекса. В долине р. Москвы мощность зоны пресных вод сокращается до 60 м, и уже в каширском водоносном комплексе появляются сульфатные магниевые-кальциевые, а в окско-протвинском – хлоридно-сульфатные магниевые-кальциевые воды с минерализацией 1–3 г/л. Подобные гидрохимические аномалии в долинах рек связаны с восходящей разгрузкой вод глубоких горизонтов с повышенной минерализацией. Наиболее ярко гидрохимические аномалии проявляются на участках пересечения тектонических структур долинами рек и в узлах пересечения структур различной ориентировки и разного порядка. Микрокомпонентный состав вод карбона в межблоковых зонах подтверждает разгрузку здесь вод нижележащих горизонтов. В концентрациях выше ПДК встречаются фтор, стронций, марганец, мышьяк, выше фона – бор, литий, хром, цинк, свинец.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

1. Гидрогеологический разрез представляет собой неоднородную систему чередования проницаемых преимущественно карбонатных и песчаных пород со слабопроницаемыми и водупорными глинистыми породами.

2. В пределах территории выделяются два крупных гидрогеологических блока, характеризующихся разными условиями водообмена, что наиболее наглядно проявляется в положении границы пресных вод и формировании химического состава подземных вод. Границей блоков служит крупная линейная тектоническая межблоковая зона, по которой заложена долина р. Оки.

3. На территории интенсивно воздымающегося блока на правобережье р. Оки зона активного водообмена состоит из одного этажа. К северу от р. Оки в пределах гидрогеологического блока, испытывающего менее амплитудное поднятие, в зоне активного водообмена представлены два этажа.

4. В линейных межблоковых тектонических зонах, разделяющих гидрогеологические блоки, происходит интенсивная разгрузка глубоких горизонтов.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория расположена в пределах южного борта Московской синеклизы. Здесь выделяются три крупных инженерно-геологических области, отличающиеся строением и мощностью четвертичного покрова, особенностями рельефа, густотой и глубиной его расчленения, а также характером неотектонических движений.

Окско-Москворецкая равнина занимает северо-западную часть территории (левобережье р. Оки и правобережье р. Москвы) и представляет собой пологоволнистую аккумулятивную равнину, сложенную с поверхности ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями. Степень эрозионной расчлененности и пораженности экзогенными геологическими процессами здесь неодинакова: слабая в южной части области (глубина вреза речных долин не превышает 5–7 м), к северу переходит в среднюю в полосе шириной 6–7 км, протягивающейся в северо-западном направлении от г. Коломны до западной границы территории. Эта полоса активизации экзогенных геологических процессов совпадает в плане с зоной раздела двух неотектонических – северного и южного – Москворецких блоков (см. главу «Тектоника»). Далее на северо-восток степень эрозионного расчленения и пораженности экзогенными геологическими процессами уменьшается. Из экзогенных геологических процессов здесь развиты овражная и речная эрозия (рр. Северка, Коломенка, Осенка, Каширка), а также небольшие оползни и оплывины в долинах рр. Коломенка, Городенка, Нудовка. В долинах рр. Северки и Москвы, на левобережье р. Оки в районах г. Озеры и д. Бел. Колодези отмечены участки с проявлением карста в виде мелких карстовых воронок конической формы диаметром 3–7 м (до 50 м) и глубиной до 15 м. Иногда воронки объединяются в карровые поля, имеющие линейную ориентировку. На большей части области условия строительства простые и средние, сложные они на участках повышенной пораженности экзогенными геологическими процессами и при глубине залегания грунтовых вод менее 3 м.

Мещерская низменность (ее юго-западный борт) занимает северо-восточную часть рассматриваемой территории – левобережье р. Москвы. Это плоская эрозионно-аккумулятивная равнина, сложенная с поверхности маломощными аллювиальными и водно-ледниковыми отложениями, залегающими частью на известняках среднего и верхнего карбона и на песчано-глинистых отложениях неогена и мезозоя. Она характеризуется слабой расчлененностью рельефа. Долины имеют пологие склоны и врезаны на глубину до 10 м. Вблизи рр. Оки и Москвы наблюдаются карстовые воронки диаметром 2–5 м и глубиной 2–3 м. В области отмечено незначительное развитие процессов заболачивания. Условия строительства здесь в основном простые и сложные на участках, где глубина залегания грунтовых вод менее 3 м, а в разрезе встречаются грунты, обогащенные органическим веществом, что значительно снижает их прочностные свойства.

Южную часть территории (почти все правобережье р. Оки) занимает *Среднерусская возвышенность*, представляющая собой пологохолмистую моренную равнину, сложенную с поверхности грунтами перигляциального и ледникового типов с большой зоной азрации (часто более 10 м). Для нее характерна высокая расчлененность рельефа. Глубина вреза речных долин изменяется от 15 до 30 м. Из экзогенных геологических процессов здесь большое распространение получили оползни и оплывины в долинах рек Бол. и Мал. Смедовы, Беспуты, Осетра, где четвертичные и меловые отложения часто сползают по юрским и верейским глинам, реже покровные суглинки – по моренным суглинкам. В долинах этих же рек проявлена овражная эрозия: наблюдаются промоины V-образной формы, достигающие глубины 15 м. По условиям строительства Среднерусская возвышенность относится к простой и средней категориям, за исключением участков долин с крутыми склонами, обычно осложненными современными экзогенными процессами, имеющими сложные гидрогеологические условия (разгрузка подземных вод, часто на нескольких уровнях), что позволяет отнести их к сложной категории строительства, требующих специфических изысканий в дополнение к стандартным. В области распростра-

нения покровных суглинков наблюдаются блюдцеобразные западины неясного генезиса диаметром до 2–6 м, глубиной 0,2–0,5 м. Эти участки при проектировании любых видов строительства требуют проведения дополнительных испытаний грунтов для определения деформационных характеристик и просадочности.

В общем, большая часть территории листа N-37-IX может быть отнесена к благоприятным с точки зрения строительства.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Исследуемая территория находится в зоне высокой антропогенной нагрузки и низкого потенциала самоочищения ландшафтов. Доля площади, занятой городской застройкой, промышленными предприятиями и коммуникациями, составляет от 5 % в Зарайском районе, 5–8 % – в Озерском, 8–12 % – в Ступинском, 12–17 % – в Каширском и Коломенском, до 23–30 % – в Воскресенском. Сельскохозяйственные земли составляют от 40–50 % в Воскресенском, Коломенском, Ступинском районах до 70–80 % – в Зарайском, Каширском и Озерском.

При оценке экологической обстановки территории учитывались состояние поверхностных природных сред – почв, донных отложений, поверхностных вод и снеговых выпадений; подземной гидросферы – грунтовых и напорных вод, а также инженерно-геологические условия. В соответствии с критериями оценки компонентов сред, принятых в качестве оценочных параметров, для поверхностных сред и подземной гидросферы выделяются четыре состояния: допустимое, умеренно опасное, опасное и высокоопасное; для инженерно-геологических условий – два состояния: допустимое и умеренно опасное. В зависимости от состояния оцениваемых природных сред на эколого-геологической карте выделяются относительно удовлетворительная обстановка (допустимое состояние по всем средам), напряженная обстановка (умеренно опасное состояние по одной или более средам), критическая обстановка (опасное состояние по одной или более средам) и кризисная обстановка (высокоопасное состояние по одной или более средам) [74].

Кризисная обстановка, обусловленная высокоопасным состоянием поверхностных вод и, частично, донных осадков и почв, а также опасным состоянием подземных вод сложилась на обоих берегах р. Москвы от г. Воскресенска и до устья и в долине р. Оки в районе г. Коломны.

Критическая экологическая обстановка выделяется по периферии гг. Воскресенска и Коломны и их промышленных зон, а также вокруг гг. Озеры и Зарайск, дд. Богатищево и Топканово в среднем течении р. Большая Смедова. Это обусловлено опасным состоянием поверхностных вод и, в меньшей степени, донных осадков, почв и подземной гидросферы.

На остальной части территории, что составляет половину общей площади листа N-37-IX, сложилась либо *относительно удовлетворительная*, либо *напряженная обстановка*, вызванная умеренно опасным состоянием подземных вод и осложненными инженерно-геологическими условиями.

СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

На большей части территории развиты бедные плохо структурированные дерново-подзолистые в различной степени оглеенные почвы с низким содержанием гумуса и с кислой реакцией. Они имеют низкую сорбционную способность и не могут удерживать большинство техногенных загрязнителей, за исключением группы малоподвижных металлов. В почвах природных ландшафтов, вне зон техногенеза, загрязнение токсичными элементами не установлено. В пределах городов, промышленных зон, автотрасс, полигонов складирования твердых бытовых отходов, участков интенсивного земледелия гумусовый слой почв может быть загрязнен.

В гг. Воскресенске, Коломне, Зарайске, Кашире, пос. Щурово установлено высокоопасное состояние почвенного покрова, связанное с техногенным загрязнением под воздействием промышленных источников. Основные загрязнители – это элементы, участвующие в производственных процессах и, соответственно, в атмосферных выбросах: свинец с коэффициентом концентрации (Кк) 2–10, цинк – 5–30, серебро – 3–20, вольфрам – 25–40, молибден – 3–26, олово – 3–40, стронций – 10, бериллий – 4, кобальт – 2, а в зоне воздействия Каширской ГРЭС – медь с Кк=20. Значения суммарного показателя концентрации (СПК) металлов в почвах городской агломерации и пригородной селитьбы колеблются от 38 до 74 (прил. 11). Очень высокий уро-

вень загрязнения почв цинком, медью, свинцом, фтором, ртутью, серебром, стронцием, мышьяком выявлен в зоне влияния ВПО «Минудобрения» и завода «Цемгигант» в г. Воскресенске. Суммарный показатель концентрации токсичных элементов здесь достигает значений 100–200 [43]. Следует отметить, что в большинстве проб в повышенных количествах встречается серебро. Локальная аномалия содержания серебра в почве, в 133 раза превышающего фоновые значения, установлена в районе с. Семеновское (прил. 11), что может быть связано с обработкой авиационного топлива при подходе самолетов к аэродрому Домодедово.

Умеренно опасное и опасное состояние почв (СПК=8–32) характерно для сельхозугодий и обрамления промышленных зон. В состав загрязнителей в данном случае входят стронций с Кк=8–10, марганец – 9, фосфор – 5, серебро – 5–7, цинк – 3–9, молибден – 4–10, хром – 12 и др. (прил. 11).

