

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

*Серия Московская*  
**Лист N-37-VIII (Серпухов)**

**МОСКВА  
2022**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ  
(Роснедра)

---

Центральный региональный геологический центр  
(ЦРГЦ)

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

# ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

масштаба 1 : 200 000

Издание второе

*Серия Московская*

Лист N-37-VIII (Серпухов)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



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-VIII (Серпухов). 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) (230 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-00193-280-2 (объясн. зап.), ISBN 978-5-00193-281-9**

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. 15, илл. 3, список лит. 121 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 978-5-00193-280-2 (объясн. зап.)  
ISBN 978-5-00193-281-9

© 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 .....                                                                                                                                                                                                                                                  | 37  |
| ТЕКТОНИКА .....                                                                                                                                                                                                                                                              | 38  |
| ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ .....                                                                                                                                                                                                                                        | 48  |
| ГЕОМОРФОЛОГИЯ .....                                                                                                                                                                                                                                                          | 50  |
| ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ .....                                                                                                                                                                                                                                                    | 55  |
| ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА<br>ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА .....                                                                                                                                                                                            | 62  |
| ГИДРОГЕОЛОГИЯ .....                                                                                                                                                                                                                                                          | 66  |
| ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ .....                                                                                                                                                                                                                                                    | 71  |
| ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА .....                                                                                                                                                                                                                                       | 73  |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....                                                                                                                                                                                                                                                             | 78  |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....                                                                                                                                                                                                                                                      | 79  |
| <i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвер-<br>тичных образований и полезных ископаемых листа N-37-VIII Государственной геологической<br>карты РФ масштаба 1 : 200 000 .....                                                  | 84  |
| <i>Приложение 2.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологичес-<br>кой карте и карте полезных ископаемых погребенной поверхности каменноугольных образова-<br>ний листа N-37-VIII Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000 ..... | 85  |
| <i>Приложение 3.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологичес-<br>кой карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа N-37-VIII Госу-<br>дарственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000 .....                          | 87  |
| <i>Приложение 4.</i> Список проявлений полезных ископаемых, показанных на геологической<br>карте и карте полезных ископаемых погребенной поверхности каменноугольных образований<br>листа N-37-VIII Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000 .....        | 88  |
| <i>Приложение 5.</i> Список проявлений полезных ископаемых, показанных на геологической<br>карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа N-37-VIII Государт-<br>ственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000 .....                              | 89  |
| <i>Приложение 6.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых .....                                                                                                                                                                                           | 90  |
| <i>Приложение 7.</i> Список опорных и стратотипических разрезов, показанных на геологических<br>картах дочетвертичных и каменноугольных образований (обнажения, скважины) листа N-37-<br>VIII .....                                                                          | 91  |
| <i>Приложение 8.</i> Список важнейших скважин, показанных на геологических картах дочетвер-<br>тичных и каменноугольных образований .....                                                                                                                                    | 92  |
| <i>Приложение 9.</i> Список важнейших скважин, показанных на геологической карте четвертич-<br>ных образований .....                                                                                                                                                         | 97  |
| <i>Приложение 10.</i> Список важнейших памятников природы и древней культуры, показанных<br>на листе N-37-VIII .....                                                                                                                                                         | 100 |
| <i>Приложение 11.</i> Таблица техногенных геохимических аномалий в поверхностных природ-<br>ных средах .....                                                                                                                                                                 | 101 |

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-37-VIII расположена в центральной части Восточно-Европейской платформы на южном крыле Московской синеклизы, в пределах Московской (Серпуховский, Ступинский, Каширский и Подольский районы), Тульской (Иваньковский и Заокский районы), Калужской (Тарусский и Высокинский районы) областей и ограничена географическими координатами 55°20' и 54°40' с. ш. и 37°00' и 38°00' в. д. Южная часть ее – правобережье р. Протвы и широтного участка р. Оки – находится на северном склоне Среднерусской возвышенности и представляет собой сильно расчлененную равнину с максимальными абсолютными высотами до 237–245 м (междуречье рр. Восьми и Скниги). Северная часть района попадает в пределы Окско-Москворецкой равнины со средними абсолютными высотами 170–180 м, иногда до 232–237 м (район дд. Рогово, Львово). Самую низкую абсолютную отметку (–105 м) имеет р. Ока.

Большая часть территории дренируется р. Окой и ее притоками (Таруса, Протва, Нара, Лопасня, Беспута, Скнига и др.), а север принадлежит бассейну р. Москвы (Моча, Рожая, Северка).

Климат района умеренно-континентальный со среднемесячной температурой января –10,5 °С, июля – +18,5 °С и среднегодовой – +3,4 °С. Снежный покров держится с конца ноября до середины апреля. Среднегодовое количество осадков – 540–550 мм. Преобладающее направление ветров южное и юго-западное.

Северная часть территории расположена в зоне смешанных лесов; в южной – произрастают широколиственные леса, которые сохранились лишь по балкам и оврагам. Почвы подзолистые, в поймах – луговые, местами – болотные.

Территория листа находится в густонаселенном промышленно-сельскохозяйственном районе. Крупные предприятия сконцентрированы в городах и поселках городского типа: в Серпухове находятся текстильные и деревообрабатывающие предприятия, завод вторичных металлов имеется на ст. Львовская, металлургический завод – в пос. Венюково. Кирпичные заводы, крупные механизированные заводы по добыче известняков, строительных песков, кирпичных суглинков разбросаны по всей территории. В сельском хозяйстве преобладают животноводство и овощеводство.

Территорию листа пересекают Курско-Донбасская и Юго-Восточная железнодорожные линии, Симферопольское и Каширское шоссе. По территории проходит бетонированная окружная дорога и густая сеть грунтовых дорог.

Рассматриваемая территория относится к районам трехъярусного геологического строения. Обнаженность плохая, исключения представляют отдельные крутосклонные участки в нижнем течении рек Лопасни, Нары, Протвы, а также долины р. Оки на северном склоне Среднерусской возвышенности, где имеются обнажения четвертичных и дочетвертичных пород.

Геологические карты по листу N-37-VIII подготовлены ко второму изданию в результате геологического доизучения масштаба 1 : 200 000. При доизучении проведен сбор и обработка всех имеющихся материалов по геологическому строению территории, дешифрирование аэро- и космоснимков, а также полевые работы: контрольно-увязочные маршруты, обследование карьеров, для заверки юрских и неогеновых палеодолин пройдено 5 профилей ВЭЗ (29 пог. км). Кроме того, на участке «Прилуки», расположенном на левом берегу р. Оки, в 1,5 км к югу от д. Турово, было проведено изучение сложно построенной зоны линейных структур, проявленных в особенностях строения верхней части осадочного чехла. На первом этапе были выполнены электроразведочные работы методом ВЭЗ (15 пог. км – 100 точек с шагом 200 м) и методом ЕИЭМПЗ (5 пог. км – с шагом 25 м). Результаты интерпретации геофизических материалов заверены бурением станком КГК-100 (7 скв. – 109 пог. м) и 3 колонковыми скважинами (353 пог. м). Проведены опробовательские и аналитические работы. В результате удалось составить современное представление о морфологии и кинематике линейных структур,

пространственно и генетически связанных с зоной разлома, ограничивающего Пачелмский авлакоген.

В результате всего комплекса полевых исследований были уточнены контуры азовской долины [56], уточнен вещественный состав выполняющих ее отложений. Из состава четвертичных отложений выделены эоплейстоценовые образования, на основе результатов минералогического анализа уточнена граница распространения московского ледника, сделана попытка выделить фации морен.

Наземные геофизические работы позволили детализировать гипсометрическую поверхность дочетвертичных образований и контур азовской палеодолины.

В результате специализированных экологических исследований составлена эколого-геологическая карта масштаба 1 : 500 000, на которой выделены участки с различной степенью изменения экологической обстановки, и приведена ее экспертная оценка по пяти грациям: от относительно благоприятной до катастрофической.

Результаты аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 [117] совместно с материалами гравиметрической и наземной магнитометрической съемок масштаба 1 : 200 000 [7, 59] и данными сейсморазведочных работ методом КМПВ и МОВ [39, 45, 46, 50, 51, 63, 76, 85, 121] были в 1996–1998 гг. обработаны на ЭВМ ведущим геофизиком «Центр-Геокомплекс» В. А. Васильевой и ведущим геофизиком ГП «Калугагеология» И. А. Кривенковым, что дало возможность уточнить гипсометрию поверхности и характеристику пород кристаллического фундамента, их взаимоотношения на глубину до 1,8–1,9 км.

В полевых и камеральных 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 (ответственный исполнитель), С. Г. Жуков, А. И. Чернышов. Компьютерная версия графических материалов подготовлена под руководством С. И. Саломасовой. 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-VIII подготовлены к изданию в соответствии с легендой Московской серии Госгеолкарты-200, утвержденной НРС в 1997 г. При составлении карт использовались: Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000 [15], Государственная гидрогеологическая карта масштаба 1 : 200 000 [24], а также карты масштаба 1 : 50 000 [37, 58, 61, 62, 84, 89, 109, 110, 118, 119], составленные в разные годы по разным стратиграфическим схемам и требующие существенной переинтерпретации.

Подготовленные к изданию материалы отличаются большей глубиной изучения по сравнению с предыдущим изданием [15, 24]. Впервые представляется Схема геологического строения кристаллического фундамента масштаба 1 : 500 000 с разрезом. Разрез осадочного чехла охарактеризован на полную мощность. На карте дочетвертичных образований и карте погребенной поверхности каменноугольных образований выделены свиты и толщи каменноугольных, юрских и меловых отложений. На этих же картах показаны разрывные нарушения, а на разрезах и зоны повышенной трещиноватости и проницаемости. Составлена Тектоническая схема осадочного чехла, которая базируется на гипсометрическом положении опорных горизонтов, изменении мощности структурно-фациальных комплексов и подкомплексов. Карта четвертичных образований составлена по принципиально новой стратиграфической схеме. Впервые оценены перспективы и составлены карты прогноза полезных ископаемых песчаного, глинистого и карбонатного сырья. Отмечено наличие минералов-спутников алмазов в азовских породах и россыпного золота в современных русловых образованиях. Учтены существенные изменения гидрогеологических условий, в частности снижение напоров эксплуатационных водоносных горизонтов, значительно пополнены сведения о минеральных водах, освещены инженерно-геологические и экологические условия.

Составленные карты имеют две свободные рамки. Северная рамка с листом N-37-II и восточная рамка с листом N-37-IX увязаны, за исключением неувязки с листом N-37-II по границе распространения московского ледника.

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Геологическая карта листа N-37-VIII масштаба 1 : 200 000 (первое издание) издана в 1964 г. [15] по материалам геологических съемок, проводившихся в 1950 г. (южная половина) и в 1957–1958 гг. (северная половина листа). Эти карты были составлены с использованием собственного фактического материала и обобщения всех имеющихся к тому времени многочисленных исследований, включая геологическую съемку масштаба 1 : 50 000 по листам N-37-27-B, N-37-28-A в 1961 г. [118] и по листам N-37-27-Г и N-37-39-A, Б в 1943 г. [70]. Геологические карты в то время отвечали масштабу 1 : 200 000, хотя следует отметить схематичность характеристики пород кристаллического фундамента и нижней части осадочного чехла. Невыявленными остались башкирские (азовские) образования. Расчленение мезозойских отложений проводилось до яруса. Сильно отличаются также и современные представления о возрасте и строении четвертичных отложений, отображенных на карте и в объяснительной записке. Весьма схематично охарактеризовано тектоническое строение территории. Так как работы, проведенные до 1964 г., проанализированы и оценены в объяснительной записке, в настоящей главе приведен обзор только более поздних исследований.

Начиная с 1963 г., Московской геологосъемочной экспедицией ГУЦР проводились комплексные геолого-гидрогеологические съемки масштаба 1 : 50 000 по листам N-37-28-B, Г [119]; в 1965 г. по листам N-37-40-B [109] и N-37-39-B [58]; в 1972 г. по листу N-37-27-A [62] и в 1989 г. по листу N-37-40-A [83]. В процессе съемок был выполнен большой объем буровых, опытных гидрогеологических, геохимических, горнопроходческих, лабораторных работ, сопровождающихся наземными электроразведочными работами [63, 76]. Территория листа N-37-VIII на 50 % покрыта этими съемками (рис. 1). Карты, составленные в результате этих работ, часто не увязаны друг с другом, в основном по разным легендам. Вместе с тем следует отметить детальное изучение каменноугольных отложений, расчлененных на горизонты и подгоризонты; мезозойские отложения, как правило, расчленены до ярусов и подъярусов. Неогеновые отложения были условно отнесены к миоцену и плиоцену. Возраст моренных горизонтов не соответствует современным представлениям.

При проведении вышеуказанных комплексных геолого-гидрогеологических 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. [29, 116] 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 1986 г. завершен отчет по оценке состояния сырьевой базы полезных ископаемых и перспектив ее развития для комплексной программы научно-технического прогресса Московской области на период до 1991–2010 гг. [102].

В 1990 г. в работе по прогнозированию месторождений полезных ископаемых на территории Московской области [78] 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 том же году завершен обзор активной части запасов и прогнозных ресурсов минерального сырья по узлам производства нерудных строительных материалов Московской области [103]. В 1993 г. Росгеолфондом составлена объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Московской области масштаба 1 : 600 000 [21, 26], в которой даны описания месторождений и пер-

The map shows the central part of the USSR, with Moscow, Leningrad, and Tashkent marked. A grid of squares is overlaid on the map, each containing a number. The numbers are arranged in a pattern that suggests a specific sequence or code. The map includes geographical features like rivers and coastlines, and a scale bar at the bottom indicates distances in kilometers.

Scale: 1:500,000

Legend:

- 1. Dotted line
- 2. Dashed line
- 3. Solid line
- 4. Solid line with dots
- 5. Dashed line with dots
- 6. Solid line with dots
- 7. Solid line with dots and a small triangle
- 8. Solid line with dots and a small triangle
- 9. Solid line with dots and a small triangle
- 10. Solid line with dots and a small triangle
- 11. Circle
- 12. Square with numbers 58 and 76

1 – геологическая съемка масштаба 1 : 50 000, выполненная до 1950 г. [70]; 2 – комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 50 000 [58, 62, 83, 109, 118, 119]; 3 – изданные геологические и гидрогеологические карты масштаба 1 : 200 000 [15, 24]; 4 – инженерно-геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 [81]; 5 – гидрогеологические работы для целей мелиорации [37]; 6 – электроразведочные работы масштаба 1 : 50 000 [63, 76]; 7 – сейсморазведочные работы (метод МОВ) масштаба 1 : 200 000 [46]; 8 – сейсморазведочные работы (метод МОВ) масштаба 1 : 50 000 [39, 50, 51, 85]; 9 – сейсморазведочные работы методом непрерывного профилирования КМПВ и МОВ [45, 63, 76, 121]; 10 – участки разведки подземных вод для



целей водоснабжения [31, 49, 54, 55, 71, 90, 92, 98, 105, 113]; 11 – скважины, вскрывшие додевонские отложения [66, 67, 107]; 12 – номер по списку литературы; геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических работ (а), геофизических работ (б).