В Коломенском и Ступинском районах в почвах обнаружены остаточные концентрации пестицидов с суммарным показателем загрязнения (СПЗ) от 0,01 до 0,3 ПДК без превышения гигиенического норматива. Загрязнители – симазин, прометрин, семерин, агелон.

СОСТОЯНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА

Для оценки загрязнения приземного воздуха использованы результаты изучения снеговых выпадений. Наибольшие уровни загрязнения зафиксированы в районе гг. Воскресенск, Коломна, Кашира, Ступино. Основными загрязнителями являются ВПО «Минудобрения», выбрасывающий 6,4 тыс. т/год вредных веществ, ПО «Воскресенскцемент» – 18,8 тыс. т/год, Каширская ГРЭС – 61,0 тыс. т/год, Ступинская ТЭЦ – 17–39,0 тыс. т/год, Щуровский цементный завод – 9,6 тыс. т/год, Каширский завод «Центролит» – 4,7 тыс. т/год, Коломенское станкостроительное ПО – 2,9 тыс. т/год.

По запыленности и загазованности атмосферы г. Воскресенск является одним из самых неблагоприятных городов в Московской области. Пылевая нагрузка здесь превышает ПДК и достигает в районе завода «Цемгигант» 1 839 кг/км²·сут. Наиболее характерными элементами-загрязнителями снеговой пыли являются свинец, стронций, медь, серебро, цинк, кобальт, никель, молибден, хром, вольфрам, ванадий. Значения их суммарного показателя концентрации составляют 30–70, а на территории ВПО «Минудобрения» превышают 200.

В снеговой воде встречаются вольфрам, молибден, ванадий, медь, железо, ниобий, цинк, никель, барий, цирконий, стронций, бериллий. Их коэффициенты концентраций обычно имеют значения 3–20, достигая иногда 70–114 (хром, серебро). Из макрокомпонентов наиболее опасными являются окислы азота, аммоний, сульфаты, фтор. В г. Воскресенске их коэффициенты концентраций колеблются от 30–40 до 100–220.

Загрязнение приземной атмосферы макрокомпонентами отмечается в районе гг. Ступино, Кашира, Михнево. Локальные участки повышенной кислотности снеговой воды (рН=4) обнаружены у гг. Коломны, Ступино, Каширы; щелочной (рН=10) – у г. Михнево.

СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ВОДНОЙ СИСТЕМЫ

ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

На большей части территории состояние донных отложений оценивается как допустимое и умеренно опасное (СПК<16), а высокоопасное и опасное состояние установлено в р. Москве от г. Воскресенска до устья, в р. Оке – ниже г. Коломны, в р. Медведке – левом притоке р. Москвы и в р. Ситне – правом притоке р. Каширки. Основными загрязнителями в рр. Москве и Оке являются ртуть с Кк=2–8, серебро – 10–19, фтор – 3–15, цинк – 2–5; в меньшей степени проявлены свинец, кобальт, молибден, хром, медь (Кк<2). Это загрязнение обусловлено промышленным производством и коммунально-бытовой деятельностью гг. Воскресенск и Коломна. Загрязнение р. Медведки связано с деятельностью горнодобывающих предприятий – разработкой фосфоритов и коммунально-бытовыми стоками пос. Фосфоритный. Основные загрязнители: фосфор с Кк=44, стронций – 12, фтор – 9, кобальт – 7, скандий – 4. Загрязнение р. Ситни происходит за счет промышленной деятельности завода «Пластмасс» в пос. Жилево. Основные загрязнители: цинк с Кк=35, серебро – 17, олово – 4, ртуть – 3 (прил. 11). Локальные аномалии свинца, цинка и стронция, связанные с автотрассами, обнаружены в верховьях руч. Городенка у пос. Малино и в верховьях р. Отра у с. Никитское (прил. 11).

Умеренно опасное загрязнение водотоков, в том числе и р. Оки на участке Кашира–Коломна стронцием, барием, фосфором связано, преимущественно, с сельскохозяйственной деятельно-

стью. Локальная аномалия фтора, серебра и никеля в р. Осетрик (прил. 11) связана с очистными сооружениями г. Зарайска.

Распространение остаточных концентраций пестицидов в донных отложениях привело к их загрязнению до опасного состояния (СПЗ=2–5 ПДК) в верховьях р. Большая Смедова, р. Оке от д. Городище до г. Озеры, руч. Незнанке и Унице – притоках р. Осетр и умеренно опасного состояния (СПЗ=1–2 ПДК) в бассейнах руч. Мутенка, Мезенка и Завальский. Ореолы загрязнения имеют местный характер, что объясняется неравномерным размещением продуктивных сельскохозяйственных угодий, где применяются пестициды. Основные загрязнители: симм-триазиновые гербициды, в меньшей степени – ДДТ и, эпизодически, рамрод и пропазин.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

Загрязнение поверхностных вод происходит с поступлением в реки паводковых, сточных и технических вод. Количество поступающих стоков составляет в г. Зарайске – 14 тыс. м³/сут., Озерах – 21–33 тыс. м³/сут., Кашире и Ступино – 40 тыс. м³/сут., Коломне и Воскресенске – более 100 тыс. м³/сут.

Кризисная обстановка сложилась в долине р. Москвы от г. Воскресенска до устья, р. Оки в районе г. Коломны, рек Матырки, Коломенки, Медведки и Северки в пределах их устьевых участков. Это связано с постоянным поступлением загрязненных сточных вод гг. Воскресенск и Коломна. К тому же, р. Москва выше г. Воскресенска испытывает на себе влияние московской городской агломерации. Нормы ГОСТа превышают концентрации нефтепродуктов (1–10 ПДК), фенолов (30–40 ПДК), железа (2–5 ПДК), нитратов (4–5 ПДК) и аммония (1–4 ПДК). Азотное загрязнение связано с химической промышленностью гг. Воскресенск и Коломна. На участках выпусков производственных и сточных вод существенно возрастает минерализация до 3,5 г/л, сульфаты – до 1,8 г/л, фтор – до 300 мг/л, фосфаты – до 3,8 мг/л, pH становится менее 2. Вода в р. Медведке в устьевой части является сульфатной при минерализации 0,6 г/л, что совершенно нехарактерно для поверхностных вод и связано с их загрязнением. Из микрокомпонентов, чьи концентрации превышают ПДК в 1–3 раза, чаще всего встречаются марганец, хром, барий, никель.

Критическая обстановка сформировалась в нижнем течении р. Северки и руч. Мезенка и Городенка, в долине р. Осетр в районе г. Зарайска, в долине р. Оки в районе г. Озеры и на участке Озеры–Коломна. Загрязнителями здесь выступают элементы и соединения III и IV классов опасности: железо, марганец, никель, хром, нитраты и аммоний. Их содержания могут превышать санитарно-гигиенические нормы в несколько раз.

Напряженная экологическая обстановка отмечается в районе гг. Кашира и Ступино (р. Ока) и в верховьях р. Коломенки. Загрязнители – те же, в меньших концентрациях.

Мелкие водотоки и водоемы в сельских населенных пунктах в большинстве своем не загрязнены. В ряде проб обнаружены стронций, цинк, хром, барий, серебро, молибден, реже – ванадий, алюминий, никель, медь в концентрациях в несколько раз превышающих фоновые значения, но не выше ПДК.

СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Безнапорные и субнапорные воды в пределах исследуемой территории характеризуются благоприятной гидродинамической обстановкой, за исключением тех участков, где произошло их частичное осушение при разработке полезных ископаемых: карьеры Афанасьевский, Щуровский, Егорьевское месторождение и др. Изменение гидродинамической обстановки в напорных водах до умеренно опасного и опасного экологического состояния связано с наличием депрессионных воронок, развившихся в водоносных горизонтах карбона при их интенсивной эксплуатации водозаборами городов и поселков городского типа. Максимальные изменения обстановки отмечаются в каширском водоносном горизонте на водозаборах гг. Коломна, Озеры, Зарайск и в подольско-мячковском – на водозаборах г. Воскресенска. Здесь произошла полная сработка напоров, и уровни воды залегают ниже кровли водоносного горизонта.

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Химический состав грунтовых вод изменен на большей части территории. Это касается сельтебно-промышленных зон всех городов, ряда поселков городского типа и пригородных районов, железно- и автодорожных узлов. Грунтовые воды в этих случаях имеют либо смешанный состав (HCO_3 , SO_4 , Cl > 20 %), либо различные сочетания двухкомпонентного состава. Общая минерализация и жесткость могут превышать нормы ГОСТа в 2–3 раза. Следует отметить, что загрязнение грунтовых вод обнаруживается не только в колодцах, но и в родниках и скважинах. Вода Святого родника в г. Зарайске имеет смешанный состав, общая минерализация, жесткость, и содержание нитратов превышают нормы ГОСТа в 1,5–2 раза. В ряде водопунктов отмечены высокие концентрации нитратов, железа, бария, реже – марганца с превышением ПДК в 2–7 раз.

В отвалах фосфогипса в районе г. Воскресенска сформировался техногенный водоносный горизонт с областями питания и разгрузки, занимающий промежуточное положение между сточными и природными водами. Техногенные воды имеют смешанный состав и кислую реакцию ($\text{pH}=1,5\text{--}3,3$). Общая минерализация превышает ПДК в 100 раз, содержание сульфатов и хлоридов – в 10–15, железа – в 300–700, аммония – в 800, фосфатов – в 500, нитратов – в 100, фтора – в 130, меди – в 1,5, цинка – в 5, свинца – в 50, мышьяка – в 120 [43]. Эти воды оказывают существенное влияние на формирование состава и свойств подземных вод основного эксплуатационного горизонта. Напорные воды основных эксплуатационных горизонтов карбона на подавляющей части территории имеют гидрокарбонатный состав с минерализацией и жесткостью в пределах нормы. Можно говорить лишь о загрязнении отдельных водозаборных скважин. Спектр токсичных химических элементов в водах эксплуатационных горизонтов представлен железом с содержанием 1–13 ПДК, фтором – 1–3,5 ПДК, стронцием – 1–3 ПДК, марганцем – 2–12 ПДК, реже – барием и литием – 1–1,1 ПДК. В пределах промзон гг. Воскресенска и Коломны встречены свинец и кобальт в концентрациях 1–2 ПДК. Аномалии стронция, железа и фтора носят, скорее всего, природный характер.