В 1998 г. завершен отчет по оценке перспектив золотоносности осадочного чехла центральной части Восточно-Европейской платформы [88], составлена карта закономерностей размещения и прогноза масштаба 1 : 1 000 000.

В 1975–1979 гг. на территории листа проведены гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемки для целей мелиорации масштаба 1 : 50 000 [37, 63, 76, 100], в результате которых произведено районирование по условиям мелиорации.

С 1960-х годов проводится работа по организации постоянных наблюдений на водозаборах по изучению режима подземных вод, особенно в условиях нарушенной эксплуатации. Сведения приводятся в ежегодниках и сводных отчетах [64, 65, 94, 96, 111]. В 1971 г. на территории листа завершена гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 [89].

Из большого количества скважин, пробуренных для водоснабжения [31, 49, 53–55, 71, 72, 90, 92, 98, 105, 106, 113], наиболее информативными являются поисковые и разведочные (27 участков, в том числе водозаборы гг. Чехова, Михнево, Южный водозабор для водоснабжения г. Москвы и др.), охарактеризованные гидрогеологическими сведениями с данными 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 [64, 65]. Часть из них использована вместе с результатами меженной гидрогеологической съемки при составлении отчета по поисково-оценочным работам Южного водозабора [105, 106]. В результате выявлены перспективные на воду участки. Эксплуатационные запасы подсчитаны методом математического моделирования.

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 [81]. В этом же году Ю. Б. Елисеевым завершен отчет по изучению инженерно-геологических и гидрогеологических процессов Московской области с целью оценки и прогноза изменения геологической среды по устойчивости к инженерно-хозяйственному воздействию [57].

Геохимические исследования последних 10–15 лет проводились по следующим направлениям: 1) эколого-геохимические [43, 52, 69, 91, 97]; 2) исследования на действующих и проектируемых полигонах твердых бытовых отходов (ТБО) [44]; 3) гидрогеологические и инженерно-геологические исследования с оценкой и прогнозом происходящих изменений окружающей среды [83, 96]; 4) разработка технологии экогеохимического картографирования [104]. В 1983 г. составлен комплект специальных карт распространения нормируемых элементов и компонентов загрязнения в подземных водах питьевого назначения в Московской области [108]. В 1988 г. составлены карты защищенности грунтовых и артезианских вод и карта техногенной нагрузки Московской области [96].

В 1996–1997 гг. ГП «Опытно-методическая экспедиция» [91] провело литохимическую съемку по потокам рассеяния с плотностью опробования 0,2 пробы на 1 км<sup>2</sup>. Опробовался русловой аллювий всех водотоков с шагом 1 000 м. В результате работ выделены геохимические аномалии 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.

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 [34, 39, 45, 46, 50, 51, 59, 84, 85]. В 1975 г. составлена гравиметрическая карта СССР листа N-37-VIII [7]. Обобщение результатов аэромагнитных съемок, проводившихся в 1959–1969 гг. [114, 115], 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. 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 [117], 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 1969 г. А. Я. Куракиным [76], а в 1977 г. И. М. Кабиловым [63] 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» [6], в котором собраны и обобщены материалы всех геологических исследований по центру Европейской части России и который до сих пор является настольной книгой геологов, работающих на Восточно-Европейской платформе. В течение 1983–1986 гг. были опубликованы уточненные стратиграфические схемы, послужившие основой для легенды Московской серии листов Госгеолкарты-200 [11, 16–20, 23, 25, 29, 30].

В 1998 г. изданы геологические карты четвертичных и дочетвертичных отложений Московской области масштаба 1 : 500 000 [86]. Составлен комплект карт четвертичных, дочетвертичных, палеозойских образований, а также структурные карты по маркирующим горизонтам. Эти материалы, уточняющие строение южного крыла синеклизы, помогают оценить положение рассматриваемой территории в региональном плане и выявить закономерности в ее структурно-формационных особенностях.

В 1988 г. Ю. Т. Кузьменко подготовлена к изданию тектоническая карта Центральных районов Восточно-Европейской платформы масштаба 1 : 1 000 000 [74, 75], базирующаяся на огромном геологическом и геофизическом материале. В 1986 г. Е. М. Крестиним [73] составлена схематическая геологическая карта раннего докембрия в масштабе 1 : 1 000 000. В дальнейшем представления об особенностях строения кристаллического фундамента были существенно детализированы, особенно после применения методов математического моделирования при обработке геофизических материалов. Из других сводных работ следует отметить составленную в 1979 г. Е. А. Гаврюшовой и др. [41] неотектоническую карту Московской синеклизы в масштабе 1 : 500 000, а в 1993 г. – отчет И. Н. Федонкиной [112] по созданию ландшафтной и неотектонической основы масштаба 1 : 1 000 000 на территорию деятельности ЦРГЦ. В 1998 г. завершена подготовка к изданию геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 территории листа N-37(38) (Второе поколение) [12].

Несмотря на обилие геологоразведочных и геологических 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 самой тщательной и детальной переинтерпретации и увязки с современными представлениями и стратиграфическими схемами. Кроме того, необходимо отметить, что большинство предшествующих геологических работ выполнялись без дешифрирования аэрофотоматериалов, что привело к некоторой потере информации при составлении четвертичной и геоморфологической карт.

## СТРАТИГРАФИЯ

На территории листа N-37-VIII в геологическом строении принимают участие архейско-нижнепротерозойские метаморфические и магматические породы (кристаллический фундамент), верхнепротерозойские (рифей, венд), палеозойские (девон, карбон), мезозойские (юра, мел) и кайнозойские (неоген, четверть) отложения (осадочный чехол). При составлении карты и разреза и характеристики стратиграфических подразделений учтены все материалы крупномасштабных геологических и гидрогеологических работ, а также использованы разрезы глубоких опорных скважин.

Изученность геологического разреза весьма неоднородна. Архейские и протерозойские образования на территории листа вскрыты тремя скважинами: № 25 (г. Серпухов) [93], № 39 (пос. Велегож) [67] и № 40 (пос. Домнино) [66]. Девонские отложения полностью пройдены тремя вышеупомянутыми скважинами, кроме того скважиной 16 [37] вскрыты отложения франского яруса почти на полную мощность, скважины 9 (рабочие материалы Ф. И. Кравчинского), 19 [107] и 36 [99] остановлены в нижней части фаменского яруса. Каменноугольные отложения изучены по значительному количеству буровых скважин, искусственных и естественных обнажений (особенно верхняя часть нижнекаменноугольных и среднекаменноугольные отложения).

Для характеристики строения и физических свойств пород кристаллического фундамента, а также нижней части осадочного чехла были использованы результаты геофизических исследований [34, 48, 59, 115].

На геологической карте дочетвертичных образований показаны девонские (начиная с хованской свиты верхнего девона), каменноугольные, юрские, меловые и неогеновые отложения, расчлененные в основном до свит и толщ, реже – до серий и подгоризонтов. В некоторых случаях по различным причинам (преимущественно по условиям масштаба) на карте, разрезе и стратиграфической колонке отдельные подразделения в разных сочетаниях объединены.

### **АРХЕЙСКАЯ АКРОТЕМА–ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА, НИЖНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА**

На разрезе к геологической карте погребенной поверхности каменноугольных образований и в стратиграфической колонке к ней архей–нижний протерозой показаны нерасчлененными (AR–PR<sub>1</sub>); вскрытая мощность составляет более 100 м.

### **ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА**

Подразделяется на две энотемы: нижний (карелий) и верхний (рифей и венд). Нижнепротерозойские породы участвуют в строении кристаллического фундамента, верхнепротерозойские – рифейские – образования выполняют впадину Пачелмского авлакогена предположительно глубже абс. отм. –1 800 м, а вендские – выравнивают поверхность, нивелируя ее.

### **ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА**

Включает рифей и вендскую систему. Все сведения, приведенные в подразделах «Рифейская энотема» и «Вендская система. Нижний отдел», даются предположительно, по аналогии с разрезом скважины «Захарово» (N-37-XVI).

## РИФЕЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

### СРЕДНЕРИФЕЙСКАЯ–ВЕРХНЕРИФЕЙСКАЯ ЭРАТЕМЫ

Представлена средней и верхней эратемами, распространена на востоке центральной части площади в области замыкания структурно-фациальной зоны Пачелмского грабена и залегает на кристаллическом фундаменте (ниже абс. отм. –1 800 м).

На стратиграфической колонке рифейские отложения даны нерасчлененными (RF<sub>2-3</sub>?).

Средний рифей представлен кавернинской серией, верхний – сомовской серией, иргизской и веденяпинской свитами объединенными (пачелмская серия).

*Кавернинская и сомовская серии (?) нерасчлененные* представлены циклическими пачками песчаников, гравелитов, конгломератов. Предполагаемая мощность комплекса около 200 м.

*Иргизская и веденяпинская свиты (?) объединенные* сложены песчаниками с прослоями аргиллитов. Предполагаемая мощность около 150 м.

### ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

Территория по строению вендских отложений располагается на сочленении структурно-фациальных зон: Тумско-Шатурского выступа и Тульской моноклинали.

Венд распространен на территории повсеместно, залегает трансгрессивно на отложениях рифея, а за пределами его распространения – на породах кристаллического фундамента. Вендские отложения перекрыты образованиями девона (см. разрез). В составе венда выделяются нижний и верхний отделы: нижний представлен древлянской серией, верхний – валдайским комплексом (редкинская и поваровская серии). Общая мощность вендских отложений около 600 м.

#### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижневендские отложения предположительно развиты в центральной части территории, представлены, по-видимому, древлянской серией (V<sub>1</sub>?dr). В составе серии присутствуют аргиллиты, алевролиты, песчаники. Предполагаемая мощность – до 200–250 м.

#### ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Отложения верхнего отдела развиты на территории повсеместно. Общая мощность – 410 м.

На территории листа в составе **редкинской серии** выделяются плетневская, гаврилов-ямская и непейцинская свиты.

По условиям масштаба на разрезе и стратиграфической колонке плетневская, гаврилов-ямская и непейцинская свиты (V<sub>2</sub>pl+np) показаны объединенными.

*Плетневская свита* представлена аргиллитами темно-серыми и глинистыми алевролитами с прослоями серо-зеленых сланцеватых глин и кварцевых светло-серых разнотерных песчаников и песков. Мощность – 24–35 м (скв. 25, 40).

*Гаврилов-ямская свита* сложена аргиллитами и аргиллитоподобными глинами зеленовато-серыми и шоколадно-бурыми. Мощность около 76 м.

*Непейцинская свита* представлена толщей алевролитов сланцеватых зеленовато-серых с подчиненными прослоями аргиллитов. Мощность – 55 м.

Общая мощность редкинской серии предположительно увеличивается до 200 м на пониженных участках кровли кристаллического фундамента.

**Поваровская серия** представлена лубимской свитой (V<sub>2</sub>lb), сложена алевролитами глинистыми темно-зеленовато-серыми, аргиллитами и аргиллитовидными глинами сланцеватыми темно-серыми и шоколадными с прослоями глинистых алевролитов, с пиритизированными растительными остатками и характерным спорово-пыльцевым комплексом, с обрывками водорослей. Максимальная мощность по имеющимся данным – 68 м, предполагаемая (в пределах Пачелмского грабена) – до 210 м.

Вендские отложения характеризуются плотностью 2,7–2,9 г/см<sup>3</sup> и магнитной восприимчивостью 8 000·10<sup>-6</sup> ед. СГС.

## ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

### ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

#### ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

По структурно-фациальному районированию территория листа расположена в пределах южной части Московской синеклизы.

Девонские отложения представлены всеми 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 900 м (по скв. 25, 39, 40), предполагаемая (в пределах Пачелмского грабена) – до 1 000 м. Цитологически и палеонтологически отложения изучены по вышеупомянутым скважинам [66, 67, 93].

#### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

##### ЭМССКИЙ ЯРУС

Ряжская свита ( $D_1r\check{z}$ ) представлена алевролитами, глинами и песками с прослоями песчаников и доломитов. Алевролиты зеленовато-серые пиритизированные с рассеянным органическим веществом; глины серые аргиллитовидные; пески и песчаники серые и зеленоватые разнозернистые до грубозернистых. Породы с характерным спорово-пыльцевым комплексом, остатками остракод и рыб. Мощность свиты – 62 м.

#### СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

##### ЭЙФЕЛЬСКИЙ ЯРУС

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

На разрезе и колонке из-за литологического сходства и отсутствия органических остатков в большей части разреза дорогобужская и клинцовская свиты ( $D_2dr+kl$ ) даны объединенными.

*Дорогобужская свита* несогласно залегает на ряжской. Свита представлена темно-серыми ангидритами средне- и крупнокристаллическими и каменной солью белой, коричневой и светло-серой крупнокристаллической полупрозрачной с тонкими прослойками доломитов. Мощность свиты – 68 м.

*Клинцовская свита*, несогласно залегающая на дорогобужской, представлена толщей доломитов зеленовато- и желтовато-серых микрокристаллических с прослоями серых ангидритов и микрокристаллических известняков с раковинами брахиопод, с характерным комплексом остракод. Мощность свиты – 71 м.

На разрезе и в колонке мосоловская и чернаярская свиты ( $D_2ms+\check{c}r$ ) объединены.

*Мосоловская свита* согласно залегает на клинцовской, сложена известняками зеленовато-серыми глинистыми органогенными микрокристаллическими с прослоями зеленых глин и мергелей, с обильной фауной брахиопод, характерным комплексом остракод и обломками щитков рыб. Мощность – 51–62 м.

*Чернаярская свита* согласно залегает на мосоловской, сложена глинами серыми сланцеватыми тонкослоистыми с прослоями известняков органогенно-обломочных и мергелей, с характерным комплексом остракод и брахиопод: *Spirifer aviceps* Keys., *Lingula bicarinata* Kut. и др. Мощность свиты – 27 м.

##### ЖИВЕТСКИЙ ЯРУС

Старооскольская серия ( $D_2s$ ) с размывом залегает на чернаярских отложениях и представлена переслаиванием пестроцветных алевроитов, глин, песков, песчаников и алевролитов. Алевролиты глинистые кварц-полевошпатовые; глины сланцеватые с конкрециями глини-

стых сидеритов, иногда углистые; пески и песчаники кварцевые с глауконитом тонко- и мелкозернистые, с комплексом спор и пылицы. Мощность – 90–98 м.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

### ФРАНСКИЙ ЯРУС

Разделяется на три подъяруса. Нижний подъярус представлен огаревской толщей, средний подъярус представлен саргаевской и семилукской свитами, верхний – петинской, воронежской, евлановской и ливенской свитами.

Огаревская толща ( $D_3og$ ) несогласно залегает на старооскольских образованиях. Огаревская толща – это ритмическое чередование нескольких циклов (по 15–35 м), сложенных внизу песками светло-серыми до белых тонко- и мелкозернистыми кварцевыми, иногда переходящими в песчаники,верху – пестроцветными глинистыми алевритами и глинами пестроокрашенными сланцеватыми алевритовыми тонкослоистыми с прослоями серых косослоистых тонкоплитчатых алевролитов. Соотношение песков и глин в циклах различное: в нижней части толщи преобладают пески, в верхней – алевриты и глины. Из этой толщи определен характерный комплекс спор. Мощность – 84–105 м.

Саргаевская свита ( $D_3sr$ ) несогласно залегает на огаревской толще, сложена в нижней части известняками зеленовато- и коричневатосерыми пелитоморфными с прослоями известняковых конгломератов, мергелей и глин; в верхней – известняками серыми до темно-серых неравномерно глинистыми, пятнисто-доломитизированными с прослоями мергелей. В известняках определены брахиоподы *Ladogia meyendorffii* Vern., *Atrypa* cf. *velikaya* Nal. и остракоды. Мощность – 54–55 м.

Семилукская свита ( $D_3sm$ ) согласно залегает на саргаевской и представлена внизу известняками зеленовато-серыми органогенными микрокристаллическими и брекчиевидными,верху – мергелями серовато-зелеными пелитоморфными, с подчиненными прослоями органогенно-обломочных известняков и известковых глин и характерным, определяющим возраст комплексом брахиопод: *Atrypa* cf. *uralica* Nal., *Stropheodonta* cf. *fischeri* Vern., остракод и обрывков водорослей (скв. 16). Мощность свиты – 32–55 м.

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

Петинская свита с незначительным размывом залегает на семилукской, сложена глинами зеленовато-серыми и светло-шоколадными известковыми с прослоями серовато-зеленых мергелей и пятнисто-доломитизированных известняков. В них встречены брахиоподы *Cyrtospirifer* cf. *tenticulum* Vern., *Spirifer* cf. *siratschoicus* Ljasch., остракоды и обломки рыб. Мощность свиты – 13–23 м.

Воронежская свита согласно залегает на петинской, представлена переслаиванием известняков, мергелей и глин. Известняки органогенные зеленовато-серые микрокристаллические слабо доломитизированные с прослойками автохтонных конгломератов; мергели и глины серовато-зеленые с прослойками гравелитов. В известняках определены брахиоподы *Schuchertella devonica* d'Orb., *Theodossia tanaica* Nal. и остракоды. Мощность свиты – 61–74 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 органогенно-детритовыми микро- и микрокристаллическими неравномерно глинистыми, слабо доломитизированными с прослоями коралловых известняков и серовато-зеленых доломитовых мергелей с характерным комплексом брахиопод: *Theodossia evlanensis* Nal., *Cyrtospirifer markovskii* d'Orb.; кораллами *Tabelaephyllum evlanensis* Sochk. и комплексом остракод. Мощность свиты – 55–61 м.

Ливенская свита согласно залегает на евлановской, сложена известняками зеленовато-серыми органогенными микрокристаллическими слабо доломитизированными с прослоями брекчиевидных. Определены брахиоподы *Theodossia livnensis* Nal. и остракоды. Мощность – 21–24 м.

### ФАМЕНСКИЙ ЯРУС

Подразделяется на три подъяруса. Нижний подъярус представлен задонской и елецкой свитами, средний – лебедянской, оптуховской и плавской свитами, верхний – озерской и хованской свитами.

По условиям масштаба на разрезе задонская и елецкая свиты ( $D_3zd+el$ ) показаны объединенными.

*Задонская свита* несогласно залегает на ливенских отложениях, сложена известняками серыми до темно-серых микрокристаллическими неравномерно глинистыми с прослоями известнякового гравелита и глин зеленовато-серых в основании. Определен комплекс остракод, характерный для нижнефаменных отложений. Мощность – 18–23 м.

*Елецкая свита* согласно залегает на задонской, представлена известняками доломитизированными светло-серыми тонкокристаллическими органогенно-обломочными неравномерно загипсованными с прослоями зеленовато-серых глин, с обломками брахиопод, иглокожих и обрывками харовых водорослей. Определен комплекс остракод, подтверждающий нижнефаменный возраст отложений. Мощность – 54–67 м.

На разрезе лебедянская, оптуховская и плавская свиты ( $D_3lb+pl$ ) по условиям масштаба показаны объединенными.

*Лебедянская свита* согласно залегает на елецкой, сложена доломитами и доломитизированными известняками желтовато-серыми мелко- и среднекристаллическими загипсованными и неравномерно пиритизированными. Определимых органических остатков не найдено. Мощность свиты – до 47 м.

*Оптуховская свита* согласно залегает на лебедянской, представлена доломитами светло-серыми мелкокристаллическими крепкими с прослоями гипсов и глинистых доломитов без органических остатков. Мощность – до 41 м.

*Плавская свита* согласно залегает на оптуховской, сложена доломитами серыми до темно-серых кавернозными с прослоями доломитовых глин, мергелей, гипсов и ангидритов без определимых органических остатков. Мощность – до 44 м.

На разрезе озерская и хованская свиты ( $D_3oz+hv$ ) по условиям масштаба показаны объединенными.

*Озерская свита* согласно залегает на плавской и представлена ангидритами, гипсами с подчиненными прослоями доломитов, пород типа «угледоломитов», перекристаллизованных известняков и углистой глины. Мощность – до 56 м.

*Хованская свита* ( $D_3hv$ ) согласно залегает на озерской, сложена известняками доломитизированными и доломитами зеленовато-серыми микрокристаллическими слабо загипсованными с типичными водорослями *Praechara chovanensis* Bir. Мощность – до 19 м.

## КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

В схеме структурно-фациального районирования каменноугольных отложений район располагается на южном крыле Московской синеклизы (I структурно-фациальная зона).

В пределах площади листа каменноугольные отложения распространены повсеместно и представлены нижним и средним отделами. Общая мощность карбона достигает 285 м. Его подошва погружается от абсолютной отметки +25 м на юго-западе листа до отметки –130 м – на северо-востоке вместе с нарастанием полноты разреза и, соответственно, мощности пород (от 140 до 285 м). Залегают отложения со стратиграфическим несогласием на девонских породах.

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Представлен турнейским, визейским и серпуховским ярусами, каждый из которых довольно четко расчленяется на более дробные подразделения. На разрезе и на карте по условиям масштаба некоторые свиты в различных сочетаниях объединены.

### ТУРНЕЙСКИЙ ЯРУС

Разделяется на нижний и верхний подъярусы. Нижний подъярус на площади листа представлен малевской и упинской свитами, верхний – черепетской свитой.

Малевская и упинская свиты ( $C_1ml+up$ ) по условиям масштаба на разрезе показаны объединенными. Распространены свиты на всей площади листа, за исключением участка развития азовской палеодолины, где они местами полностью или частично размыты.

*Малевская свита*, несогласно залегающая на отложениях девона, сложена глинами голубовато- и зеленовато-серыми сланцеватыми известковыми с прослоями доломитизированных органогенно-обломочных голубовато-темно-серых известняков и мергелей с характерным комплексом остракод. Мощность изменяется от 8 до 15 м.

Упинская свита согласно залегает на малевской, представлена известняками голубовато- и зеленовато-серыми мелкокристаллическими неравномерно глинистыми бугристослоистыми с пропластками глин и мергелей зеленовато-серых сланцеватых, с *Camarotoechia* cf. *upensis* Sok. и характерным комплексом остракод. Мощность – до 25 м.

Черепетская свита ( $C_1\check{c}r$ ) установлена в разрезе только одной скважины (д. Кременки). Отложения имеют, по-видимому, более широкое распространение, но из-за недостаточной изученности нижней части бобриковской свиты не выделяются из состава последней. Черепетская свита несогласно залегает на упинской, представлена пластом бурого угля и глинами с прослоем песка в основании, с характерным спорово-пыльцевым комплексом. Мощность – 2 м.

## 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 верхнего подъяруса стратиграфически согласно залегают друг на друге, распространены повсеместно за исключением зон их большего или меньшего размыва.

Бобриковская свита ( $C_1bb$ ), с резким размывом залегающая на породах упинской свиты (в единичных случаях – на черепетской), в свою очередь сама подверглась значительному размыву. Представлена свита глинами темно-серыми и черными тонкослоистыми песчаными либо жирными каолиновыми, редко – серыми «сухарными» с прослоями песков серых тонкозернистых и бурых высокозолевых углей (до 3,5 м). Возраст отложений подтвержден характерным комплексом спор. Мощность обычно 8–13 м, максимальная – 27 м.

Тульская свита ( $C_1tl$ ) со значительным размывом залегает на бобриковской, редко – на упинской свите, сложена внизу песками светло-серыми и бурыми мелкозернистыми глинистыми с конкрециями пирита и прослоями известковых песчаников; в верхней части – глинами темно-серыми до черных песчаными с прослоями (1–3 м) известняков серых землистых пиритизированных и углей (0,5–0,9 м) бурых сажистых высокозолевых. Породы свиты содержат обуглившиеся растительные остатки. Возраст отложений подтверждается характерным комплексом спор и пыльцы, а также фораминифер *Monotaxis exilis* Raus., *Archaeodiscus* cf. *comelleri* Raus. Мощность свиты – до 70 м.

Алексинская свита ( $C_1al$ ) представлена в нижней части терригенной пачкой (5–8 м), выше – карбонатной толщей (12–14 м). В основании терригенной пачки – пески темно-серые глинистые либо глины голубовато-светло- и темно-серые жирные, иногда углистые, тонкослоистые. Верхняя толща сложена известняками темно-серыми органогенными мелкокристаллическими массивными с прослоями серых глинистых разностей, в кровле толщи – прослой известняка коричневатого-серого фарфоровидного стигмаринового. Возраст алексинской свиты подтвержден характерным комплексом фораминифер *Eostaffella proikensis* Raus. и др., брахиопод *Semiplanus semiplanus* Schw., *Gigantoproductus praemoderatus* Schw. Мощность – до 25 м.

Михайловская свита ( $C_1mh$ ) имеет двучленное строение: в основании – терригенная пачка (до 5,5 м), сверху – карбонатная (11–15 м). Терригенная пачка представлена глинами темно-серыми до черных тонкослоистыми песчанистыми тонкослоистыми с обуглившимися растительными остатками, с тонкими пропластками (0,35 м) бурого угля, с желваками глинистого сидерита; изредка глины подстилаются песком или песчаником (0,2 м). Верхняя толща сложена темными коричневатого-серыми мелкокристаллическими органогенно-детритовыми известняками, в кровле толщи с одним–двумя прослоями пятнистых фарфоровидных стигмариновых известняков. Определен характерный комплекс фораминифер *Eostaffella ikensis* Viss. и др., брахиоподы *Gigantoproductus striatosulcatus* Schw., *G. moderatus* Schw. Мощность свиты – до 25 м.

Веневская свита ( $C_1vn$ ) представлена известняками серыми, светло-серыми мелкокристаллическими органогенно-детритовыми с прослоями пятнистых конгломератовидных и коралловых разностей, с конкрециями кремней. Венчает разрез свиты прослой крепкого стигмаринового известняка. Возраст отложений подтвержден характерным комплексом фораминифер *Archaeodiscus karreri* var. *fragilis* Raus. и др., брахиопод *Striatifera striata* Fisch. Мощность – от 11 до 22 м.

Бобриковская тульская, алексинская, михайловская и веневская свиты ( $C_1bb\div vn$ ) по условиям масштаба объединены на разрезе.



## СЕРПУХОВСКИЙ ЯРУС

Серпуховские отложения представлены нижним и верхним подъярусами. В составе нижнего подъяруса выделяются тарусская и стешевская свиты, верхнего – протвинская и пестовская свиты.

Отложения серпуховского яруса в пределах листа развиты повсеместно за исключением долины р. Оки от г. Тарусы до г. Серпухова и участков, где эти отложения уничтожены предбашкирским размывом, т. е. в границах распространения азовской долины. Обнажения отдельных свит наблюдаются по долине р. Оки (д. Бехово) и ее притокам в карьерах Заборье, Ильина Гора, Глазечня, где детально изучены стратотипические разрезы свит.

Тарусская свита ( $C_{tr}$ ) несогласно перекрывает веневскую, сложена массивными темно-серыми с зеленоватым и буроватым оттенком крепкими крупнокристаллическими известняками, чередующимися с известняками более светлыми глинистыми с землистым изломом. Известняки содержат многочисленные обломки фауны и конкреции пирита. Определены брахиоподы *Antiquatonia insculpta* M.-W., *A. khimenkovi* Yan. и характерный комплекс фораминифер (стратотипические разрезы – Ильина Гора, Бехово) [20]. Мощность свиты – 8–13 м, до 20 м.

Стешевская свита ( $C_{st}$ ) согласно перекрывает тарусскую, представлена: сверху – переслаиванием глин зеленовато-желтых и лиловатых «дошчатых» палыгорскитовых с доломитами палево-серыми тонкокристаллическими песчаниковидными с редкими прослоями остракодовых известняков, внизу – глины черные с обильной фауной брахиопод, известняки глинистые темно-серые криноидные. Карбонатность разреза увеличивается в северо-восточном направлении. Определен характерный комплекс фораминифер и брахиоподы: *Marginifera lobata* Sow., *Antiquatonia khimenkovi* Yan., *A. insculpta* M.-W. (стратотипы – Заборье, Бехово, Глазечня). Мощность – 15–21 м.

Протвинская свита ( $C_{pr}$ ) распространена на большей части территории, поверхность ее интенсивно размыта. Сложена свита известняками желтовато- и розовато-белыми «сахаровидными», мелкокристаллическими, сильно перекристаллизованными, иногда кавернозными, часто окремнелыми, с желваками кремня, фарфоровидными, внизу с прослоями известняков крупнокристаллических криноидных, с брахиоподами *Gigantoproductus edelburgensis* Phill., *G. latissimus* Sow. и характерным комплексом фораминифер (стратотип № 3 Заборье). Для нижней части свиты характерно тонкослоистое окремнение. Средняя мощность – 10–12 м, минимальная – 2–5 м, максимальная – до 24 м (д. Глазово).

Михайловская, веневская и тарусская свиты ( $C_{mh+tr}$ ) и михайловская, веневская, тарусская, стешевская и протвинская свиты ( $C_{mh+pr}$ ) объединены на карте.

На карте (восточнее г. Серпухова), где серпуховские отложения находятся в нарушенном залегании (древний доверейский оползень), по условиям масштаба тарусская, стешевская и протвинская свиты ( $C_{tr+pr}$ ) объединены.

Пестовская свита ( $C_{ps}$ ) имеет спорадическое распространение в центральной части территории в районе г. Серпухова и к востоку от него (д. Прилуки). Сложена свита известняками розовато-серыми, бурыми конгломератовидными кавернозными с прослоями глин пестроокрашенных преимущественно в красные тона, содержащих обломки карбонатных пород и кремней. Органических остатков не найдено. Мощность изменяется от 1–2 до 5 м.

## СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Представлен башкирским и московским ярусами.

## БАШКИРСКИЙ ЯРУС

К башкирскому ярусу на территории листа относится азовская свита.