Бактериологическая обстановка может быть оценена как удовлетворительная.

Существенные изменения произошли в химическом составе вод верхней части разреза водовмещающих пород карбона: в касимовском и подольско-мячковском горизонтах в пределах г. Воскресенска и его окрестностей. Главные источники загрязнения – отвалы фосфогипса и шламонакопители – существуют уже несколько десятков лет. Изменились основные информативные показатели качества воды: увеличилась общая минерализация и жесткость, возросло количество сульфатов, хлоридов, состав воды – сульфатно-гидрокарбонатный или гидрокарбонатно-сульфатный. Наиболее сильное загрязнение отмечается в районе промзоны северной части города и, особенно, на площади, занятой отстойниками промстоков и отвалом фосфогипса. Минерализация воды здесь превышает ПДК в 3 раза, концентрация сульфатов – в 2 раза, жесткость – в 4 раза и выше, отмечены высокие содержания фосфатов, аммония, фенолов.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

При оценке экологического состояния инженерно-геологических условий в качестве оценочных критериев были взяты современное состояние ландшафтов, физико-механические свойства грунтов, гидрогеологические условия и развитие современных экзогенных геологических процессов (ЭГП) [47]. На основании этих критериев большая часть территории имеет удовлетворительную обстановку. Напряженная обстановка выделена на правобережье р. Оки в пределах Среднерусской возвышенности на участках речных долин, осложненных развитием ЭГП и многоярусными выходами грунтовых вод.

Техногенная освоенность территории привела к формированию напряженной инженерно-геологической обстановки в районах развития природно-техногенных ландшафтов (гг. Воскресенск, Ступино, Кашира) и техногенных грунтов смешанного состава (в районе пос. Фосфоритный).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При проведении более детальных и специализированных работ (глубокое бурение) необходимо обратить внимание на ряд вопросов:

- нет геологических данных о строении кристаллического фундамента, рифея и практически отсутствуют сведения о строении повсеместно развитых вендских отложений;
- крайне недостаточна изученность девонских отложений – на северной половине листа нет ни одной скважины по девону;
- в каменноугольных отложениях требуется более четкое обоснование возраста дорогомилловской серии верхнего карбона;
- среди проблем в мезозойских отложениях можно отметить необходимость уточнения выделения в разрезе и определения области развития коломенского горизонта и палеонтологического обоснования его возраста;
- остается проблемным вопрос разделения неогеновых и эоплейстоценовых образований, особенно по левобережью р. Оки.

Доизучение четвертичных образований требуется по следующим направлениям:

- выявление отложений эоплейстоцена и их детальное изучение;
- более детальное изучение межледниковых отложений внуковской серии и уточнение их стратиграфического положения;
- выявление и изучение разрезов с межледниковыми (сукромнинскими и лихвинскими) отложениями для обоснования самостоятельности сетуньского и московского оледенений.

Основное внимание при изучении полезных ископаемых площади в ходе проведения более детальных и специализированных работ следует обратить на изучение их нетрадиционных видов. На современном этапе изученности требуется оценка золотосодержащих россыпей, приуроченных к современным аллювиальным образованиям: в первую очередь – в районе нижнего течения р. Москвы.

Основные задачи изучения гидрогеологических условий следующие:

- проведение достоверных и регулярных наблюдений за региональным снижением уровня подземных вод в результате их интенсивной эксплуатации;
- изучение изменений химического состава подземных вод эксплуатационных горизонтов, особенно на крупных водозаборах, в результате изменений взаимодействия водоносных горизонтов при региональном изменении их уровней;
- уточнение закономерностей формирования подземных вод с учетом структурно-гидрогеологических признаков в свете новой концепции «Гидрогеологической стратификации» применительно к задачам гидрогеологического картирования и специальных гидрогеологических исследований.

При проведении дальнейших эколого-геологических исследований следует обратить особое внимание на кризисную обстановку, обусловленную высокоопасным состоянием поверхностных вод по обоим берегам р. Москвы от г. Воскресенска до г. Коломны. Критическая экологическая обстановка выделяется также по периферии гг. Воскресенска и Коломны, вокруг гг. Озеры и Зарайска, дд. Богатищево и Топканово, в среднем течении р. Бол. Смедовы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Бовенко В. А., Гоффеншефер С. Я. Государственная гидрогеологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Московская. Лист N-37-IX. Объяснительная записка. – М., 1988. 123 с.
2. Геологическая карта России масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия) с объяснительной запиской. Лист N-37, (38) – Москва (подготовлена к изданию).
3. Геология СССР. Т. IV. Центр Европейской части СССР. – М.: Недра, 1971. 742 с.
4. Гмарь А. М. Гравиметрическая карта СССР масштаба 1 : 200 000 с объяснительной запиской. Лист N-37-IX. – М.: Центральный геофизический трест, 1970.
5. Гоффеншефер С. Я., Дагаева Е. И., Лавровиц О. Н. Геологическая и гидрогеологическая карты СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Московская. Лист N-37-III. Объяснительная записка. – М., 1975. 154 с.
6. Девон Воронежской синеклизы и Московской синеклизы / Родионова Г. Д., Умнова В. Т. и др. – М., 1995. 265 с.
7. Иосифова Ю. И., Яковлев Б. А., Головкин В. А. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Московская. Лист N-37-IX. Объяснительная записка. – М., 1964. 105 с.
8. Кордун Б. М., Журавлев А. В., Евстафьева С. М. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Московская. Лист N-37-X. Объяснительная записка. – М., 1971. 135 с.
9. Крылова Л. В., Шейдакова А. А. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Московская. Лист N-37-VIII. Объяснительная записка. – М., 1974. 111 с.
10. Кузьменко Ю. Т., Гордасников В. Н., Гаврюшова Е. А. и др. Тектоника центральной части Русской плиты. – М.: ВИЭМС, МГП «Геоинформмарк», 1991. 121 с.
11. Кузьменко Ю. Т., Бурзин М. Б. Стратиграфическая схема вендских отложений Московской синеклизы. – М.: Наука, 1996. 46 с.
12. Нефедова З. Д., Равдель В. Н., Изюмова Е. А. Геологическая и гидрогеологическая карты СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Московская. Лист N-37-XV. Объяснительная записка. – М., 1974. 176 с.
13. Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы / Махлина М. Х., Вдовенко М. В., Алексеев А. С. и др. – М.: Наука, 1993. 221 с.
14. Поляков В. Д. Государственная гидрогеологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Московская. Лист N-37-VIII. – М., 1982. 116 с.
15. Решение 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Восточно-Европейской платформы. – Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1986. 156 с.
16. Сычкин Н. И. и др. Программа комплексного изучения особенностей геологического строения, гидрогеологических условий и оценка перспектив территории деятельности ЦРГЦ на нетрадиционные виды минерального сырья и подземные воды. – М., 1994. 15 с.
17. Фурсикова И. В. Неогеновые отложения Подмоскovie // Геология, полезные ископаемые и инженерно-геологические условия Центральных районов Европейской части СССР. – М.: Геолфонд РСФСР, 1984. С. 40–56.
18. Шик С. М., Бирюков И. П. Стратиграфия нижнего и среднего плейстоцена Центральных районов Европейской территории СССР // Четвертичный период. Стратиграфия. – М.: Наука, 1989. С. 27–35.

Фондовая

19. Ананьев В. Г. и др. Отчет о результатах структурного бурения на Орехово-Зуевской, Домодедовской и Звенигородской площадях Московской области. – ТГФ*, 1966.
20. Айзенберг Г. М., Мусиенко Л. Н. и др. Отчет о работах сейсморазведочной партии № 4/61 в северо-западной части Рязано-Саратовского прогиба в 1961 г. – ТГФ, 1962.
21. Бердак М. С. Отчет о результатах структурного бурения на Каширской площади Московской области масштаба 1 : 50 000. – ТГФ, 1960.
22. Бибииков Ф. С. и др. Отчет о гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 50 000 в бассейне р. Беспуты для целей мелиорации (в пределах листов N-37-40-В, Г; N-37-41-В; N-37-52-А, Б; N-37-53-А) в 1976–1979 гг. (Тульская, Московская обл.). – ТГФ, 1979.
23. Бовенко В. А. и др. Отчет Воскресенской геологосъемочной партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 50 000 листов N-37-30-А и Б, проведенной в 1959–1962 гг. – ТГФ, 1962.

* Территориальный геологический фонд.