Азовская свита ( $C_{az}$ ) в пределах территории развита узкой (1,5–2,5 км) полосой от западной до восточной рамки листа. Отложения вскрыты рядом скважин, наиболее глубокие из которых даны на карте (скв. 21 и 32). Азовские отложения выполняют погребенную узкую долину. Глубина вреза относительно подошвы московского яруса – до 138 м (скв. 21, абс. отм. –9 м). Свита прорезает отложения нижнего карбона до хованской свиты включительно. Она представляет собой ритмическое чередование 3–4 циклов (10–30 м) с примерно равным соотношением песков, песчаников и глин. Пески и песчаники серые, красновато-бурые разнозернистые до грубозернистых, иногда косослоистые, полевошпатово-кварцевые с примесью циркона, граната, апатита, турмалина, ставролита и окисленного рудного минерала. Песчаники с

кальцитовым, глинистым и известковисто-железистым цементом. Глины серые, красновато-бурые и коричневые неизвестковые, алевроитовые либо жирные сланцеватые, с обрывками обуглившихся растительных остатков, с комплексом спор и пыльцы, характерным для башкирских отложений. Мощность – 138 м.

### МОСКОВСКИЙ ЯРУС

Представлен двумя подъярусами: нижним (верейская и каширская свиты) и верхним (подольская и мячковская свиты). Подошва их наклонена в северо-восточном направлении от абсолютной высоты +180 м на юго-западе до –5 м на северо-востоке. Мощность яруса – до 150 м.

Верейская свита ( $C_2vr$ ) развита на большей части территории за исключением участков дочетвертичного ее размыва по долинам р. Оки и ее притоков. Она залегает несогласно со значительным размывом на протвинских и, реже, азовских отложениях. 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) пород верейской свиты, позволяют считать ее кровлю основным структурным репером среднего карбона. Сложена свита глинами, песками с прослоями песчаников и известняков. На водоразделе рр. Нары и Лопасни и в неширокой полосе (5–8 км) по правобережью р. Оки от г. Серпухова до устья р. Беспуты свита представлена тремя пачками примерно равной мощности: нижней – глинистой, средней – песчаной, верхней – глинистой. Глины нижней пачки в отличие от верхней розовато-сиреневые щебенчатые, иногда конгломератовидные. Пески и песчаники красно-бурые и желтые мелкозернистые; глины верхней пачки преимущественно красные алевроитовые. На остальной территории верхняя часть свиты представлена глинами, иногда с прослоями (1–2 м) так называемых «конгломератов» – глин, содержащих неокатанные «оглаженные» обломки карбонатных пород; нижняя – чередованием глин, песков, песчаников и алевроитов, и лишь в верхнем течении р. Скниги свита представлена сплошь песчаными породами. Возраст верейской свиты подтвержден характерным комплексом фораминифер, встречены также брахиоподы *Dictyoclostus okensis* Ivan., *Meekella eximia* Eichw. и др. (гипостратотип № 29, д. Киясово). Мощность свиты изменяется от 10–15 м на севере территории до 20–25 м на остальной площади; максимальная – до 31–33 м – отмечается южнее г. Пушино и к северу от г. Серпухова.

На карте по правобережью р. Оки стешевская, протвинская, пестовская, азовская и верейская свиты ( $C_{1-2}st\div vr$ ) по условиям масштаба объединены.

Каширская свита ( $C_2k\check{s}_{2+4}$ ) залегает на верейской свите со стратиграфическим несогласием. Отложения представлены чередованием известняков, доломитов, глин и мергелей; развиты они в пределах листа повсеместно, за исключением долины р. Оки и нижнего течения рр. Протвы и Нары. Обнажения отдельных слоев свиты наблюдались по рр. Лопасне (парастратотип № 2, д. Лапино), Восьме, Беспуте и др., кроме того каширские отложения вскрыты большим количеством (более 100) скважин различного назначения. Детально разрез каширской свиты изучен в скважине 18 (гипостратотип – д. Киясово). По легенде Московской серии листов масштаба 1 : 200 000 свита расчленяется на четыре подсвиты (снизу вверх): первую (цнинскую), вторую (нарскую), третью (лопасненскую) и четвертую (смедвинскую); первая (цнинская) на территории листа отсутствует. Каждая подсвита имеет двучленное строение: мергелисто-глинистое основание (5–10 м) и существенно карбонатная (10–20 м) верхняя часть.

*Вторая (нарская) подсвита* в основании сложена доломитовыми мергелями, реже – глинами красными, голубовато- и розовато-серыми, которые перекрываются мощной толщей доломитов зеленовато-серых мелкозернистых толстоплитчатых, часто – афанитовых и известняков светло-серых до белых доломитизированных с прослоями органогенно-обломочных и с пропластками доломитовых мергелей пятнистой окраски, с желваками кремней.

*Третья (лопасненская) подсвита* внизу сложена алевроитовыми глинами кирпично-красными, зелеными, фиолетовыми слабо известковыми, выше которых залегают известняки органогенно-детритовые светло-серые и белые мелоподобные с редкими прослоями светло-серых скрытокристаллических доломитов и органогенных известняков с брахиоподами и кораллами (гипостратотип – д. Киясово).

Нижняя часть *четвертой (смедвинской) подсвиты* сложена глинами красными, зелеными, серовато-бурыми алевроитовыми и жирными, карбонатными с пропластками глинистых известняков. Верхняя часть подсвиты сложена доломитами или доломитизированными известняками светлой серовато-желтой, местами – бледно-розовой и зеленоватой окраски, мелко- и тонкокристаллическими, часто – окремнелыми с редкими прослоями мергелей.

Возраст пород каширской свиты подтвержден характерным комплексом брахиопод: *Antiquatonia kaschirica* Ivan., *Choristites priscus* (Eichw.) и комплексом фораминифер зоны *Moellerites lopasniensis*, *Beedeina pseudoelegans*, *Fusulinella subpulchra* (гипостратотип – д. Киясово). Мощность свиты – 54–66 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 на севере территории севернее линии Рогово–Шарапова Охота–Новинки–Матвейково. обнажения свиты встречаются по рр. Лопасне, Рожае, Моче, отдельные слои вскрыты кустарными карьерами. По литологическим признакам свита расчленяется на три части (мощностью 10–12 м каждая). В основании нижней части свиты – известняковый конгломерат или глина с известняковой галькой (0,1–0,3 м), выше – известняки серовато-белые, зеленоватые мелкокристаллические органогенно-детритусовые, иногда брекчиевидные с прослоями доломитов глинистых, пелитоморфных с пачкой зеленовато-серых мергелей и конкрециями кремня. В средней части свита представлена чередованием известняков светлых тонкокристаллических, шламовых, иногда грубых копрогенных или пористых водорослевых, с доломитами серыми крепкими брекчиевидными, местами – окремнелыми. В кровле этой части разреза – пачка зеленых и розовых мергелей с пропластками органогенно-обломочных известняков с богатой фауной брахиопод. Верхняя часть свиты представлена, в основном, тонкозернистыми белыми доломитизированными известняками с прослоями грубообломочных и органогенных кораллово-фораминиферовых разностей. Известняки нередко переходят в светло-зеленоватые тонкозернистые доломиты, пористые от выщелачивания. В верхней части разреза свиты – прослой (2 м) зеленых мергелей. В свите определен комплекс фораминифер зоны *Fusulinella colaniae*, *F. vozhtgalensis*; *Beedeina kamensis* и брахиоподы *Brachythyryna kleini* (Fisch.), *B. strangwaysi* (Vern). Мощность свиты – 25–30 м, максимальная – 39 м.

Мячковская свита ( $C_2m\check{c}$ ) залегает согласно, местами с незначительным размывом на подольской, представлена преимущественно известняками. Свита сохранилась от размыва на небольшой площади на северо-востоке территории. Отдельные слои свиты наблюдались в обнажениях на рр. Северке, Злодейке, а также вскрыты скважинами (около 5 скв.). Свита подразделяется на две части примерно равной (15–20 м) мощности. Сохранившаяся часть мячковских отложений соответствует, вероятно, нижней части свиты и низам ее верхней части. Мячковская свита внизу сложена фораминиферо-коралловыми белыми известняками либо известняками фузулиновыми, криноидными с конкрециями кремня, одиночными кораллами и брахиоподами, с известняковой галькой в основании свиты; в средней части – известняками серовато-белыми массивными, иногда слабо доломитизированными тонкокристаллическими; вверху – органогенно-детритовыми светлыми известняками с прослоями псевдооолитовых, часто с окремненными остатками фауны. Венчается разрез известняками белыми тонкокристаллическими органогенно-детритовыми (до 2–5 м). В известняках определен комплекс фораминифер зоны *Fusulina cylindrica*, *Fusulinella bocki*, *F. podolskensis* и брахиоподы: *Choristites mosquensis* Fisch., *Meekella uralica* Tschern. Мощность свиты – до 20 м.

Подольская и мячковская свиты ( $C_2pd+m\check{c}$ ) объединены на разрезе.

### Геохимическая характеристика каменноугольных отложений

Геохимическая характеристика составлена по результатам статистической обработки данных спектрального анализа по литологически однородным подразделениям, материалы заимствованы из работ прошлых лет [23, 37 и компьютерный банк данных] (табл. 1, 2).

Таблица 1

#### Среднее содержание элементов в осадочных породах

| Элементы | Содержание, $n \cdot 10^{-4}$ | Элементы | Содержание, $n \cdot 10^{-4}$ |
|----------|-------------------------------|----------|-------------------------------|
| Марганец | 304                           | Цинк     | 17                            |
| Никель   | 24                            | Олово    | 1                             |
| Кобальт  | 14                            | Германий | 2,3                           |
| Титан    | 1294                          | Галлий   | 15,5                          |
| Ванадий  | 82                            | Бериллий | 1,58                          |
| Хром     | 51                            | Скандий  | 10                            |
| Молибден | 0,45                          | Иттрий   | 19                            |
| Вольфрам | 0,5                           | Иттербий | 1,9                           |
| Цирконий | 98                            | Фосфор   | 6221                          |
| Ниобий   | 20                            | Литий    | 45                            |

| Элементы | Содержание, $\text{н} \cdot 10^{-4}$ | Элементы | Содержание, $\text{н} \cdot 10^{-4}$ |
|----------|--------------------------------------|----------|--------------------------------------|
| Медь     | 17                                   | Стронций | 515                                  |
| Свинец   | 16                                   | Барий    | 240                                  |

Таблица 2

## Геохимические ассоциации элементов в породах

| № п/п | Возраст пород                                      | Литологический состав                             | Объем выборки | Ранжированный ряд концентраций                                                                                                                                                                                                             |
|-------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Среднекаменно-угольные отложения. Мячковская свита | Известняки                                        | 56            | $\text{Cu}_{3,5}\text{Mn}_{2,0}\text{La}_{1,1}(\text{Nb Sn Ag Bi Cd Au Pt})_{1,0}\text{Mo}_{0,7}\text{Ge}_{0,6}(\text{Li Be Sr Sc Zn})_{0,3}(\text{Ti Ba Ni Y})_{0,2}(\text{Pb Cr Ga Zr P Co Yb V})_{0,1}$                                 |
| 2     | Среднекаменно-угольные отложения. Подольская свита | Известняки, доломиты                              | 134           | $\text{Cu}_{3,6}\text{La}_{1,1}(\text{Nb Sn Ag Bi Cd Gd Au Pt})_{1,0}\text{Mo}_{0,8}\text{Sr}_{0,7}\text{Ge}_{0,6}(\text{Mn Li Zn})_{0,4}(\text{Be Sc Ti})_{0,3}(\text{Pb Ba Ga Ni Y Zr})_{0,2}(\text{Cr Yb V P Co})_{0,1}$                |
| 3     | Среднекаменно-угольные отложения. Каширская свита  | Доломиты, известняки                              | 317           | $(\text{Nb Sn La Ag Bi Cd Au Pt})_{1,0}(\text{Li Ti Mn Mo})_{0,9}(\text{Ga Sr})_{0,8}\text{Ba}_{0,7}(\text{Ge Sc Be})_{0,6}(\text{Zn Cu})_{0,5}(\text{Zr Cr})_{0,4}(\text{V Pb Ni})_{0,3}(\text{Co Y Yb})_{0,2}\text{P}_{0,1}$             |
| 4     | Среднекаменно-угольные отложения. Верейская свита  | Глины, пески с прослоями песчаников и известняков | 41            | $\text{Ti}_{4,1}\text{Ba}_{3,4}\text{Li}_{2,6}(\text{Be Sc Ga})_{2,1}\text{Zr}_{1,9}\text{Cr}_{1,4}(\text{Sr Mn Cu Zn})_{1,1}(\text{Ni Mo Nb Sn La Ag Bi Cd Au Pt V})_{1,0}(\text{Pb Yb})_{0,7}(\text{Ge Co Y})_{0,6}\text{P}_{0,1}$       |
| 5     | Среднекаменно-угольные отложения. Азовская свита   | Глины и алевроиты                                 | 38            | $(\text{Zr Mn})_{1,3}(\text{Sc Li Ga Be})_{1,2}(\text{Nb Sn})_{1,0}\text{Mo}_{0,9}(\text{Ti Cr})_{0,7}(\text{Ba Ge V Zn})_{0,6}\text{Pb}_{0,5}(\text{Y Yb Co})_{0,4}\text{Ni}_{0,3}(\text{Cu})_{0,2}\text{Sr}_{0,1}\text{P}_{0,1}$         |
| 6     | Нижнекаменноугольные отложения. Протвинская свита  | Известняки                                        | 5             | $(\text{Mn Ba})_{1,5}(\text{Zr Ti})_{1,1}(\text{Nb Sn La Ag Bi Cd Au Pt})_{1,0}(\text{Be Sc})_{0,9}(\text{Sr Mo Li})_{0,8}(\text{Ge Ga})_{0,6}(\text{Co Ni})_{0,5}\text{Pb}_{0,4}(\text{V Y Cu Zn Cr})_{0,3}\text{Yb}_{0,2}\text{P}_{0,1}$ |

Сведения по отложениям древнее алексинской свиты нижнего карбона отсутствуют. Геохимическая характеристика вышележащих нижнекаменноугольных отложений приводится по единичным разрезам, где зафиксированы аномальные содержания ряда элементов. В алексинской свите это Cu, Ni, Sr, в михайловской – Cu, в тарусской – Cu и Sr, в стешевской – Mn, Cr, в протвинской – Cu. Графики изменений фоновых концентраций среднекаменноугольных отложений дают равномерно низкий фон почти по всему карбонатному разрезу. Концентрации ряда элементов выше фоновых, особенно Mn и Sr, отмечаются во всех свитах среднего карбона и наиболее часто тяготеют к глинистым отложениям, обладающим повышенной адсорбционной способностью. Для отложений азовской свиты (глинистых ее прослоев) в целом характерно повышенное содержание Co, Ni, V, Cr, Ti и Cu [56]. В верейских глинах отмечается повышенное содержание Mn, в песках – Cr, Ti, что связано с большим содержанием минералов хромита, магнетита и рутила. На юго-востоке территории в породах верейской свиты отмечается аномальное содержание Mn. В карбонатных породах каширской свиты отмечается повышенное содержание Ti, Cu, Sr, Mn, а в глинисто-мергельных – Zr, Ni, Co, Zn. Аномальные концентрации Mn, Co, Cu, Zn, Sn, Ge и V выявлены в породах каширской свиты на северо-западе и юго-востоке территории. В подольской свите несколько повышенные концентрации Mn и Sr приурочены к глинистым породам. Повышенные концентрации ряда элементов (Cr, Sn, Be, Zn) выявлены почти на всей площади развития подольских отложений. Аномальные содержания Li, Ti, Zn, Ni, P, Ba в подольских породах выявлены на северо-западе территории. Мячковские карбонатные отложения развиты весьма ограниченно на северо-восточной окраине территории и характеризуются повышенными концентрациями Ni, Co, Mo, Zn.

## МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

## ЮРСКАЯ СИСТЕМА

По схеме структурно-фациального районирования юрских отложений [77] рассматриваемая территория относится: севернее р. Оки к западной части южного крыла Московской синеклизы (Окско-Москворецкая равнина) и южнее р. Оки – к зоне сочленения Московской синеклизы и Воронежской антеклизы (северный склон Среднерусской возвышенности). Представлена юр-

ская система на данной территории байосским, батским и келловейским ярусами среднего отдела, оксфордским, кимериджским и титонским ярусами верхнего отдела. Юрские отложения развиты на значительной части листа за исключением дочетвертичных и современных речных долин. Они трансгрессивно с несогласием залегают на эродированной поверхности каменноугольных образований. Наиболее крупная доюрская ложбина, проходящая параллельно долине р. Нары, прослеживается от северо-западной границы листа до г. Серпухова; глубина ее – 20–30 м, абс. выс. дна – 135–140 м. В южной части листа выделяются фрагменты доюрских ложбин, с которыми в различной степени совпадают участки современных долин рр. Оки, Протвы, Тарусы, Скниги, Беспуты. Они представляют собой систему притоков Пра-Протвинско-Окской доюрской ложбины субширотного простирания, унаследованной и переуглубленной в неоген-четвертичное время. Глубина этих притоков – до 30 м, днище их опускается до 140–130 м абс. высоты.

## СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

### БАЙОССКИЙ–БАТСКИЙ ЯРУСЫ

В пределах рассматриваемой территории верхнебайосский–нижнебатский подъярусы представлены кудиновской толщей.

Кудиновская толща ( $J_2kd$ ) развита локально в центре территории, в районе г. Серпухова на левобережье р. Нары и правобережье р. Оки, а также на северо-западе в верховьях р. Лопасни. Залегает она с разрывом на эродированной поверхности среднекаменноугольных образований (чаще – на известняках каширской и подольской свит) на бортах и в нижней части склонов доюрских ложбин в интервале абс. выс. 165–185 м. Представлена толща глинами светлыми зеленовато- и голубовато-серыми жирными, пластичными, тугоплавкими, плотными и тонкопесчанистыми с редкими линзами песков тонко-мелкозернистых, часто – ожеженных, иногда с послойными скоплениями унифицированного растительного детрита, с редкими отпечатками листовой флоры *Cladophlebis haiburnensis* Sem. и *Equisetites columnarus* Brongn. среднеюрского возраста. В основании толщи часто глины содержат угловатые обломки кремней и конкреции бурого железняка. Кроме находок листовой флоры возраст отложений подтверждается спорово-пыльцевым комплексом [58]. Мощность толщи – 2–3 м, редко – до 6 м.

### БАТСКИЙ ЯРУС

Верхний подъярус представлен москворецкой толщей.

Москворецкая толща ( $J_2mr$ ) изучена по скважинам и единичным фрагментарным обнажениям на западной половине территории по долинам рр. Нары, Лопасни, Протвы, Тарусы и Оки. Выполняет она наиболее пониженные участки эрозионных врезов поверхности палеозойских образований, не поднимаясь на бортах основных доюрских ложбин выше абс. выс. 140–160 м, в притоках – до 170–175 м. Часто толща сохраняется только на склонах ложбин, а в тальвегах полностью уничтожена неогеновыми и четвертичными размывами. Залегает она с разрывом на среднекаменноугольных карбонатных образованиях и, редко, на глинах кудиновской толщи, представлена песками серыми и темно-серыми кварцевыми мелкозернистыми неравномерно глинистыми с прослоями бурого угля (до 0,95 м) и глин черных алевроитовых с унифицированными растительными остатками, с конкрециями пирита. Из прослоев глин выделены споры и пыльца батского возраста, что в комплексе с условиями залегания и положением в разрезе позволяет отнести рассматриваемые отложения к москворецкой толще. Мощность толщи достигает 14 м.

### КЕЛЛОВЕЙСКИЙ ЯРУС

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

Елатьминский горизонт ( $J_2el$ ) сохранился от последующего размыва лишь на небольших участках: на северо-западе территории на левобережье р. Нары (д. Стремилowo) и на юго-востоке в низовьях рр. Восьмы и Беспуты. Залегает он с разрывом в средних частях склонов доюрских ложбин на абс. выс. 145–155 м преимущественно на палеозойских породах, в наиболее пониженных участках древних врезов – на песках москворецкой толщи. Сложен горизонт пес-

ками темно-серыми, коричневатыми кварцевыми мелкозернистыми глинистыми тонкослоистыми с прослоями глин и алевроитов черных слюдистых, с обугленным растительным детритом и обломками древесины, с раковинным детритом, редко – с железистыми оолитами. Отложения отнесены к елатьминскому горизонту по облику, литологическому составу, палеогеографическому положению. Мощность – 15 м.

Пронская серия ( $J_2pr$ ) на данной территории представлена преимущественно *великодворской свитой*, очень редко, в единичных разрезах на северо-западе и юго-востоке листа разрез дополняется нижним слоем серии – маломощной *криушской свитой*. Залегают серия с размывом на палеозойских образованиях и, реже, на породах московской, кудиновской толщ и елатьминского горизонта. Выделяется пронская серия практически на всей площади распространения юрских отложений, но площадное развитие имеет только на западной половине листа и на юге, на правобережье рр. Оки и Протвы; на остальной территории она сохранилась от размыва в виде небольших маломощных фрагментов; на доюрские водоразделы серия не поднимается выше абс. выс. 180 м. К криушской свите относятся залегающие в основании серии – преимущественно на низких участках раннеюрского рельефа – пески серые и желто-бурые кварцевые разнозернистые известковые, местами – глинистые, часто с прослоями оолитовых мергелей и конгломератов мощностью 1–2 м. Слагающая главным образом пронскую серию великодворская свита представлена глинами серыми, коричневатато-серыми алевроитистыми, известковыми, слабо слюдистыми с железистыми оолитами, иногда со стяжениями желто-бурых оолитовых мергелей и песчаников; мощность глин – 6–10 м. Среднекемловский возраст пронской серии подтверждается находками *Ivanoviella alemanica* (Roll.), *Zeilleria trautscholdi* (Naum.) и др. и комплексом фораминифер. Общая мощность серии – 12 м.

## СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

### КЕЛЛОВЕЙСКИЙ–ОКСФОРДСКИЙ ЯРУСЫ

Подосинковская свита ( $J_{2-3po}$ ) развита фрагментарно, главным образом, вдоль северной рамки листа, на северо-западе (район дд. Рогово, Шарапово), на правобережье р. Нары у г. Серпухова и на правом берегу р. Оки у г. Пушино. Залегают она с размывом на глинах пронской серии, а вдоль северной рамки листа ложится на среднекаменноугольные породы на абс. выс. не более 180–185 м. Сложена свита глинами серыми и светло-серыми, иногда пепельно-серыми, известковыми жирными, весьма плотными, тонкодетритовыми с отпечатками багряных водорослей по плоскостям напластования, иногда внизу с мергелистыми стяжениями с железистыми оолитами, с редкой фауной *Quenstedtoceras lamberti* Sow. и характерным комплексом фораминифер. Мощность – 8 м.

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

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

### ОКСФОРДСКИЙ ЯРУС

Средний–верхний подъярусы представлены подмосковной свитой, верхний – коломенским горизонтом.

Подмосковная свита ( $J_3pm$ ) широко распространена в пределах рассматриваемой территории. Залегают с размывом на среднекаменноугольных карбонатных породах и на глинах подосинковской свиты и пронской серии (в областях их развития). Представлена она глинами черными и темно-серыми алевроитистыми, известковыми, слюдистыми, местами – жирными, плотными, тонкосланцеватыми (тонколистоватыми) с аммонитовым детритом, с *Cardioceras zenaidae* Пов., *Amoeboceras ilovaiskii* M. Sok. и комплексом фораминифер оксфордского возраста. Мощность – 10 м.

**Коломенский горизонт** ( $J_3kl$ ) довольно условно выделяется только на небольшом участке в северо-восточном углу рассматриваемой территории, где он с размывом залегают на глинах подмосковной свиты и представлен глинами темно-серыми алевроитовыми до глинистых алевроитов слюдистыми плитчатыми с частыми ходами илоедов и редкими стяжениями глинистых фосфоритов. К коломенскому горизонту эти породы отнесены по литологическим особенностям и положению в разрезе. Мощность – 4 м.

На востоке территории (район пос. Барыбино, Михнево) в разрезе присутствуют глины и подмосковного и коломенского типа, но без достаточно четкого деления, поэтому здесь

толща глин мощностью до 14 м картируется как подмосковная свита и **коломенский горизонт** нерасчлененные ( $J_3pm-kl$ ).

### ОКСФОРДСКИЙ–КИМЕРИДЖСКИЙ ЯРУСЫ

Ермолинская свита ( $J_3er$ ) из всех отложений юрского возраста распространена наиболее широко. Залегает она с размывом на глинах подмосковной свиты и коломенского горизонта, а в единичных случаях на севере, северо-востоке территории – предположительно непосредственно на каменноугольных образованиях. Представлена глинами черными и темно-серыми глауконитовыми, неравномерно, часто слабо известковистыми, сажистыми алевритистыми, слюдистыми плотными плитчатыми, местами – тонкослоистыми, с присыпками алевритового материала по плоскостям напластования, с редкими желваками глинистых фосфоритов, с единичными мелкими гнездами темно-зеленого глауконитового песка преимущественно вверху разреза. Находки фауны в глинах крайне редки; внизу свиты встречены единичные *Amoeboeceras alternans* Buch и комплекс фораминифер верхнеоксфордского возраста. Мощность – 12 м.

Подмосковная свита, **коломенский горизонт** 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), а также нижняя часть лыткаринской серии (зона *Ervirgatites nikitini*). Верхняя часть лыткаринской серии входит в берриасский ярус нижнего мела. Из-за сходства литологического состава и малой мощности описание костромской свиты и мневниковской серии приводится общее и картируются они совместно. Описание лыткаринской серии приводится в следующем подразделе.

Костромская свита и мневниковская серия нерасчлененные ( $J_3ks-mnv$ ), залегающие друг на друге с размывом, развиты в основном севернее линии Стримилово–Чехов–Михнево и фрагментарно – на юго-востоке территории в междуречье рр. Оки–Скниги–Беспуты, где они формируют вершинные поверхности дочетвертичных водоразделов.

Нижняя часть этого подразделения, объединяющая *костромскую* и *егорьевскую свиты*, развита наиболее широко. На подстилающих оксфордских образованиях она залегает с размывом, обычно подчеркнутым наличием фосфоритовой гальки. Представлены свиты песками зелеными и 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. Возраст отложений подтвержден находками *Dorsoplanites panderi* d'Orb. (костромская свита) и *Virgatites virgatus* Buch (егорьевская свита). Общая мощность – до 3 м.

Верхняя часть разреза, относящаяся к *филевской свите*, развита больше на севере территории; залегает согласно на егорьевской, представлена глинами черными и зеленоватыми алевритовыми и тонкопесчанистыми, сильно слюдистыми, прослоями переходящими в алевриты сильно глинистые. Мощность – 6–8 м. Глины содержат обломки аммонитов *Virgatites virgatus* Buch.

Общая мощность объединенных костромской свиты и мневниковской серии – до 10 м.

## ЮРСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

### ТИТОНСКИЙ–БЕРРИАССКИЙ ЯРУСЫ

Лыткаринская серия ( $J_3-K,lt$ ), включающая самые верхи верхнетитонского подъяруса (зона *Ervirgatites nikitini*) и низы берриасского яруса, развита в виде изолированных островов на дочетвертичных водоразделах на северо-западе и севере территории (севернее широты г. Чехова). Она с размывом залегает на филевской или егорьевской свитах мневниковской серии и сложена песками темно-зелеными кварцево-глауконитовыми мелкозернистыми глинистыми с желваками и галькой фосфоритов, иногда вверху разреза сцементированных в «фосфоритовую плиту» (мощностью 0,2–0,3 м); встречены аммониты *Craspedites subditus* (Traut.). Мощность серии – 6–10 м, до 17 м.

## МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

По схеме структурно-фациального районирования меловых отложений рассматриваемая территория относится: севернее р. Оки – к западной части южного крыла Московской синеклизы (Окско-Москворецкая равнина) и южнее р. Оки – к зоне сочленения Московской синеклизы и Воронежской антеклизы (северный склон Среднерусской возвышенности) [77]. Представлена система на данной территории нижним отделом.

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Представлен берриасским, валанжинским, готеривским, барремским, аптским и альбским ярусами, распространенными только на северо-западе (верховья р. Лопасни) и юге (правобережье рр. Оки и Протвы) территории. Кроме того, вдоль восточной рамки листа выделяется несколько небольших фрагментов нижнемеловых образований. Литологическое сходство и отсутствие палеонтологических остатков 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 ( $K_{rz}$ ) выделяется в виде небольшого островка на правом берегу р. Оки в районе с. Подмоклово (скв. 30), где она с размывом залегает на глинах подмосковной свиты. Сложена серия песками зелеными и буро-желтыми глауконит-кварцевыми мелко-тонкозернистыми глинистыми ожелезненными с линзами и прослоями зеленовато-серых глин, с желваками песчаных фосфоритов, иногда в основании сцементированными в плиту железисто-фосфатным материалом. К рязанской серии охарактеризованные породы отнесены по положению в разрезе, литологическим особенностям и сопоставлению с листом N-37-IX (Егорьевское месторождение), где в аналогичных отложениях встречены единичные *Riasanites rjasanensis* Venez. Мощность не превышает 2 м.

### ВАЛАНЖИНСКИЙ ЯРУС

Нижний подъярус представлен нижним подгоризонтом печорского горизонта.

**Печорский горизонт. Нижний подгоризонт** ( $K_{p\check{c}}$ ) распространен в виде небольших изолированных фрагментов вдоль восточной границы территории и на юго-востоке в междуречье рр. Скниги и Беспуты. Залегает подгоризонт с размывом на верхнетитонских и оксфорд-кимериджских образованиях. Представлен песками зеленовато-серыми кварцевыми с глауконитом мелкозернистыми глинистыми, прослоями – ожелезненными, иногда тонкослоистыми, в основании с редкой галькой фосфоритов. По-видимому, данные отложения литологически можно сопоставить с льговской толщей подгоризонта, палеонтологически охарактеризованной точнее рассматриваемой территории (лист N-37-IX). Мощность отложений – до 5 м.