24. Бовенко В. А. и др. Отчет Каширского отряда комплексной геологосъемочной партии о гидрогеологической и инженерно-геологической съемке листа N-37-IX (Кашира), проведенной в 1978–1980 гг. (Московская область) масштаба 1 : 200 000. – ТГФ, 1980.
25. Гаврюшова Е. А. и др. Составление неотектонической карты Московской синеклизы в масштабе 1 : 500 000. – ТГФ, 1978.
26. Галин Д. Л., Смирнова В. Д. и др. Отчет о результатах геофизических работ масштаба 1 : 50 000 для обеспечения геофизической основы комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемки для целей мелиорации в Каширском районе Московской области. – ТГФ, 1981.
27. Гайнцев В. А. и др. Региональная гидролитохимическая съемка по стоку малых рек масштаба 1 : 1 000 000 Московского региона. – Фонды Геоэкоцентр концерна «Геологоразведка», 1993.
28. Гольдберг И. Н. и др. Отчет о работах Комплексной геофизической партии № 6/64 на территории Московской области. – ТГФ, 1965.
29. Грибанова Л. П. и др. Комплексное изучение территории полигонов ТБО Московской области и составление прогнозов изменения геологической среды. – ТГФ, 1992.
30. Гурвич Н. Т. Отчет о работе Ивановской производственной полевой гравиметрической партии № 18/59 в Ивановской, Владимирской, Московской, Ярославской и Костромской областях. – Геофизнефтеуглеразведка, 1960.
31. Демина О. В. и др. Информационный отчет о результатах геохимических работ, проведенных на Серебряно-Прудской площади в 1996–1997 гг. – ТГФ, 1998.
32. Дехнич М. Я., Полякова Э. К. Отчет о работах Коломенской опытно-производственной сейсмической партии № 40/64 на территории Московской области в 1964 г. – ТГФ, 1964.
33. Дехнич М. Я. и др. Отчет о работах Михневской комплексной геофизической партии № 5/65 в Московской области. – ТГФ, 1966.
34. Долбин В. Д. Отчет о результатах детальных поисков и предварительной разведки подземных вод в долине р. Оки для водоснабжения г. Москвы. ТГФ, 1994.
35. Елисеев Ю. Б. Изучение инженерно-геологических и гидрогеологических процессов Московской области с целью прогноза изменений геологической среды и ее охраны. – ТГФ, 1986.
36. Зандер В. Н. и др. Отчет о результатах работ Тематической партии № 7/3 по теме: Обобщение и анализ материалов аэромагнитной съемки на Русской платформе (в пределах северных, центральных, западных и частично восточных районов). – ТГФ, 1968.
37. Зачернюк А. П. и др. Изучение снегового покрова, почв, поверхностного стока и подземных вод для оценки загрязнения геологической среды при комплексных геолого-экологических исследованиях на Приокском месторождении подземных вод за 1992–1993 гг. – Наро-Фоминск: ГЕОТЕХ, ВИМС, 1994.
38. Иосифова Н. М., Киселев С. А. и др. Отчет Городищенской геологосъемочной партии о комплексной геолого-гидрогеологической крупномасштабной съемке, проведенной в 1961–1962 гг. на территории листа N-37-30-B. – ТГФ, 1964.
39. Исакин М. М. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 50 000 в пределах листов N-37-29-B, Г. – ТГФ, 1968.
40. Кадастр буровых на воду скважин (1977–1978 гг.) листа N-37-A (I, II, III, VII, VIII, IX, XIII, XIV, XV) (пополнение за 1978 г.). – ТГФ, 1979.
41. Кадастр буровых на воду скважин листа N-37-A (I, II, III, VII, VIII, IX, XIII, XXIV, XXV) (1972–1960 гг.). – ТГФ, 1973.
42. Калуцкая С. А., Зарубина Г. Н. Комплексная прогнозная оценка района Егорьевского месторождения фосфоритов с составлением прогнозных карт масштаба 1 : 200 000. – ТГФ, 1984.
43. Кезин В. С., Плотников В. С. Отчет о результатах опытно-методических работ по изучению условий загрязнения водозаборов г. Воскресенска Московской области. – ТГФ, 1987.
44. Киселев С. А. и др. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 50 000 в пределах листов N-37-29-A и В. – ТГФ, 1970.
45. Кладовицков В. Н. Составление специальных карт распространения нормируемых элементов и компонентов загрязнения в подземных водах питьевого назначения на территории Московской области. – ТГФ, 1983.
46. Крестин Е. М. Составление схематической геологической карты раннего докембрия масштаба 1 : 1 000 000 центральной части Восточно-Европейской платформы. – ТГФ, 1986.
47. Кузьменко Ю. Т. Рабочие материалы к структурно-тектонической карте Центральных районов Русской плиты масштаба 1 : 1 000 000. 1991.
48. Максимова А. И., Корнеева Т. Н., Пронин П. П. Прогнозирование месторождений нерудных полезных ископаемых на основе анализа результатов, проведенных геолого-геофизических и тематических работ на территории Московской области. – ТГФ, 1990.
49. Махлина М. Х. и др. Разработка и биостратиграфическое обоснование местной детальной стратиграфической схемы верхнего карбона. – ТГФ, 1974.
50. Махлина М. Х., Куликова А. М., Жулитова В. Е. и др. Отчет о результатах работ по биостратиграфическому обоснованию детальной стратиграфической схемы среднего и верхнего карбона Московской синеклизы. – ТГФ, 1979.
51. Мельникова Л. П. и др. Отчет по составлению сводной инженерно-геологической карты Московской области на топооснове масштаба 1 : 200 000. – ТГФ, 1986.
52. Минерально-сырьевая база строительной индустрии Российской Федерации. Московская область. – РФГФ, 1993.
53. Морозова Л. П., Портнова Т. Г. Природная защищенность подземных вод Московского региона от загрязнения и рекомендации полигонов складирования условно загрязненного грунта. – ТГФ, 1989.

54. *Мурашев Н. В., Муратова Е. А. и др.* Отчет о работах Подмосковной сейсмической партии № 5/61, Рязанской сейсмической партии № 7/61 и Калужской сейсмической партии № 8/61 в Подмосковье в 1961 г. – ТГФ, 1961.
55. *Мурашев Н. В. и др.* Отчет о работе Коломенской сейсмической партии № 7/63 в Московской области. – ТГФ, 1963.
56. *Немировская М. Г., Иосифова Н. М.* Отчет Щуровской геологосъемочной партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 50 000 листа N-37-30-Г, проведенной в 1961–1963 гг. (Московская область, Коломенский район). – ТГФ, 1963.
57. *Олферьев А. Г. и др.* Геологические карты южной части Московской синеклизы масштаба 1 : 500 000 // Отчет по объекту № 1151: Составление комплекса гидрогеологических и инженерно-геологических карт масштаба 1 : 500 000 по южной части Московской синеклизы (листы N-37-А, Б). – ТГФ, 1981.
58. *Олферьев А. Г. и др.* Детализация стратиграфической схемы меловых отложений южной части Московской синеклизы. – ТГФ, 1986.
59. *Осипова Л. Т.* Отчет Озерецко-Окского отряда о комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемке для целей мелиорации на Озерецко-Окском участке (листы N-37-41-Б и 42-А) в 1975–1977 гг. – ТГФ, 1977.
60. *Осипова Л. Т. и др.* Отчет о комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 50 000 для целей мелиорации на Коломенско-Сергиевском участке (листы N-37-29-Б, Г; N-37-30-А, Б, В, Г; N-37-42-А, Б) (Московская область). – ТГФ, 1982.
61. *Остроумова Н. А.* Геолого-технический отчет о результатах буровых и гидрогеологических работ, проведенных на территории санатория «Озеры» Московской области в 1976–1977 гг. (скв. 3/78). – ТГФ, 1980.
62. Отчетный баланс запасов полезных ископаемых по состоянию на 01.01.1997 г. Нерудное сырье. Московская область. – ТГФ, 1997.
63. *Петренко Е. Ю., Цукурова А. М. и др.* Отчет Каширского отряда об опытно-производственных работах по групповой геологической съемке на территории листов N-37-41 и N-37-42 (Московская и Тульская области) масштаба 1 : 50 000. – ТГФ, 1977.
64. *Печерин А. Т.* Сводный отчет по изучению режима подземных вод и ведению Государственного водного кадастра на территории Москвы и Московской области за период с 1986 по 1990 гг. – ТГФ, 1992.
65. *Печерин А. Т.* Отчет по проведению работ по созданию и ведению Государственного мониторинга подземных вод территории Московского региона (1992–1993 гг.). Ежегодник за 1993 г. – ТГФ, 1994.
66. *Писанец А. Е., Долбин В. Д.* Отчет о результатах разведки подземных вод для водоснабжения г. Зарайска Московской области (по состоянию изученности на 01.01.1989 г.). – ТГФ, 1989.
67. *Портнова Т. Г., Расновская М. А.* Пояснительная записка к карте защищенности подземных источников питьевого водоснабжения Московской области (масштаб 1 : 200 000). – ТГФ, 1988.
68. *Пронин А. П. и др.* Результаты геохимических исследований масштаба 1 : 500 000 на территории Московской области по оценке загрязнения окружающей среды (Отчет КЭ ВИМСа за 1982–1984 гг.). – Фонды ИМГРЭ, 1985.
69. *Пронин А. П., Яковлева Г. Х. и др.* Отчет о результатах геохимических исследований масштаба 1 : 100 000 по оценке загрязнения окружающей среды Московской области (Коломенская площадь) за 1987–1988 гг. – ТГФ, 1988.
70. *Розанова Ю. И., Яковлев Б. А. и др.* Отчет Ступинской геологосъемочной партии (Каширский отряд) о комплексной геологической съемке масштаба 1 : 200 000 в пределах листа N-37-IX, проведенной в 1957–1958 гг. (Московская и Тульская области). – ТГФ, 1960.
71. *Серпуховитин Е. Д., Грибанова Л. П.* Инженерно-геологические изыскания в целях размещения специализированных полигонов. – МГГЭ, ТГФ, 1990.
72. *Смирнова Н. И., Леоненко Л. В.* Изучение влияния отбора подземных вод на изменение состояния окружающей среды (Московская область). – ТГФ, 1987.
73. *Соколов Л. С.* Эколого-геохимическая оценка Московского региона. – М.: ИМГРЭ, ТГФ, 1991.
74. *Соколов Л. С., Лачинова Н. С.* Объяснительная записка к комплексу карт масштаба 1 : 1 000 000–1 : 500 000 по разработке технологии геохимического картографирования для экологохимических и агрогеохимических целей на Московском геоэкологическом полигоне (рабочие материалы за 1992–1998 гг.). – ИМГРЭ, МОМГЭ, «Геоцентр-Москва».
75. *Спиридонов М. Г. и др.* Отчет о комплексных эколого-гидрогеологических исследованиях на Приокском месторождении подземных вод. – ТГФ, 1997.
76. *Стражгородский С. И., Савчук И. Б.* Геологический отчет по скважине № 30-р Рязанской площади. – Союзбургаз, ТГФ, 1962.
77. *Стражгородский С. И. и др.* Геологический отчет о результатах структурного бурения по профилям Рязань–Безлычное, Гавриловское–Бол. Коровино и на Коломенской площади с целью поисков структур для создания подземных газохранилищ. – ТГФ, 1964.
78. *Студенецкий С. В., Князатов Ю. С.* Отчет о результатах комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемки масштаба 1 : 50 000 для целей мелиорации на Озерецко-Окском участке в пределах листов N-37-41-Б и N-37-42-А (геофизические работы). – ТГФ, 1977.
79. *Студенецкий С. В. и др.* Отчет о результатах электроразведочных работ методом ВЭЗ на Каширской площади в 1973–1974 гг. – ТГФ, 1975.
80. *Суханов Ф. Н.* Геологическое строение Зарайской площади по данным структурно-колонкового бурения, проводившегося Зарайской разведкой в 1956–1957 гг. в связи с подземным хранением газа. – ТГФ, 1958.
81. *Суханов Ф. Н.* Результаты глубокого роторного бурения на Зарайской площади, проводившегося в 1956–1957 гг. в связи с поисками структур для подземного хранения газа. – ТГФ, 1959.