### ГОТЕРИВСКИЙ ЯРУС

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

Ярославльская серия ( $K_{jar}$ ), представленная на данной территории *ростовской свитой*, развита на очень ограниченной площади на северо-западе территории вдоль ее северной рамки, где быстро выклинивается поднимаясь до абс. выс. подошвы 180–185 м (район пос. Вороново). Залегает она с размывом (что иногда подчеркивается наличием гравия кварца) на песчаных образованиях лыткаринской серии. Представлена серия песками светло-серыми (до белых) и темно-серыми кварцевыми тонкозернистыми сильно слюдистыми с прослоями и линзами жирных глин и алевроитов темно-серых и светло-серых. Палеонтологических остатков стратиграфического значения не найдено. Выделены только спорово-пыльцевые комплексы готерив-барремского типа, поэтому датируются эти отложения, главным образом, по положению в разрезе, литологическому составу и сопоставлению с разрезами сопредельных территорий. Мощность – до 6 м.



## ГОТЕРИВСКИЙ–БАРРЕМСКИЙ ЯРУСЫ

Владимирская серия ( $K_{vl}$ ) на данной территории представлена внизу савельевской свитой верхнеготеривского подъяруса, сверху – бутовской толщей барремского яруса, залегающей на савельевской с размывом. Отложения владимирской серии развиты на небольших изолированных участках на северо-западе (район пос. Вороново) и юго-востоке (междуречье рр. Скниги и Беспуты) территории. На подстилающих ярославльских, печорских, мневниковских и подмосковных отложениях они залегают с размывом.

На юго-востоке территории и местами на ее северо-западе владимирская серия представлена исключительно *нижней, савельевской, свитой*. Слагается она песками и алевритами темно-серыми глинистыми, сильно слюдистыми слоистыми с характерной текстурой «рябца». Мощность отложений – от 2–3 м (на северо-западе) до 11 м (на юго-востоке).

*Верхняя, бутовская, толща* (до 9 м) выделяется только на северо-западе территории на северном склоне водораздела рр. Мочи и Лопасни, где с размывом залегает на савельевской свите и представлена песками светло-серыми кварцевыми тонкозернистыми с прослоями глин темно-серых, сиреневатых жирных.

Общая мощность серии не превышает 11 м. Бедные спорово-пыльцевые комплексы, полученные из различных частей разреза владимирской серии, датируют все отложения как готерив-барремские.

## АПТСКИЙ ЯРУС

Представлен на данной территории икшинской свитой **котловской серии**.

Икшинская свита ( $K_{ik}$ ) наиболее широко из всех нижнемеловых образований развита на данной территории, но сохранилась она только на наиболее высоких дочетвертичных водоразделах на северо-западе, в междуречье рр. Десенки, Мочи и Лопасни и на юге, на правобережье рр. Оки и Протвы. Свита с глубоким размывом залегает на песчано-глинистых верхнеюрских и нижнемеловых породах от подмосковной свиты нижнего оксфорда до владимирской серии готерив-баррема. Сложена икшинская свита песками светло-серыми, белыми и желтыми кварцевыми мелкозернистыми слюдистыми, слабо глинистыми с редкими тонким прослоями и линзами железистых и окварцованных песчаников и каолиновых глин. Из глинистых прослоев выделены спорово-пыльцевые комплексы, характерные для аптского яруса [62]. Мощность – до 23 м.

## АЛЬБСКИЙ ЯРУС

Средний подъярус представлен гаврилковской свитой.

Гаврилковская свита ( $K_{gv}$ ) выделяется в северо-западном углу листа на площади 2×2 км по сопоставлению с соседней территорией (лист N-37-II). Залегает свита с размывом на песках икшинской свиты и представлена песками зеленовато-серыми кварцевыми с глауконитом мелкозернистыми слабо глинистыми. Мощность – до 5 м.

## Геохимическая характеристика мезозойских отложений

Геохимические исследования мезозойских отложений, заимствованные из материалов прошлых лет [37, 119 и компьютерный банк данных «Геоцентр-Москва»], показали, что изменение фоновых концентраций обычно связано с литологическими особенностями стратиграфических подразделений (табл. 1, 3).

Таблица 3

**Геохимические ассоциации элементов в породах**

| № п/п | Возраст пород                              | Литологический состав              | Объем выборки | Ранжированный ряд концентраций                                                                                                                                                  |
|-------|--------------------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Нижнемеловые отложения. Икшинская свита    | Пески                              | 21            | $Zr_{4,8}Mo_{2,1}Ti_{1,1}(Nb\ Sn\ La\ Ag\ Bi\ Cd\ Gd\ Au\ Pt)_{1,0}(Ge\ Li)_{0,6}(Be\ Cu\ Cr)_{0,4}(Yb\ Y\ Sc\ Zn)_{0,3}(V\ Ba\ Ni\ Mn)_{0,2}(Sr\ P)_{0,1}$                     |
| 2     | Нижнемеловые отложения. Владимирская серия | Пески с прослоями алевритов и глин | 7             | $Zr_{5,3}Ti_{4,4}Cr_{1,2}(V\ Ga)_{1,1}(Ba\ Nb\ Sn\ Sc\ La\ Ag\ Bi\ Au\ Pt)_{1,0}Mo_{0,9}Cu_{0,8}(Ge\ Li)_{0,6}Be_{0,5}(Pb\ Ni\ Zn)_{0,4}(Y\ Yb)_{0,3}Mn_{0,2}(Co\ Sr\ P)_{0,1}$ |

| № п/п | Возраст пород                                                                                     | Литологический состав       | Объем выборки | Ранжированный ряд концентраций                                                                                                                                                                            |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3     | Нижнемеловые отложения. Ярославская серия                                                         | Пески с прослоями глин      | 37            | $Zr_{7,7}Ti_{2,6}(Nb\ Sn\ La\ Ag\ Bi\ Cd\ Au\ Pt\ Cr)_{1,0}Mo_{0,9}V_{0,8}(Ge\ Li)_{0,6}(Sc\ Cu\ Zn)_{0,5}(Ga\ Be)_{0,4}Ba_{0,3}(Y\ Mn\ Yb\ Ni)_{0,2}(Co\ Pb\ Sr\ P)_{0,1}$                               |
| 4     | Нижнемеловые отложения. Печорский горизонт, нижний подгоризонт                                    | Пески слабо глинистые       | 20            | $Co_{13,3}Mo_{9,5}Nb_{6,6}Cu_{5,9}Ni_{5,6}Ba_{4,1}Sr_{1,5}Sc_{1,4}(P\ V)_{1,1}(Sn\ Be\ Ge\ Cr\ Li\ Zn)_{1,0}Zr_{0,5}Mn_{0,4}(Ti\ Pb\ Y\ Yb)_{0,2}Ga_{0,1}$                                                |
| 5     | Нижнемеловые отложения. Рязанская серия                                                           | Пески с фосфоритами         | 82            | $Cr_{5,2}V_{4,9}(Yb\ Y)_{3,7}Sr_{3,5}Co_{3,2}Zr_{3,0}Be_{2,9}Zn_{2,7}Ba_{2,6}P_{2,4}Sc_{2,3}Ni_{2,1}(Pb\ Mo)_{2,0}Ga_{1,4}(Sn\ Ti)_{1,3}(Li\ Nb\ La\ Bi\ Cd\ Ge)_{1,0}(Cu\ Mn)_{0,6}$                     |
| 6     | Верхнеюрские–нижнемеловые отложения. Лыткаринская серия                                           | Пески с фосфоритами         | 120           | $P_{2,7}Co_{2,4}(V\ Y\ Yb)_{2,2}Pb_{2,1}Cr_{2,0}(Ge\ Ni\ Sr)_{1,7}(Mn\ Zn)_{1,4}(Ga\ Be)_{1,3}(Ba\ Sc)_{1,2}(Mo\ Nb\ Sn\ La\ Li\ Ag\ Bi\ Cd\ Pt)_{1,0}Zr_{0,8}(Cu\ Ti)_{0,5}$                             |
| 7     | Верхнеюрские отложения. Костромская свита и мневниковская серия нерасчлененные                    | Глины и пески с фосфоритами | 20            | $P_{5,1}Nb_{2,3}Mn_{1,7}Sc_{1,6}Ni_{1,5}(Sr\ V\ Mo)_{1,2}(Zr\ Li\ La\ Ag\ Bi\ Au\ Pt)_{1,0}(Y\ Co\ Yb\ Ge)_{0,9}(Zn\ Be)_{0,6}(Ga\ Ba\ Pb\ Ti)_{0,5}(Cr\ W)_{0,3}Cu_{0,2}Sn_{0,1}$                        |
| 6     | Верхнеюрские отложения. Подмосковная свита, коломенский горизонт и ермолинская свита объединенные | Глины алевроитовые          | 39            | $Ni_{4,5}Ti_{3,9}Zn_{3,8}V_{2,9}Cu_{2,2}Ba_{2,1}(Sc\ Zr)_{2,0}(Li\ Ga)_{1,9}Co_{1,7}Be_{1,6}Mn_{1,4}Pb_{1,3}Mo_{1,2}(Cr\ La)_{1,1}(Nb\ Sn\ Ag\ Bi\ Cd\ Au\ Pt)_{1,0}Yb_{0,8}(Ge\ Y)_{0,6}Sr_{0,5}P_{0,2}$ |
| 7     | Средне-верхнеюрские отложения. Пронская серия и подосинковская свита объединенные                 | Глины с прослоями мергелей  | 65            | $Mo_{6,7}Ni_{4,2}Ga_{2,6}Ti_{2,3}(Zr\ Sc\ Cr)_{2,0}Cu_{1,8}Ba_{1,7}Co_{1,4}(La\ Zn)_{1,2}(Nb\ Sn\ Ag\ Bi\ Au\ Pt\ V)_{1,0}(Ge\ Be\ Pb)_{0,6}(Y\ Yb)_{0,5}Sr_{0,4}(Mn\ Li)_{0,3}P_{0,1}$                   |

Породы юрского возраста представлены преимущественно глинами с повышенной адсорбционной способностью и имеют повышенную концентрацию Mn, Cr, Ni, Pb, Zn. На северо-западе и юго-востоке территории зафиксированы аномальные значения Mn, V, Pb, Li, Ga в породах пронской серии. Значительная часть этих элементов, вероятно, связана с повышенным содержанием сульфидных минералов (марказита, пирротина, пирита) в породах серии. В геохимическом составе подмосковной свиты, коломенского горизонта и ермолинской свиты повышенные концентрации имеют Mo, V, Ba. Аномальные значения Zn, V, Li приурочены к подмосковной свите и зафиксированы на севере и в центральной части территории. В фосфоритных отложениях костромской свиты и мневниковской серии зафиксированы аномальные значения Mn, Sr на юго-востоке территории и Ba – на северо-западе. В отложениях лыткаринской и рязанской серий отмечается повышенная концентрация Mo, Co, Ti, Zr и Sr.

В геохимическом составе преимущественно песчаных отложений мелового возраста содержание и широта спектра почти всех элементов, по сравнению с глинистыми осадками юры, значительно ниже. В песчаных отложениях нижнего подгоризонта печорского горизонта на фоне общего снижения содержания всех элементов заметно увеличивается содержание Mn, Ni, Co и Zn. Аномалий в этих отложениях не установлено. В геохимическом составе глинисто-песчаных отложений ярославльской и владимирской серий заметно увеличивается содержание таких элементов как Mn, Ni, Cu, Ba, P, Ga, Co. Аномальные концентрации Ni и Cu отмечены в юго-восточной части территории. В отложениях икшинской свиты на юго-востоке территории зафиксировано аномальное содержание Co, а на северо-западе – аномальные концентрации широкого спектра элементов: Ni, Cu, Co, Ti, Mn, V, Cr, Pb, Sr и Zn. Не исключено, что присутствие такого широкого набора микроэлементов в какой-то степени связано с техногенным загрязнением.

## КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

### НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Представлена миоценом и плиоценом. Наибольшее развитие неогеновые отложения имеют на северной половине территории по бортам современных долин рр. Нары, Лопасни, Рожайки, Речмы, фрагментарно – на левом берегу р. Оки севернее г. Пушино и вдоль восточной границы листа. Они представляют собой фрагменты системы притоков крупной неогеновой долины Пра-Оки, практически полностью унаследованной и переуглубленной посленеогеновыми эрозийными врезами. С наиболее крупными из этих притоков в значительной степени совпадают современные долины рр. Нары и Лопасни. Долины эти шириной 2–6 км и глубиной до 20–30 м имеют юго-восточное направление стока; абс. выс. тальвегов – 120–130 м.

#### МИОЦЕН

Представлен **велемской серией**, в составе которой выделяются клейменовская, глубоковская, гришинская свиты, и сенинской свитой. Стратотипические разрезы всех свит изучены на данной территории южнее г. Чехова (район дд. Велеми, Сенино, Гришинки).

#### ТАРХАНСКИЙ–КАРАГАНСКИЙ РЕГИОНАРУСЫ

Клейменовская свита ( $N_{kl}$ ), стратотип которой изучен по скв. 17 (д. Верхн. Велеми) при проведении поисковых работ на пески стекольные, формовочные и строительные в неогеновых отложениях [116], залегает в тальвеге долины в интервале абс. выс. 130–150 м на размытой поверхности каширской свиты среднего карбона и перекрывается с размывом образованиями глубоковской свиты среднего миоцена. На дневную поверхность свита не выходит. Представлена она в нижней части песками желтовато-серыми кварцевыми тонко-мелкозернистыми глинистыми, слюдястыми; выше залегают глины темно-коричневые слюдястые тонко-слоистые с растительным детритом. Из пород свиты выделены характерные спорово-пыльцевые и карпологические комплексы, позволяющие датировать их как среднемиоценовые. Мощность – до 22 м.

#### КОНКСКИЙ РЕГИОНАРУС

Глубоковская свита ( $N_{gl}$ ). Стратотипический разрез свиты выделен по скважине 17 (д. Верхн. Велеми) [116]. Закартирована здесь свита на незначительной площади в пределах неогеновой долины – левого притока Пра-Нары. Залегает она с размывом на песках клейменовской свиты, местами – на известняках каширской свиты и перекрывается различными четвертичными отложениями, редко – гришинской свитой. Сложена глубоковская свита глинами темно-коричневыми и зеленовато-серыми алевроитистыми, слюдястыми, иногда оторфованными и песками желто-серыми кварцевыми мелко-среднезернистыми глинистыми ожелезненными, местами с окатышами каолиновых глин, с характерными спорово-пыльцевым и карпологическим комплексами. Мощность – до 19 м.

#### САРМАТСКИЙ РЕГИОНАРУС

Нижний региоподъярус представлен гришинской свитой, средний – сенинской свитой.

Гришинская свита ( $N_{gr\check{s}}$ ), по-видимому, наиболее широко из всех отложений велемской серии распространена на данной территории, однако достоверно она закартирована только в центре листа в районе гг. Чехов и Серпухов и на северо-востоке в междуречье рр. Злодейки и Рожайки. Выделена свита в стратотипическом разрезе скв. 14 (д. Сенино) [116]. Залегает она на размытой поверхности среднекаменноугольных образований и, реже, на глинах глубоковской свиты. Представлена свита песками и иногда слабыми песчаниками серыми, белыми, желтоватыми кварцевыми мелко-тонкозернистыми, местами – сильно ожелезненными, с прослоями глин коричневатых-серых слюдястых гумусированных. В основании свиты часто пески становятся разнотонными с большой примесью гравия и гальки кварца (базальный горизонт). Возраст отложений подтвержден характерными спорово-пыльцевым и карпологическим комплексами. Мощность – до 30 м.