82. *Танеев Р. Н.* Составление специальных карт гостимулируемых элементов в подземных водах питьевого назначения на территории Центрального и Центрально-Черноземного экономических районов РСФСР масштаба 1 : 100 000. – ТГФ, 1979.

83. Учет подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевого, производственно-технического водоснабжения и орошения земель за 1997 г. – ТГФ, 1998.

84. *Фокинский Ю. А., Полетаева Г. С.* Отчет о работе Рязанской полевой производственной гравимагнитной партии № 19/59 в Рязанской, Московской и, частично, Владимирской и Тульской областях. – Геофизнефтеуглеразведка, ТГФ, 1960.

85. *Фокинский Ю. А. и др.* Отчет тематической партии № 5/67 по теме: Составление структурно-тектонической схемы кристаллического фундамента в масштабе 1 : 500 000 на западную и центральную части Московской синеклизы. – Центральный геофизический трест, ТГФ, 1969.

86. *Фурсикова И. В., Чирятов Г. Я., Павловская Н. Г.* Отчет поискового отряда по теме: Поиски стекольных, формовочных, строительных песков в неогеновых отложениях юго-восточной части Московской области. – ТГФ, 1983.

87. *Цыганов В. А., Гуров В. А. и др.* Отчет о проведении аэрогеофизических работ для обеспечения геофизической основы геологосъемочных работ масштаба 1 : 200 000 на территории Московского региона (подготовлен к передаче в фонды).

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований и полезных ископаемых листа N-37-IX Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ источника по списку литературы	Примечание, со- стояние эксплуата- ции
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Благородные металлы					
<i>Золото</i>					
I-3	3	Без названия	Р	[31]	Не эксплуатируется
I-3	5	Без названия	Р	[31]	Не эксплуатируется
I-4	8	Без названия	Р	[31]	Не эксплуатируется
II-1	10	Без названия	Р	[31]	Не эксплуатируется
III-1	21	Без названия	Р	[31]	Не эксплуатируется
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины кирпичные</i>					
I-3	1	Гостиловское	К	[7, 48, 52, 62]	Эксплуатируется
I-3	2	Воскресенское	К	[7, 48, 52, 62]	Эксплуатируется
I-3	4	Непейцинское	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
II-1	9	Михневское II	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
II-1	11	Михневское	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
II-2	12	Малинское	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
II-3	14	Лисцовское	К	[7, 48, 52, 62]	Эксплуатируется
II-3	15	Гололобовское	К	[7, 48, 52, 62]	Эксплуатируется
II-3	16	Шепотьевское	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
II-3	18	Карасевское	К	[7, 48, 52, 62]	Эксплуатируется
III-1	20	Жилевское	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
III-1	27	Каширское	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
IV-2	32	Ожерельевское II	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
IV-2	33	Ожерельевское I	К	[7, 48, 52, 62]	Эксплуатируется
IV-3	34	Клишинское	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
IV-4	35	Беспятковское	К	[7, 48, 52, 62]	Эксплуатируется
IV-4	36	Старо-Подгорненское	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
IV-4	37	Беспятковское II	К	[7, 48, 52, 62]	Эксплуатируется
IV-4	38	Зарайское II	К	[7, 48, 52, 62]	Отработано
<i>Глины керамзитовые</i>					
III-4	31	Ново-Кунаковское	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песчано-гравийный материал</i>					
II-3	17	Колычевский перевал	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
II-4	19	Октябрьское	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
III-1	22	Каширское I	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
III-1	23	Каширское II	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
III-1	24	Тарасовское	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
III-4	30	Акатьевские перевалы	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
<i>Песок строительный</i>					
I-4	6	Восточно-Хорловское	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
II-2	13	Малинское	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
III-1	25	Лужниковское	К	[7, 48, 52, 62]	Эксплуатируется
III-1	28	Лидовский участок	К	[7, 48, 52, 62]	Эксплуатируется
III-3	29	Редкинский участок	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
Прочие ископаемые					
<i>Песок формовочный</i>					
I-4	7	Восточно-Новочеркасское	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
III-1	26	Белопесоцкое	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований и листа N-37-IX Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и на- звание месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ источника по списку литературы	Примечание, со- стояние эксплуата- ции
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Минеральные удобрения					
<i>Фосфорит</i>					
I-2	39	Северское (Северный уч-к)	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
I-4	40	Егорьевское: Первый Горный уч-к	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
I-4	41	Егорьевское: Воскресенский уч-к	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
I-4	42	Егорьевское: Третий Горный уч-к	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
I-4	43	Егорьевское: Восточный уч-к	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
I-4	44	Егорьевское: Таракановский уч-к	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
I-4	45	Егорьевское: Березовский уч-к	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
I-4	46	Егорьевское: Вострянский уч-к	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
I-4	47	Егорьевское: Елкинский уч-к	К	[42, 63]	Эксплуатируется
I-4	48	Егорьевское: Новочеркасский уч-к	К	[42, 63]	Эксплуатируется
I-4	49	Егорьевское: Семиславский уч-к	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
I-4	50	Егорьевское: Мезенский уч-к	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
I-4	51	Егорьевское: Дарищевский уч-к	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
II-2	52	Северское (Южный уч-к)	К	[42, 63]	Не эксплуатируется

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых погребенной поверхности каменноугольных образований и листа N-37-IX Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и назва- ние месторождения	Тип (К – коренное, Р – рассыпное)	№ источника по списку литературы	Примечание, со- стояние эксплуата- ции
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
<i>Уголь бурый</i>					
III-2	99	Терновское	К	[7, 63]	Не эксплуатируется
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Карбонатные породы</i>					
I-3	67	Афанасьевское	К	[7, 48, 52, 62]	Эксплуатируется
I-3	68	Суворова Гора	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
I-3	69	Дубровское	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
I-4	71	Песковское	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
I-4	72	Песковское (Южный уч-к)	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
I-4	73	Паньшинское	К	[7, 48, 52, 62]	Эксплуатируется
II-1	74	Малинское	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
II-1	75	Марьинское	К	[7, 48, 52, 62]	Не доизучено
II-1	77	Новоселковское	К	[7, 48, 52, 62]	Не доизучено
II-2	78	Ореховское	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
II-2	79	Городенковское (Аксиньинское)	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
II-2	80	Малинское	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
II-3	81	Дубянское	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
II-4	83	Коробчеевское (Северный уч-к)	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
II-4	84	Троице-Озерковское	К	[7, 48, 52, 62]	Резервное
II-4	86	Пирочинское (Чернореченский уч-к)	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
II-4	87	Пирочинское	К	[7, 48, 52, 62]	Эксплуатируется
II-4	88	Щуровское	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
II-4	89	Щуровское (Приокский I уч-к)	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
II-4	90	Пьяная Гора	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
II-4	91	Щуровское (Чернореченский уч-к)	К	[7, 48, 52, 62]	Эксплуатируется
II-4	92	Щуровское (Приокский II уч-к)	К	[7, 48, 52, 62]	Эксплуатируется
III-1	94	Городищенское	К	[7, 48, 52, 62]	отработано
III-2	53	-	Р	[31]	Не доизучено
III-2	97	Суковское	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
III-3	100	Акатьевское	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
III-3	101	Марковское	К	[7, 48, 52, 62]	Эксплуатируется
III-3	102	Горское	К	[7, 48, 52, 62]	Эксплуатируется
III-4	105	Попова Гора	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
III-4	106	Аргуновское	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
IV-4	112	Новоселковское	К	[7, 48, 52, 62]	Не эксплуатируется
IV-4	113	Новоселковское (Маркинский уч-к)	К	[7, 48, 52, 62]	Эксплуатируется
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Минеральные лечебные и промышленные					
III-2	98	Санаторий «Озеры»		[61]	Эксплуатируется
IV-4	115	г. Зарайск		[61]	Не эксплуатируется
Хозяйственно-питьевые					
I-3	66	г. Воскресенск и пос. Лопатинский		[40, 43, 64, 65, 83]	Эксплуатируется
I-3	70	В 8 км к юго-западу от г. Воскресенска		[40, 43, 64, 65, 83]	Не эксплуатируется
II-1	76	пос. Малино		[40, 43, 64, 65, 83]	Эксплуатируется
II-3	82	В 2 км к югу от г. Коломны		[40, 43, 64, 65, 83]	Эксплуатируется
II-4	85	г. Коломна		[40, 43, 64, 65, 83]	Эксплуатируется
III-1	93	пос. Жилево		[40, 43, 64, 65, 83]	Эксплуатируется
III-1	95	пос. Соколова Пустынь		[40, 43, 64, 65, 83]	Эксплуатируется

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и назва- ние месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ источника по списку литературы	Примечание, со- стояние эксплуата- ции
III-1	96	г. Кашира		[40, 43, 64, 65, 83]	Эксплуатируется
III-3	104	г. Озеры		[40, 43, 64, 65, 83]	Эксплуатируется
IV-1	107	д. Котлово, в 4,0 км к востоку от г. Каширы		[40, 43, 64, 65, 83]	Не эксплуатируется
IV-1	108	В 4,0 км к югу от г. Каширы		[40, 43, 64, 65, 83]	Не эксплуатируется
IV-4	114	В 1,0 км к северу от г. Зарайска		[40, 43, 64, 65, 83]	Не эксплуатируется
IV-4	116	В 0,5 км к югу от г. Зарайска		[40, 43, 64, 65, 83]	Не эксплуатируется

Список проявлений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований и листа N-37-IX Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ источника по списку литературы	Примечание, со- стояние эксплуата- ции
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Минеральные удобрения					
<i>Фосфорит</i>					
III-4	54	Ратькинское	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
IV-1	55	Яковлевское	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
IV-1	56	Елькино	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
IV-2	57	Знаменская	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
IV-2	58	Без названия	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
IV-3	59	Клишино	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
IV-3	60	Чернево	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
IV-3	61	Моногарово	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
IV-4	62	Мамоновский	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
IV-4	63	Веселкино	К	[42, 63]	Не эксплуатируется
IV-4	64	Дятловский	К	[42, 63]	Не эксплуатируется

Список проявлений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых погребенной поверхности каменноугольных образований и листа N-37-IX Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ источника по списку литературы	Примечание, со- стояние эксплуата- ции
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
<i>Уголь бурый</i>					
I-2	65	д. Мещерино	К	[7, 63]	Не эксплуатируется
IV-1	109	д. Акимовка	К	[7, 63]	Не эксплуатируется
IV-2	110	д. Ильинское	К	[7, 63]	Не эксплуатируется
IV-3	111	д. Спас-Журавка	К	[7, 63]	Не эксплуатируется