На большей части территории (правобережье р. Нары, среднее течение р. Лопасни, бассейн рр. Люторки и Речмы) из-за недостатка фактического материала и надежных датировок возраста расчленить вышеописанные среднелицевые отложения не представляется возможным, поэтому на карте и разрезе они представлены как велемская серия нерасчлененная ( $N_{vl}$ ). Мощность серии достигает 30 м. Наиболее вероятно, что в большинстве случаев разрез серии представлен только гришинской свитой.

Сенинская свита ( $N_{sn}$ ) сохранилась локально в виде небольших островов преимущественно на склонах современных водоразделов в северо-восточной части и центральной частях территории (междуречье рр. Рожайки и Злодейки, верховья р. Каширки, район пос. Михнево, к югу от г. Чехов). В скв. 15 (д. Сенино) в пределах левого притока неогеновой долины Пра-Нары изучен стратотипический разрез свиты. Залегают она с размытом на песках гришинской свиты (в пределах притока долины) и на различных горизонтах юры и мела (на склонах водоразделов). Абс. выс. ложа сенинской свиты в ложбинах и на террасовидных участках – 160–165 м, при подъеме на склоны водоразделов достигает 170–176 м. Представлена свита песками светло-серыми и охристо-желтыми кварцевыми тонкозернистыми алевроитистыми, глинистыми ожелезненными с прослоями мраморовидных глин жирных слабо слюдистых и алевроитов сильно глинистых с характерными спорово-пыльцевым и карпологическим комплексами. Мощность – до 10 м.

## ПЛИОЦЕН

### АКЧАГЫЛЬСКИЙ РЕГИОН

Нижний–средний регион подъярсы представлены белавинской свитой.

Белавинская свита ( $N_{bl}$ ) в пределах рассматриваемой территории сохранилась небольшими фрагментами в долине р. Лопасни (на участке Семеновское-Хатунь) и на левом берегу р. Оки на территории Приокско-Террасного заповедника. Она выполняет наиболее глубоко врезуемые неогеновые долины и их притоки с абс. выс. тальвегов 115–120 м и залегает с интенсивным размытом на образованиях каширской и верейской свит среднего карбона. Ширина долин достигает 2–3 км при глубине до 35–45 м. Представлена свита песками серыми, желтовато-серыми кварцевыми мелко-среднезернистыми, в нижней части разреза – до крупнозернистых, с гравием кварца, кремня, известняка, с линзами и прослоями глин зеленоватых. Возраст свиты принят по ее сопоставлению с подобными же палинологически охарактеризованными отложениями на соседних территориях [23, 116]. Мощность – до 35 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 [25]. Основное отличие новой схемы от ранее использовавшихся – это установление раннелистоценового 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) [6]. Значительная часть предшествующих исследователей [5, 6, 13, 15] проводила границу среднеплейстоценового (московского) оледенения по правобережью р. Мочи на северо-западе территории листа, спуская в виде «языка» до широты г. Бронницы. Вместе с тем, некоторые исследователи [22] 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 Верейско-Подольском плато (на широте г. Чехов–г. Егорьевск) и южнее – на Москворецко-Окском междуречье. С. Л. Бреслав [6], 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 Москворецко-Окской 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, по-видимому, явилось крупное неотектоническое поднятие – Центральное (см. раздел «Тектоника»), с юга примыкающее к Среднерусской возвышенности, а северная его

граница фиксировалась по долинам рр. Десенки, Лопасни и Ситни. Основными критериями были: характер современного и домосковского 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.

Граница московского оледенения по широте д. Шарапово довольно хорошо прослеживается в рельефе, где подчеркивается цепочками гряд и холмов, приуроченных к наиболее высоким участкам Москворецко-Окского водораздела, а далее на юго-восток в виде «языка» спускается до широты д. Хатунь.

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 в пределах водораздела рр. Нары и Лопасни. Наиболее распространенная мощность четвертичного покрова – 15–25 м при амплитуде колебания от 1 до 40 м (скв. 21), причем максимальная отмечается в пределах древних палеодолин.

Дочетвертичный рельеф в основном совпадает с современным. Хорошо выражены палеодолина р. Оки и ее палеопритоки, унаследованные современными долинами рр. Беспуты, Протвы, Лопасни, Нары и др., и палеопритоки рр. Москвы и Пахры – Северка, Моча. Не имеет аналогов в современной речной сети древняя долина, прослеженная на севере территории от ст. Львовская до ст. Столбовая. Минимальная абс. отм. днища Пра-Оки составляет 80 м. Абс. высоты дочетвертичных палеоводоразделов в пределах Среднерусской возвышенности составляют 180–210 м, а Москворецко-Окской равнины – 160–180 м, до 200 м. Дочетвертичная поверхность менее расчленена, чем современная, а долины рр. Оки, Беспуты и Протвы на отдельных участках смещены относительно своих палеодолин.

Комплекс отложений четвертичного возраста сформирован ледниковыми, флювиогляциальными, гляциолимническими, аллювиальными, озерными, болотными и перигляциальными образованиями. В составе ледникового комплекса выделены три моренных горизонта: нижне-неоплейстоценовые сетуньский и донской и средне-неоплейстоценовый московский.

В палеодолине р. Оки по результатам минералогического анализа из толщи сетуньско-донских и внуковских отложений [83] выделены эоплейстоценовые образования. Установлено, что эоплейстоценовые палеодолины со смещением к югу местами наследуют неогеновые. По литологическим и минералогическим характеристикам эоплейстоценовые отложения Пра-Оки лучше всего идентифицируются с образованиями ивнягской свиты (стратотипический разрез расположен восточнее данной территории – лист N-37-X [29, 116]), для которой характерно значительное (до 60 %) содержание дистена и ставролита [116].

## ПЛЕЙСТОЦЕН

### ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

#### Верхнее звено

**Острогжский горизонт.** Ивнягская свита. *Нижняя подсвита.* Аллювиальные отложения ( $\alpha\text{Elliv}_1$ ) выделены в пределах палеодолин р. Оки и, предположительно, р. Протвы, где залегают на нижнекаменноугольных известняках. Минимальные абс. отм. подошвы – 86–90 м (скв. 22). Представлены преимущественно отложениями русловой фации: песками желтыми, зеленовато- и буровато-желтыми, серыми кварцевыми разнозернистыми – от мелко-тонкозернистых в верхней части до крупно- и грубозернистых – в нижней, с примесью гравия и гальки кремня, нечеткотонкослоистыми за счет неравномерного распределения глинистого материала. Изредка отмечаются маломощные (1–2 м) прослои серо-зеленых глин. По минеральному составу эоплейстоценовые отложения резко отличаются от неоплейстоценовых. Содержание роговой обманки в них не превышает 1–5 %, содержание рутила – 10–12 %, циркона – 11–18 % (до 20 %), дистена – 20–28 % (до 35 %), ставролита – 14–22 %, граната – 2–8 %, эпидота – 2–9 % (до 13 %). Возраст определен по положению в разрезе, литологическим и минералогическим особенностям и сопоставлению со стратотипическими разрезами ивнягской свиты, известными восточнее данной территории [116]. Мощность нижнеивнягских отложений – 10–15 м, до 18 м (скв. 21).

*Верхняя подсвита. Аллювиальные отложения ( $\alpha\text{Elliv}_2$ )* аналогично вышеописанным распространены в пределах древних долин Пра-Оки и Пра-Протвы, но более широко, с размывом ложатся на нижнеивнягские, неогеновые, нижнекаменноугольные образования. Абс. отм. подошвы – 103–110 м. Представлены песками кварцевыми разномзернистыми желтыми, буровато-желтыми, зеленовато-желтыми, серыми, иногда белыми с редкими маломощными (до 1 м) прослоями зеленовато-коричневых и серо-зеленых глин. В большинстве разрезов в основании лежат гравийно-галечные отложения (кварц, кремни, известняки). По минеральному составу от аллювиальных отложений нижней подсвиты отличаются незначительно: меньшим содержанием эпидота (3–7 %) и граната (2–6 %) и большим содержанием устойчивых минералов. Мощность – 8–9 м, до 11 м (скв. 22).

## НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

### Нижнее звено

**Южноворонежский надгоризонт.** Внуковская серия. *Нерасчлененные аллювиальные, озерные и палиостринные отложения ( $\alpha, l, pllvk$ )* имеют ограниченное распространение, поскольку в значительной степени были уничтожены последующими процессами эрозии и экзарации. Выделены эти отложения в пределах древних палеодолин рр. Оки, Беспуты и Протвы. Минимальная абс. отм. их подошвы – 80 м (правый берег р. Оки, д. Григорьевское). Залегают обычно на нижнекаменноугольных известняках, а в единичных случаях – на эоплейстоценовых отложениях, перекрываются чаще сетунско-донскими водно-ледниковыми образованиями, в единичном случае (д. Прилуки) – сетунской мореной либо пойменным аллювием. Представлены преимущественно песками. Пески серые, желтовато- или буровато-серые кварцевые разномзернистые – от мелко- до грубозернистых; в наиболее полных разрезах в основании присутствует базальный горизонт, представленный гравийно-галечными отложениями (кварц, кремни), а в кровле отмечаются прослои буровато-серых глин или суглинков. По минералогической характеристике отложения сходны с эоплейстоценовыми, но намечается увеличение содержания неустойчивых минералов и уменьшение устойчивых. Среднее содержание роговой обманки – 5–16 %, циркона – 12–15 %, дистена – 11–14 %, турмалина – 8–10 %. Возраст принимается по положению в разрезе под третьей сверху сетунской мореной. Мощность – чаще 5–7 м, иногда возрастает до 13,5 м (скв. 24, д. Тульчино).

**Ильинский горизонт.** Сетунская свита (средняя часть). *Морена ( $glst^2$ )* сохранилась на отдельных изолированных участках на северо-востоке площади в палеодолине р. Злодейки (скв. 2, д. Красное) и на юге площади в пределах палеодолины р. Оки (скв. 20, д. Липицы; скв. 21, д. Прилуки) под толщей водно-ледниковых отложений, отделяющих эти суглинки от морены донского оледенения. Минимальная абс. отм. подошвы морены – 113 м (скв. 21, д. Прилуки), максимальная – 142 м (скв. 2, д. Красное). Отложения сетунского ледника залегают на дочетвертичных либо эоплейстоценовых породах, в единичном случае (д. Прилуки) – на внуковских образованиях. Перекрываются, как уже упоминалось, нерасчлененными водно-ледниковыми либо межледниковыми (скв. 2) отложениями, залегающими между сетунской и донской моренами. Сложена сетунская морена обычно суглинками грязно-зеленовато-серыми или темно-коричневыми с гравием, галькой и валунами, реже – валунно-галечными отложениями. Среди обломочного материала резко преобладают местные породы: доломиты, известняки и кремни; крайне редко встречаются изверженные и метаморфические породы. По минералогической характеристике сетунская морена заметно отличается от вышеописанных внуковских отложений и приближается к донской морене. Для нее характерно повышение содержания неустойчивых минералов. Содержание роговой обманки – 23 %, минералов группы эпидот-цоизита – до 24 %. Появляются минералы группы пироксена (около 1 %). Суммарное содержание устойчивых снижается до 25 %. Возраст датируется по положению в разрезе под донской мореной, отделяясь от последней отложениями сукромнинского межледниковья либо песчаной толщей сетунско-донского комплекса. Максимальная мощность сетунской морены – 3,2 м (скв. 21).

Сетунская свита (верхняя часть). *Флювиогляциальные и ледниково-озерные отложения времени отступления ледника ( $f, l, glst^3$ )* выделены в разрезе одной скважины (скв. 2, д. Красное) в осевой части палеодолины р. Злодейки из нерасчлененной толщи флювиогляциальных, гляциолимнических, аллювиальных и озерных отложений сетунско-донского возраста. В этом разрезе одновременно присутствуют отложения как сетунского, так и донского ледников, разделенные межледниковыми образованиями предположительно сукромнинского возраста, под которыми залегают описываемые отложения. Подстилает их сетунская морена.

Подошва их залегает на абс. выс. 143 м. Представлены песком грязно-серым разнотернистым, в основном – крупнотернистым до гравелистого, слабо глинистым с редкой щебенкой кремня. По данным минералогического анализа среди минералов тяжелой фракции преобладают дистен (20 %) и гранат (18,5 %), остальные минералы, в том числе и неустойчивые (эпидот, цоизит, роговая обманка), содержатся в близких количествах (6,5–10 %). В легкой фракции много полевых шпатов – 15 %. Возраст принимается по положению в разрезе. Мощность – 2,5 м.

**Сукромнинская свита.** *Аллювиальные, озерные и палюстринные отложения* ( $\alpha, l, pl, sk$ ) выделены лишь в скважине 2 (д. Красное) на северо-востоке площади. Залегают на флювиогляциальных и гляциолимнических отложениях времени отступления сетуньского ледника, а перекрываются – водно-ледниковыми образованиями времени наступания донского ледника. Подошва их залегает на абс. отм. 145 м. Представлены суглинком серым и темно-серым тонкослоистым за счет чередования слоев (0,5–1 мм) более темного и светлого тонов. Темные прослои более обогащены органическим веществом. Спорово-пыльцевая диаграмма характеризуется преобладанием пыльцы *Pinus* (до 70 %) и *Betula* (до 60 %), отмечаются единичные зерна пыльцы типа *Pinus sect. Strobilus*. Пыльца *Picea* присутствует во всех образцах, максимума достигает на глубине 4,75 м (до 30 %). Эпизодически встречается пыльца *Abies*. Пыльца широколиственных пород содержится в незначительных количествах и представлена в основном пыльцой *Carpinus*, *Tilia*, характерно присутствие пыльцы экзотических растений – *Rhus*, *Fagus*, *Tsuga* и др. По заключению М. Н. Валуевой [119] на территории деятельности ГУЦР подобных отложений встречено не было. Более или менее достоверно диаграмма сопоставляется с диаграммой, полученной Н. А. Мохнач из нижнечетвертичных межледниковых отложений в скважине у д. Америка (Белорусская ССР). По данным минералогического анализа среди минералов тяжелой фракции резко преобладает цоизит (23,5 %), а содержание остальных минералов колеблется около 10 %. Содержание в легкой фракции полевых шпатов составляет 9 %, т. е. несколько ниже, чем в сетуньской морене и покрывающих ее флювиогляциальных песках. Мощность отложений – 2,2 м.