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых по листу N-37-IX

Виды нерудного сырья	Общее кол-во прогнозных площадей	Суммарная величина прогнозных ре- сурсов (млн м ³)		
		P ₂	P ₃	P ₂ +P ₃
Фосфорит	19		181345/71819	181345/71819
Карбонатные породы	19	26,94	272,4	299,34
Глины кирпичные	24	26,15	52,5	78,65
Глины керамзитовые	1		0,65	0,65
Песок строительный и ПГМ	13		121,95	121,95
Песок формовочный	2		3,0	3,0

Список опорных и стратотипических разрезов, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований (обнажения) листа N-37-IX

№ на карте	Характеристика объекта	Абс. отм. бровки, м	Мощность вскрытых отложений (м), руководящие органические остатки	№ по списку литературы, авторский № обнажения
1	Опорное обнажение костромской свиты, мневниковской и лыткаринской серий, в 3 км северо-западнее д. Хорлово, на склоне водораздела (карьер №8)	135-140	Q - 3,0 K ₁ pč ₁ - 5,0 K ₁ rz - 1,5 J ₃ -K ₁ lt - 2,0a,б J ₃ ks-mnv - 1,5a,б J ₃ er - 0,3	[42], обн. 2
9	Неостратотип нижней части касимовского яруса, правый берег р. Москвы, 2 км западнее шоссе моста через р. Москву, у бывшей д. Афонасьево (карьер)	~140	C ₃ hm - 2,38ф,к C ₃ kr - 7,95ф,к C ₂ mč ₂ - 1,15к	[50]
18	Голостратотип нижней части мячковского горизонта, 2,5 км восточнее г. Щурово, на правом берегу р. Оки (Приокский карьер)	~100	C ₂ mč ₁ - 7,8ф,к C ₂ pd ₃ - 1,8ф,к	[50]
23	Опорный разрез подольских отложений, 1,3 км юго-западнее д. Горы, на левом берегу р. Оки (Горский карьер)	~145	C ₂ pd ₂ - 8,0ф C ₂ pd ₁ - 5,6ф C ₂ kš ₄ - 3,0	[63], обн. 112

Примечание. Буквами обозначены: а – аммониты, б – белемниты, ф – фораминиферы, к – конодонты.

Список важнейших скважин, показанных на геологических картах дочетвертичных и каменноугольных образований

№ на карте	Характеристика скважины	Абс. отм. устья, м глубина, м	Геологические индексы пройденных отложений и глубины их подошвы (м), находки руководящих ископаемых остатков													
			Q	N ₂ lg	N ₂ bl	N ₂ sn	K ₁ ik	K ₁ vl	K ₁ jar	K ₁ pč ₁	K ₁ rz	J ₃ -K ₁ lt	J ₃ ks-mnv	J ₃ er	J ₃ pm-kl	J ₂₋₃ po
2	Разрез мезозойских и верхнекаменноугольных отложений, д. Елкино	<u>149,4</u> 76,6	5,5	-	-	-	-	9,8	-	22,3	22,9	24,0	25,7	36,2	38,6	40,3
3	Разрез неогеновых, юрских, верхне- и среднекаменноугольных отложений, пос. Фосфоритный	<u>161,4</u> 174,6	14,9	33,0	40,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43,5ф	45,0ф
4	Разрез верхне- и среднекаменноугольных отложений, д. Ильино	<u>116,0</u> 168,5	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,0	-
5	Разрез верхне- и среднекаменноугольных отложений, д. Бол. Ивановское	<u>141,8</u> 101,2	13,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Разрез юрских и верхнекаменноугольных отложений, д. Вострянск	<u>132,6</u> 35,9	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	15,0ф	17,5ф
8	Разрез юрских, верхне- и среднекаменноугольных отложений, д. Лукьяново	<u>150,5</u> 104,0	5,2	-	-	-	-	-	-	6,0	7,3	-	9,15	13,4ф	20,6ф	25,4ф
7	Разрез верхне- и среднекаменноугольных отложений, д. Колыберово	<u>115,5</u> 158,0	1,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Разрез юрских и каменноугольных отложений, д. Дмитровцы	<u>125,0</u> 199,0	11,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,1a		-
11	Разрез неогеновых и среднекаменноугольных отложений, д. Бортниково	<u>129,6</u> 45,0	10,4	-	37,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Разрез средне- и нижнекаменноугольных отложений, д. Мещерино	<u>120,0</u> 239,45	5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Разрез юрских и среднекаменноугольных отложений, с. Северское	<u>138,2</u> 47,9	14,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,0ф	24,1a,ф
14	Характерный разрез средне- и нижнекаменноугольных отложений, д. Выропаевка	<u>138,0</u> 225,1	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,5	11,5ф	23,0ф	30,0ф
15	Разрез средне- и нижнекаменноугольных отложений, ст. Мякинино	<u>160,0</u> 335,0	10,0	-	-	-	-	-	-	26,0						

№ на карте	Характеристика скважины	Абс. отм. устья, м глубина, м	Геологические индексы пройденных отложений и глубины их подошвы (м), находки руководящих ископаемых остатков													
			Q	N ₂ ig	N ₂ bl	N ₂ sn	K ₁ ik	K ₁ vl	K ₁ jar	K ₁ pč ₁	K ₁ rz	J ₃ -K ₁ lt	J ₃ ks-mnv	J ₃ er	J ₃ pm-kl	J ₂₋₃ po
16	Разрез мезозойских и среднекаменноугольных отложений, д. Игнатьево	<u>185,7</u> 68,0	20,0	-	-	-	-	-	-	30,5	-	-	31,1	39,2ф	43,0ф	45,2
17	Разрез среднекаменноугольных отложений, д. Коробчеево	<u>120,0</u> 70,6	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,0ф	9,6
19	Разрез юрских отложений, пос. Лесной	<u>175,0</u> 27,0	21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,0	-
20	Разрез среднекаменноугольных отложений, д. Липитино	<u>145,8</u> 67,7	4,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Разрез мезозойских и среднекаменноугольных отложений, д. Гомзяково	<u>175,0</u> 83,2	9,7	-	-	-	-	-	-	18,5	-	24,0	25,0	32,0	38,5	-
22	Разрез среднекаменноугольных отложений, д. Кудрявцево	<u>164,0</u> 150,4	15,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,6	29,4ф	-
24	Разрез среднекаменноугольных отложений, д. Рудаково	<u>165,0</u> 135,2	23,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Разрез юрских и среднекаменноугольных отложений, пос. Жилево	<u>182,0</u> 104,2	17,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,3ф	-
26	Разрез средне- и нижнекаменноугольных отложений, д. Новоходькино	<u>155,3</u> 351,5	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Разрез среднекаменноугольных отложений, д. Суково	<u>159,0</u> 103,4	7,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	Разрез нижнекаменноугольных отложений, свх. Астапово	<u>181,7</u> 406,1	90,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	Разрез средне- и нижнекаменноугольных и верхне- и среднедевонских отложений, сан. «Озеры»	<u>140,0</u> 982,0	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	Разрез средне- и нижнекаменноугольных отложений, д. Бабурино	<u>130,0</u> 167,7	7,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	Разрез средне- и нижнекаменноугольных отложений, д. Горки	<u>166,0</u> 204,98	8,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	Опорный разрез нижнекаменноугольных отложений, д. Радушино	<u>120,0</u> 236,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	Разрез пород протерозоя, палеозоя, д. Радушино	<u>116,0</u> 1166,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

№ на карте	Характеристика скважины	Абс. отм. устья, м глубина, м	Геологические индексы пройденных отложений и глубины их подошвы (м), находки руководящих ископаемых остатков													
			Q	N ₂ lg	N ₂ bl	N ₁ sn	K ₁ ik	K ₁ vl	K ₁ jar	K ₁ pč ₁	K ₁ rz	J ₃ -K ₁ lt	J ₃ ks-mnv	J ₃ er	J ₃ pm-kl	J ₂₋₃ po
34	Разрез пород протерозоя и палеозоя, г. Зарайск	<u>124,7</u> 1300,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	Разрез средне- и нижнекаменноугольных отложений, д. Воскресенское	<u>158,2</u> 278,0	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	Разрез средне- и нижнекаменноугольных отложений, д. Протасово	<u>118,3</u> 248,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	Разрез средне- и нижнекаменноугольных и девонских отложений, г. Зарайск	<u>146,0</u> 1111,0	9,0	16,0	-	-	-	-	-	-	-	35,0				
38	Разрез меловых и юрских отложений, д. Руднево	<u>224,0</u> 45,4	19,3	-	-	-	-	27,3	33,0	35,2	-	-	37,0	-	43,5	
39	Разрез средне- и нижнекаменноугольных отложений, д. Злобино	<u>199,9</u> 260,2	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	Разрез отложений азовской свиты, д. Казариново	<u>122,0</u> 207,0	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	Разрез меловых, юрских и среднекаменноугольных отложений, д. Растовцы	<u>200,0</u> 118,2	15,1	-	-	-	-	-	21,4	26,0	-	-	27,2	32,4	34,8	-

№ на карте	Геологические индексы пройденных отложений, глубины их подошвы (м), находки руководящих ископаемых остатков																	№ источника о списке литературы, авторский № скважины
	J ₂ pr	J ₂ el	J ₂ kd-mr	C ₃ dr	C ₃ hm	C ₃ kr	C ₂ mč	C ₂ pd	C ₂ kš ₂₊₄	C ₂ vr	C ₂ az	C ₁ pr	C ₁ st	C ₁ tr	C ₁ vn	C ₁ mh	C ₁ al	
2	-	-	-	52,7	66,5	>76,6												[23], скв. 526
3	-	-	-	61,3ф	74,0ф	96,1	131,0	161,0	>174,6									[23], скв. 690
4	16,5	-	-	-	20,6	38,0	62,0	97,0	166,0	>168,5								Рабочий материал Каширского отряда, скв. 7
5	16,7ф	-	-	-	-	26,5ф	58,0фз	87,2фз	>101,2									[44], скв. 525
6	-	-	-	-	22,3	>35,9												[23], скв. 753
8	-	-	-	-	-	36,2	69,26	97,96	>104,06									[23], скв. 142
7	-	-	-	-	-	15,5	49,2	83,6	155,4	>158,0								[70], скв. 83
10	25,9a	-	31,5	-	-	41,0	68,5	100,66	176,66	196,7	-	198,5	>199,0					[70], скв. 179
11	-	-	-	-	-	-	40,7	>45,0										[23], скв. 363
12	-	-	-	-	-	-	7,0	32,5	104,5	124,3	-	135,26,ф	143,0	146,0	168,0	184	201,1	[70], скв. 20
13	28,2	-	-	-	-	-	45,46	>47,96					C ₁ bb - 233,2; C ₁ up >239,5					[23], скв. 411

№ на карте	Геологические индексы пройденных отложений, глубины их подошвы (м), находки руководящих ископаемых остатков																	№ источника о списке литературы, авторский № скважины
	J _{2pr}	J _{2el}	J _{2kd-mr}	C _{3dr}	C _{3hm}	C _{3kr}	C _{2mč}	C _{2pd}	C _{2kš₂₊₄}	C _{2vr}	C _{2az}	C _{1pr}	C _{1st}	C _{1tr}	C _{1vn}	C _{1mh}	C _{1al}	
14	36,0ф	-	38,0	-	-	-	40,5	68,5	141,66	155,2	-	156,5	170,06	174,0	185ф	199ф	220,0ф	[24], скв. 213
15	-	-	-	-	-	-	30,0	60,0	124,0	141,0	-	156,0	170,0	175,0	188,0	200,0	220,0	[19], скв. 237
16	48,4	-	-	-	-	-	-	56,3	>68,0									[44], скв. 545
17	12,7ф	13,4ф	-	-	-	-	23,9	52,9	>70,6									[56], скв. 325
19	-	-	-	-	-	-	>27,0											[60], скв. 52
20	-	-	-	-	-	-	24,1	50,0	>67,7									[63], скв. 325
21	44,0	-	-	-	-	-	-	59,5	>83,2									[63], скв. 332
22	29,7	-	30,0	-	-	-	40,2	72,1ф	145,0ф,фз	>150,4								[63], скв. 336
24	-	-	-	-	-	-	31,0	59,9ф	133,0фз	>135,2								[63], скв. 347
25	31,7ф,сп	-	32,2	-	-	-	-	-	95,06,ф	>104,2								[63], скв. 27
26	-	-	-	-	-	-	-	54,5	119,5	47,0	-	176,0			240,0			[77], скв. 105с
27	-	-	-	-	-	-	-	15,0ф	77,26	97,56	-	100,4	>103,4					[63], скв. 71
28	-	-	-	-	-	-	-	-	132,0	158,0	-	193,0			247,0			[77], скв. 101с
29	-	-	-	-	-	-	-	-	81,5	111,2	-	167,7						[61], скв. 7035
30	-	-	-	-	-	-	-	15,8	76,8	94,4	-	104,2	116,5	127,0	140,0	154	>167,7	[24], скв. 387
31	14,1	-	-	-	-	-	-	-	83,8	103,8	-	108,2	117,3	123	132	150	168,1	[70], скв. 462
32	-	-	-	-	-	-	-	-	68,06	92,4	-	93,5	110,0	114,0	125,0	144,0	161,0	[24], скв. 526
33	-	-	-	-	-	-	-	-	47,06	80,06,ф	-	-	90,0	95,0ф	107,0ф	122,0ф	142,0ф	[81], скв. 5-р
34	-	-	-	-	-	-	-	-	48,06	74,06,ф	-	82,0			135,0			[81], скв. 1р
35	-	-	-	-	-	-	-	-	64,65	82,0	-	116,0			176,0			[21], скв. 52
36	-	-	-	-	-	-	-	-	59,5	82,5	-	116,3			174,8			[21], скв. 50

№ на карте	Геологические индексы пройденных отложений, глубины их подошвы (м), находки руководящих ископаемых остатков																	№ источника о списке литературы, авторский № скважины
	J _{2pr}	J _{2el}	J _{2kd-mr}	C _{3dr}	C _{3hm}	C _{3kr}	C _{2mč}	C _{2pd}	C _{2kš₂₊₄}	C _{2vr}	C _{2az}	C _{1pr}	C _{1st}	C _{1tr}	C _{1vn}	C _{1mh}	C _{1al}	
37		-	-	-	-	-	-	-	110,0	138,0	-	148,0			158,0	182,0	204,8	[81], скв. 2-р
	C _{1tl÷ml} - 255,0; D _{3oz+hv} - 330,0; D _{3lb÷pl} - 427,0; D _{3zd+el} - 507,0; D _{3lv} - 544,0; D _{3ev} - 608,0; D _{3vr} - 669,0; D _{3pt} - 685,0; D _{3sm} - 737,0; D _{3sr} - 794,0; D _{3og} - 903,0; D _{2s} - 1082,0; D _{2ms+čr} >1111,0																	
38		-	-	-	-	-	-	-	>45,4									[63], скв. 1077
39	16,0	-	-	-	-	-	-	-	57,0	76,0	-	91,0			140,0			[22], скв. 552
									C _{1bb-tl} - 177,0; C _{1ml+up} - 202,0; D _{3oz+hv} - 257,0; D _{3pl} >260,2									
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104,0 сп	-	-	-	-	-	-	[21], скв. 45
				C _{1up} - 109,5; C _{1ml} - 120,5; D _{3oz+hv} >207,0														
41	36,0	-	-	-	-	-	-	-	79,4	117,5	-	>118,2						[63], скв. 1238

Примечания. Определения макрофауны, обосновывающие возраст отложений: а – аммониты, б – брахиоподы. Определения микрофауны, обосновывающие возраст отложений: ф – фораминиферы, фз – фузулиниды, ос – остракоды. Палинологические определения, обосновывающие возраст отложений: сп – споры и пыльца.

Список важнейших скважин, показанных на карте четвертичных образований и полезных ископаемых

№ на карте	Характеристика скважины	Абс. отм. устья, м Глубина, м	Геологические индексы пройденных отложений, глубины их подошвы (м), руководящие органические остатки, определения геохронометрического возраста и палеомагнетизма											
			tH	plH	aH	L _e l-III	LIII	L _{pl} IIIv	a ¹ IIImn-os	a ² IIlkl	L _{pl} IIImk	a ¹ f ³ IIms ³	f ₁ Lg ² IIms ³	f ₁ Lg ¹ IIms ³
1	Характерный разрез четвертичных образований, д. Головина	<u>154,3</u> 17,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Характерный разрез четвертичных образований, д. Грецкая	<u>158,0</u> 15,0	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-	-	-	-
4	Характерный разрез четвертичных образований, д. Тимшино	<u>186,0</u> 39,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Характерный разрез четвертичных образований, с. Дмитровцы	<u>185,0</u> 99,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Характерный разрез четвертичных образований, д. Мячково	<u>152,0</u> 19,0	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-	-	-	13,0
-	Характерный разрез четвертичных образований, д. Мячково	<u>143,3</u> 39,3	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-	-	14,0	-
7	Характерный разрез четвертичных образований, д. Дарищи	<u>137,3</u> 49,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	-
8	Характерный разрез четвертичных образований, с. Старое	<u>160,0</u> 73,0	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-	-
3	Характерный разрез четвертичных образований, д. Лукьяново	<u>-</u> 4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0
9	Характерный разрез четвертичных образований, д. Северское	<u>105,8</u> 16,2	-	-	8,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Характерный разрез четвертичных образований, с. Городищи	<u>160,0</u> 19,5	-	-	-	-	2,4	-	-	-	-	-	-	14,5
11	Характерный разрез четвертичных образований, д. Алфимово	<u>187,9</u> 28,6	-	-	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-	-
12	Характерный разрез четвертичных образований, д. Лукерьино	<u>125,0</u> 11,9	-	-	-	-	-	-	-	9,0	-	-	-	-
13	Характерный разрез четвертичных образований, д. Хлопна	<u>171,0</u> 12,0	-	-	-	-	2,4	-	-	-	-	-	-	-
14	Опорный разрез микулинских образований, д. Верховлянь	<u>172,0</u> 13,0	-	-	-	-	1,0	7,1	-	-	10,6сп	-	-	12,0
15	Характерный разрез четвертичных образований, д. Полубояриново	<u>172,0</u> 14,0	-	-	-	-	2,1	-	-	-	-	-	-	8,8
16	Характерный разрез четвертичных образований, д. Бол. Акулово	<u>182,0</u> 30,0	-	-	-	-	5,0	-	-	-	-	-	-	-

№ на карте	Характеристика скважины	Абс. отм. устья, м Глубина, м	Геологические индексы пройденных отложений, глубины их подошвы (м), руководящие органические остатки, определения геохронометрического возраста и палеомагнетизма											
			tH	pH	aH	L _e I-III	LIII	L _p IIIv	a ¹ IIImn-os	a ² IIlkl	L _p IIImk	a ¹ f ³ IIms ³	f ₁ Lg ² IIms ³	f ₁ Lg ¹ IIms ³
17	Характерный разрез четвертичных образований, д. Бол. Уварово	<u>166,0</u> 25,5	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-	-	-	-
18	Характерный разрез четвертичных образований, д. Васильево	<u>139,0</u> 50,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Характерный разрез четвертичных образований, д. Кабужское	<u>198,6</u> 36,0	-	-	-	-	5,5	-	-	-	-	-	-	-
20	Характерный разрез четвертичных образований, д. Новиково	<u>153,0</u> 81,6	-	-	-	4,4	-	-	-	-	-	-	-	15,0
21	Характерный разрез четвертичных образований, д. Варищи	<u>165,0</u> 100,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6
22	Характерный разрез четвертичных образований, д. Бол. Образцово	<u>178,1</u> 17,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Характерный разрез четвертичных образований, д. Сосновка	<u>138,0</u> 9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	-
-	Характерный разрез четвертичных образований, д. Старая Кашира	<u>105,0</u> 42,3	-	-	23,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	Характерный разрез четвертичных образований, д. Ряденки	<u>160,0</u> 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Характерный разрез четвертичных образований, д. Астапово	<u>199,0</u> 132,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	Характерный разрез четвертичных образований, г. Озеры	<u>107,0</u> 143,2	-	-	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Характерный разрез четвертичных образований, д. Мошоново	<u>138,0</u> 16,0	-	-	-	2,0	-	-	-	-	-	-	3,5	-
28	Характерный разрез четвертичных образований, д. Овечкино	<u>134,0</u> 25,5	-	-	-	2,8	-	-	-	-	-	4,7	-	-
29	Характерный разрез четвертичных образований, д. Мендюкино	<u>119,0</u> 14,0	-	-	-	-	-	-	10,0	-	-	-	-	-
30	Характерный разрез четвертичных образований, д. Стар. Подгороднее	<u>152,0</u> 21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,0
31	Характерный разрез четвертичных образований, д. Козьяково	<u>170,0</u> 92,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	Характерный разрез четвертичных образований, д. Соловкино	<u>175,0</u> 57,8	-	-	-	9,2	-	-	-	-	-	-	-	-

№ на карте	Геологические индексы пройденных отложений, глубины их подошвы (м), руководящие органические остатки, определения геохронометрического возраста и палеомагнетизма														Вскрытая мощность доQ образований	№ источника по списку литературы, авторский № скважины
	$f_{nk}lms^2$	$g_{kl}lms^2$	g_0lms^2	$f,lgl ds^3-lms^1$	$f,lgl ds^3$	$f_{nk}lds^2$	$g_{kl}lds^2$	g_0lds^2	$f,lgl st^3-ds^1$	g_0lst^2	$\alpha,l,pllvk$	$\alpha Ell dl$	$\alpha Elliv_2$	$\alpha Elliv_1$		
1	16,7	-	17,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[44], скв. 23
2	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,0	Рабочий материал Каширского отряда, скв. 46
4	-	35,0	-	-	-	-	-	39,0	-	-	-	-	-	-	-	Рабочий материал Каширского отряда, скв. 56
5	-	36,5	-	-	-	-	-	45,4	-	-	-	-	-	-	54,1	[40], скв. 188
6	-	-	-	-	-	-	-	18,0	-	-	-	-	-	-	1,0	Рабочий материал Каширского отряда, скв. 49
-	-	-	-	-	-	-	-	15,0	-	-	-	-	-	-	24,3	[23], скв. 355
7	-	-	7,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41,7	[23], скв. 1363
8	-	-	26,7	-	-	-	-	28,8	-	-	-	-	35,0	41,0	2,0	[39], скв. 156
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	14,0	-	15,2	-	-	-	1,0	[70], скв. 264
10	-	-	17,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7	[38], скв. 109
11	-	-	13,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,6	[39], скв. 17
12	-	-	-	-	-	-	-	11,9	-	-	-	-	-	-	-	[60], скв. 172
13	-	-	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[60], скв. 364
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	[39], скв. 382
15	-	-	-	-	-	-	-	10,2	-	-	-	-	-	-	3,8	[60], скв. 485
16	-	-	19,5	-	-	-	-	1,0	25,5	-	-	-	-	-	4,5	[59], скв. 5
17	-	-	15,0	18,0	-	-	-	21,5	23,0	-	-	-	-	-	2,5	[59], скв. 21
18	-	6,8	24,5	31,0	-	-	-	39,4	-	-	-	-	-	-	11,4	[63], скв. 714
19	-	-	13,5	-	-	-	-	16,5	-	-	-	-	-	-	19,5	[63], скв. 31
20	-	-	-	-	17,5	-	-	39,0	77,5	-	78,6	-	-	-	3,0	[63], скв. 787
21	-	5,0	10,2	-	-	-	-	13,5	-	-	-	-	-	-	86,7	[59], скв. 186
22	-	-	-	-	-	-	-	10,0	-	-	-	-	-	-	7,1	[63], скв. 63
23	-	-	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], скв. 167
-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,0	-	-	-	-	-	18,3	[63], скв. 115
24	-	6,9	-	-	-	-	-	10,0	-	-	-	-	-	-	-	[63], скв. 880
25	-	-	-	-	-	-	42,0	-	124,0	-	132,0	-	-	-	0,4	[63], скв. 898
26	-	-	-	-	-	-	-	-	20,1	-	31,7	-	-	-	111,5	[70], скв. 494
27	-	-	-	-	-	-	-	9,4	12,7	-	-	-	-	-	3,3	[63], скв. 1286

Окончание прил. 9

№ на карте	Геологические индексы пройденных отложений, глубины их подошвы (м), руководящие органические остатки, определения геохронометрического возраста и палеомагнетизма														Вскрытая мощность до Q образований	№ источника по списку литературы, авторский № скважины
	$f_{nk}lms^2$	$g_{kl}lms^2$	$g_o lms^2$	$f,lgl ds^3-lms^1$	$f,lgl ds^3$	$f_{nk}lds^2$	$g_{kl}lds^2$	$g_o lds^2$	$f,lgl st^3-ds^1$	$g_o l st^2$	$\alpha,l,pllvk$	$\alpha Ell dl$	$\alpha Elliv_2$	$\alpha Elliv_1$		
28	-	-	-	-	-	-	-	17,6	21,0	-	-	-	-	-	4,5	[63], скв. 1312
29	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5	-	-	-	-	-	1,5	[63], скв. 303
30	-	-	-	-	-	-	-	-	21,0	-	-	-	-	-	-	[63], скв. 296
31	-	-	-	-	11,0	-	-	15,0	82,0	86,8	91,3	-	-	-	0,7	[63], скв. 209
32	-	-	-	-	12,3	-	-	24,0	-	-	-	-	-	-	33,8	[63], скв. 1461

Примечания. Палинологические определения, обосновывающие возраст отложений: сп – споры и пыльца.

Каталог важнейших памятников природы и древней культуры, показанных на листе N-37-IX

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Стратиграфический	Опорный разрез костромской свиты, мневниковской серии в фосфоритовом карьере №8 у д. Хорлово
2	Стратиграфический	Неостратотип нижней части касимовского горизонта (кревякинская и хамовническая свиты) в Афанасьевском карьере
3	Стратиграфический	Голостратотип нижней части мячковской свиты в Приокском карьере в 2,5 км восточнее пос. Щурово
4	Стратиграфический	Опорное обнажение ниже- и среднеподольской подсвит в карьере у д. Горы
5	Древней культуры	Каширское городище «Дьяковской» культуры VII-IV в. до н.э.
6	Гидрогеологический	Родник «Громовой источник» у д. Радушино - памятник духовной истории и культуры
7	Гидрогеологический	Святой родник в г. Зарайске - источник пресных вод - памятник духовной истории и культуры
8	Древней культуры	Раскопки древнего городища близ г. Зарайска (ведутся в настоящее время)

Таблица техногенных геохимических аномалий в поверхностных природных средах по листу N-37-IX

№ на карте	Природная среда	Местоположение аномалии	Состав аномалии: символ химического элемента-загрязнителя, справа от символа - коэффициент концентрации (Кк)	Суммарный показатель концентрации СПК=СКк-(n-1), n - число элементов-загрязнителей
1	Донные отложения	р. Медведка	P44Sr12F9Co7Sc4Mn3Mo3Zn2Cr2Cu2Hg2Ba2	80
2	Почвы	у д. Семеновское	Ag133W40Sr8Cu6Pb2	185
3	Донные отложения	р. Отра	Sr7Pb6Zn4Ba2Mn2	17
4	Почвы	г. Воскресенск	Sr14Zn12Mo11Be4	38
5	Донные отложения	р. Северка	Ag6F6Hg3Ba2	14
6	Донные отложения	р. Москва	Ag19F15Zn8Cu7Hg6Pb6Mn4Ba4Sr3Mo2,5Co2,5P2	65
7	Донные отложения	р. Семиславка	Be4Co4Sr4Ni3Zn2Ba2	14
8	Почвы	д. Чаплыгино	Pb10Zn8Ag5Be4Mo4	27
9	Почвы	д. Тютюково	W30Mo19Zn10Pb3Sn3Ni2	62
10	Донные отложения	р. Северка	P7Hg3Mn2	10
11	Донные отложения	р. Северка	Ag10Hg3Zn2Sr2	14
12	Донные отложения	р. Москва	Ag10Hg8Sr5Zn3Cr3Pb2Ba2	27
13	Почвы	у д. Щапово	Mn9Zn8Pb3	18
14	Донные отложения	р. Городенка	Sr6Hg3Pb2Zn2Sn2Ba2	12
15	Почвы	к юго-западу от д. Федосьино	Cr12Sr8Ag7Ni4	28
16	Донные отложения	р. Москва	Ag10P8Hg4F3Sn2,5Zn2,5Ba2Cu2Co2Mn2	27
17	Почвы	д. Парфентьево	Zn30Mo26Sr10Sn9Pb3	74
18	Донные отложения	р. Ока	Ag17F7Zn5Hg4Sr3Pb2Co2Cu2Mn2Ba2	37
19	Почвы	д. Куртино	Zn9Ag7V4Sn3	20
20	Донные отложения	р. Ока	Zn6Sn4Cr2,5Ba2Mn2	12,5
21	Донные отложения	р. Ситня	Zn35Ag17Sn4Hg3Ni2Cu2Ba2	59
22	Почвы	д. Городня-д. Круглово	W25Ag7Mo3Co2	34
23	Почвы	д. Холмы	Cr12Sr10Ni2	22
24	Донные отложения	р. Ока	Sr10Ba3F3Cu2Mo2Hg2	17
25	Донные отложения	р. Осетрик	F7Ag5Ni2	12
26	Почвы	д. Богатищево-д. Епишево	Ag5Sn3Pb3Zn3	11
27	Почвы	к юго-западу от д. Корыстово	Zn30Ag20Cu10Sn5Pb5	66
28	Почвы	д. Мендюкино	W35Sr10Sn10Be4Ni2	56
29	Донные отложения	р. Незнанка	P5Hg5	9
30	Почвы	д. Злобино	Sn40Cu20Pb10Zn5Ag3	74
31	Донные отложения	р. Бол. Смедова	P10F7Hg3	18
32	Почвы	д. Авдеево	Mo10P5Zn4	17

Электронное научное издание

**Петренко Е. Ю.
Блинова Г. П.
Васянина О. М.
и др.**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000
Издание второе
Серия *Московская*
Лист N-37-IX (Коломна)
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *А. А. Никонова*
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2022. Тираж 50 дисков. Объем 282 Мб
Зак. 42115100

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. И. Карпинского (ВСЕГЕИ)
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Записано на электронный носитель в Московском филиале ФГБУ «ВСЕГЕИ»
123154, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 32А.
Тел. 499-192-88-88. E-mail: mfvsegei@mfvsegei.ru