**Ильинский горизонт, сетуньская свита (верхняя часть) – донской горизонт, нижняя часть.** *Флювиогляциальные, ледниково-озерные, аллювиальные и озерные отложения* ( $f, l, gl, st^3 - ds^1$ ) довольно широко распространены в пределах погребенных палеодолин рр. Оки, Беспуты, Протвы, Северки, Мочи, Рожайки, фрагментарно – рр. Нары и Лопасни (в их устьевой части). Залегают преимущественно на дочетвертичных либо внуковских образованиях, реже – на сетуньской морене или эоплейстоценовых отложениях. Представлены песками желтыми, желтовато-серыми, буровато-серыми и серыми существенно кварцевыми с небольшой примесью темноцветных минералов различного гранулометрического состава, нередко в основании с гравием и галькой преимущественно местных карбонатных пород. Сортированность песков различная: хорошо сортированные (отмытые) и в различной степени глинистые с прослоями серых, желтовато-серых, зеленовато-серых, буровато-желтых тонкопесчаных, иногда гумусированных глин и суглинков. В целом в составе толщи наряду с водно-ледниковыми образованиями присутствуют и озерно-аллювиальные, местами содержащие обуглившиеся растительные остатки. Широкий возрастной диапазон отражает и их минеральный состав. Содержание роговой обманки изменяется от 7 до 40 %, минералов группы эпидот-цоизита обычно составляет 16 %, но в отдельных разрезах уменьшается почти вдвое, вместе с тем четкой закономерности таких изменений установить не удастся, что при отсутствии точных датировок возраста на изученной площади более детальное расчленение данного комплекса отложений не представляется возможным. Возраст определяется на основании положения в разрезе между двумя моренами, предположительно сетуньского и донского оледенений. Мощность отложений изменяется от 1–5 до 26 м (палеодолина р. Рожайки, д. Молоди).

**Донской горизонт, нижняя часть.** *Флювиогляциальные и ледниково-озерные отложения времени наступания ледника* ( $f, l, gl, ds^1$ ) выделены из разреза лишь в одной скважине (скв. 2, д. Красное), где они залегают под донской мореной на межледниковых образованиях предположительно сукромнинского возраста. Абс. отм. подошвы – 148 м. Представлены песком светло-желтовато-серым кварцевым мелко- и тонкозернистым, в основании с примесью кварцевых зерен гравийного размера. Минеральный состав характеризуется довольно низким (8 %) содержанием роговой обманки, эпидота и цоизита (несколько меньше, чем в сукромнинских отложениях), невысоким содержанием граната (4,5 %). Присутствуют циркон (24 %), дистен (18 %), рутил (17 %). В легкой фракции содержание полевого шпата – 2,5 %. Возраст принимается по положению в разрезе. Мощность – 7,8 м.

**Средняя часть.** *Морена основная* ( $g, ds^2$ ) широко распространена на всей площади. Отсутствует на отдельных участках древних водоразделов в центральной и северо-западной частях площади (дд. Сенино и Борисово – междуречье рр. Лопасни и Нары, д. Кресты – междуречье

рр. Мочи и Чернички) и в долинах современных рек, которые обычно врезаются в дочетвертичные отложения или в подстилающие донскую морену флювиогляциальные пески. Однако местами морена, очевидно, довольно низко спускалась в древние долины и поэтому сохранилась кое-где под аллювием третьей (левый берег р. Оки юго-восточнее г. Серпухова и близ д. Кошелевки) и даже второй надпойменных террас (левобережье р. Оки у д. Прилуки, где абс. отм. ее подошвы 116 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 с линзами валунно-галечных отложений в песчано-глинистом заполнении. В пределах Среднерусской возвышенности на повышенных участках палеоводоразделов в разрезах скважин отмечаются надвиговые отторженцы мезозойских пород мощностью до 11 м. В составе обломков – кремни, песчаники, доломиты, реже – фосфориты. Постоянно, но в небольших количествах присутствуют кварцит, гранит, кристаллические и метаморфические сланцы, эффузивы. Породы местного происхождения составляют 60–80 % всей массы обломочного материала. Минеральный состав коррелятивной фракции характерен заметным присутствием роговой обманки (12–30 %), эпидота (15–25 %), граната (10–15 %). Мощность морены изменяется от 1 до 31 м (скв. 27), обычно составляя 5–10 м на севере, северо-востоке и юге территории (левобережье р. Лопасни, Среднерусская возвышенность) или 2–5 м в центральной части листа (левобережье р. Оки). Донской возраст описанной морены определяется по условиям залегания, положению в разрезе и по сопоставлению с сопредельными районами. Эта морена средняя из трех моренных толщ, обнаруженных в районе, отличается широким площадным распространением и выдержанностью состава.

**Верхняя часть.** *Флювиогляциальные и ледниково-озерные отложения времени отступления ледника (f,lgllds<sup>3</sup>)* фрагментарно сохранились в центральной части листа на левобережье р. Оки и правобережье р. Лопасни в ее устьевой части, а также на северо-западе близ д. Сахарово (скв. 5, 6), где они перекрыты отложениями рославльского межледниковья. Представлены песками желтовато-коричневыми, желтовато- и зеленовато-серыми кварцевыми тонко-мелкозернистыми с небольшим количеством полуокатанных обломков известняка размером до 1,5 см, редко с маломощными (до 0,5 м) прослоями буровато-коричневых супесей и суглинков. Минералогически хорошо сопоставляются с образованиями донского ледника. Мощность изменяется от 1 до 5 м, чаще не превышает 2–3 м.

**Мучкапский горизонт.** Рославльская серия. *Аллювиальные, озерные и палюстринные отложения (a,l,pllrs)* выделены по разрезам двух скважин (скв. 5, свх. Вороново; скв. 6, д. Сахарово) на северо-западе площади, где залегают на водно-ледниковых отложениях времени отступления донского ледника и предположительно на левобережье р. Лопасни у д. Чепелево, где они залегают на донской морене в основании гляциолимнических отложений времени наступания московского ледника. Представлены отложения суглинками либо глинами коричневатого-серыми до темно-серых алевроитовыми плотными гумусированными с прослоями торфа. Содержание растительных остатков – 30–70 %. В основании – прослой светлого-серого мелкозернистого песка. Минеральный состав незначительно отличается от подстилающих и перекрывающих отложений уменьшением содержания роговой обманки (18–20 %) и некоторым повышением содержания циркона (15–18 %). По скважине 5 и, особенно, по скважине 6 получены достаточно определенные заключения о возрасте описываемых отложений на основании данных спорово-пыльцевых анализов [62]. Климатический оптимум соответствует нижнему – вазовскому – оптимуму одинцовского межледниковья (по ныне действующей легенде – рославльское межледниковье [77]). Характер флор ксерофильный. Мощность отложений – до 2,5 м.

### Нижнее–среднее звенья

**Донской горизонт, верхняя часть–московский горизонт, нижняя часть.** *Флювиогляциальные, ледниково-озерные, аллювиальные и озерные отложения (f,lgllds<sup>3</sup>–llms<sup>1</sup>)* сохранились преимущественно на выположенных склонах постдонских водоразделов в северной и северо-западной частях площади (верховье рр. Мочи, Северки, Злодейки), где залегают между донской и московской моренами. Абс. отм. подошвы – 170–195 м. Представлены песками с прослоями голубовато-, зеленовато- либо темно-серых суглинков и глин, иногда содержащих перегнившие растительные остатки. Пески желтовато-коричневые, желтовато-серые и серые преимущественно кварцевые 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 %, рутила – 2–5 %, циркона – 3–18 %, дистена – 7–15 %, ставролита – 3–16 %, турмалина – 5–15 %, граната – 5–15 %. Палинологический анализ образцов из скв. 3 [62] оказался малорезультативным. Спектры лесного типа, смешанные: много сосны, березы, всегда присутствуют широколиственные, разнообразные экзоты. Характерной диаграммы или хотя бы части ее нигде не получено, хотя межледниковый характер растительности не вызывает сомнений. Возраст определяется по положению в разрезе между московской и донской моренами. Мощность – до 9,5 м (скв. 3).

### Нижнее–верхнее звенья

*Лёссово-почвенные образования, делювиальные отложения, аллювиально-делювиальные выполнения древних балок (за пределами московского оледенения) ( $L_{epI-III}$ )* широко развиты на правом берегу р. Оки, где отсутствуют лишь на верхнелептостеновых и голоценовых террасах и отложениях московского возраста, а также на левом берегу р. Оки в области московского оледенения (междуречье рр. Каширки и Речицы).

На водоразделах отложения представлены светло- и буровато-коричневыми тяжелыми суглинками. В нижней части разреза иногда суглинки светло-серые алевроитистые слоистые легкие, в верхней – палево-лессовидные, 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.

На юге листа в пределах Среднерусской возвышенности в разрезе покровных суглинков иногда наблюдается до трех горизонтов погребенных почв (д. Бол. Городня), имеющих двучленное строение. Верхний горизонт почв мощностью 0,5–0,6 м представлен суглинком светло-серым, белесым пылеватым, а нижний – мощностью до 1–1,2 м представлен светло-коричневым ожелезненным суглинком с крупитчатой структурой, с марганцевыми бобовинами и нитевидными прожилками полусгнивших корней растений.

Имеющиеся материалы предшественников [37] позволяют провести лишь предположительные возрастные параллели охарактеризованных образований с аналогичными на сопредельной площади, где они датировались как рославльские, микулинские и средневалдайские [23].

### Среднее звено

**Московский горизонт. Средняя часть.** *Морена основная ( $g_{oIms}^2$ )* довольно широко развита на севере и северо-востоке площади, где отсутствует только в долинах современных рек и их притоков, а также на востоке листа (д. Константиновское) в пределах Северского неотектонического поднятия. Иногда, главным образом по склонам долин рр. Мочи, Северки и Злодейки морена залегает на донско-московских отложениях, а на остальных частях площади листа – непосредственно на донской морене либо как на северо-западе (междуречье рр. Мочи и Чернички) – 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. Редко в суглинках встречаются линзы валунно-галечных отложений. По данным петрографической разборки гравийной и галечной фракций [62, 119] содержание осадочных пород – 18–35 %: это – кремнистые известняки, доломиты, цветные и белые кремни, кварц-глауконитовые песчаники и редко – фосфориты; содержание изверженных и метаморфических пород – 40–60 %, до 70 %: здесь преобладают граниты и метаморфические сланцы и гнейсы. Минеральный состав песчаной фракции отличается достаточно высоким содержанием роговой обманки (32–48 %, до 60 %) и эпидота (15–21 %) и несколько меньшим – граната (7–15 %). Остальные – в количествах меньше 7 % каждый. Содержание обломков изверженных и метаморфических пород выше, чем в донской и селунской моренах; отношение осадочных пород к изверженным и метаморфическим обычно равняется 2,5–3, иногда до 4. Мощность московской морены изменяется в широких пределах от 1 до 18,2 м (скв. 4), чаще составляя 5–10 м.

*Морена краевая выдавливания и напора ( $g_{kIms}^2$ )* выделена на северо-западе территории (левобережье р. Мочи), где приурочена к склону раннелептостенового палеоводораздела. Залегает на московско-донских отложениях либо на основной морене московского возраста.

Сложена морена дислоцированными мезозойскими и нижненеоплейстоценовыми породами – преимущественно песками, иногда содержащими гравий и гальку известняка, кварца и кремня и суглинками зеленовато-светло-серыми либо коричневатого-серыми, переслаивающимися с валунными суглинками. Мощность морены – от 5–10 до 16 м (скв. 1).

*Флювиогляциальные отложения открытых наледниковых каналов ( $f_{\text{нк}}||\text{лms}^2$ )* развиты на северо-западе листа (междуречье рр. Чернички и Мочи), где слагают хорошо выраженные в рельефе холмы округлой и удлиненно-овальной формы. Залегают на московской морене. Представлены желтовато-серыми, серыми, желтовато-коричневыми песками кварцевыми различного гранулометрического состава, нередко с гравием, галькой карбонатных изверженных и метаморфических пород и прослоями песчано-гравийного материала. Крупный флювиокам вблизи д. Кресты (скв. 7) с поверхности покрыт оболочкой из валунного суглинка мощностью до 4 м. Мощность образований – от 8 до 19 м (скв. 7).

*Наледниковые ледниково-озерные отложения ( $lg_{\text{н}}||\text{лms}^2$ )* незначительно развиты на северо-западе и северо-востоке площади в пределах Москворецко-Окской равнины, где они прослеживаются в виде локальных озеровидных площадок на абс. отм. от 190 до 220 м. Представлены суглинками коричневыми и желтовато-бурыми с серыми пятнами плотными, вязкими, иногда тонкослоистыми. В наиболее полных разрезах в основании суглинков залегают пески желтовато-коричневые и желтовато-серые мелкозернистые. Мощность – 2–3 м, до 5 м. Возраст принимается по условиям залегания – на московской морене.

*Приледниковые ледниково-озерные отложения времени максимального распространения ледника ( $lg_{\text{пр}}||\text{лms}^2$ )* сформировались в трех приледниковых озерах, располагавшихся вдоль южной границы московского ледника, подпруженных с севера льдами, а с юга – центральной возвышенностью домосковского палеорельефа. Залегают описываемые отложения на донской морене либо в единичных случаях – вдоль северного палеоберега – на московской морене. Перекрываются перигляциальными отложениями верхнечетвертичного возраста. Отсутствуют по склонам долин современных рек. Представлены ледниково-озерные образования тонкими пластичными желтовато- или коричневатого-бурыми суглинками тонкослоистыми за счет наличия прослоев или яркого ржаво-желтого или светло-голубовато-серого цвета, иногда суглинками светло-серыми с отдельными ржаво-желтыми пятнами. В нижней части суглинки содержат примесь светло-серого тонко-мелкозернистого песка, а в верхней – иногда замещаются светло-желтовато-серой супесью. Характерным для данной толщи является высокое содержание роговой обманки и эпидота (в сумме), составляющее в среднем 50–60 % и возрастающее до 70 %. Содержание ведущих коррелятивных минералов составляет: роговая обманка – 27–50 %, эпидот – 17–35 %, гранат – 10–15 %. Мощность изменяется от 3–4 до 8,5 м (скв. 9).

**Верхняя часть.** *Флювиогляциальные и ледниково-озерные отложения первого этапа отступления ледника ( $f,lg^1||\text{лms}^3$ )* довольно широко развиты на севере листа (долины рр. Северки, Мочи, Рожайки и Чернички) в области московского оледенения (абс. отм. поверхности – 165–210 м), а также за его пределами, где талые воды затапливали пониженные участки территории до абс. выс. 162–166 м. В местах, где наблюдалось течение ледниковых вод, отлагались, как правило, маломощные (1–5 м) желтовато-бурые либо желтовато-серые мелкозернистые полевошпатово-кварцевые пески, иногда с мелкой галькой кремня и известняка (за пределами московского оледенения на склонах долин рр. Оки, Протвы, Нары и Лопасни). На севере листа в области московского оледенения, накапливались суглинки, глины, супеси и в значительно меньшей степени – пески. Суглинки серые, желтовато-серые, желтовато- и коричневатого-бурые пластичные, почти всегда тонкослоистые, иногда неяснослоистые, изредка с разложившимися до сажистого вещества растительными остатками. Глины серые, голубовато-серые алевроитовые тонкослоистые. Пески кварцевые тонко-мелкозернистые, в отдельных прослоях – среднезернистые, сцементированные в слабый песчаник, содержат единичные мелкие остроугольные обломочки известняка. Залегают описываемые отложения на московской морене, реже – на московско-донских водно-ледниковых образованиях либо с размывом на донской морене. За пределами московского оледенения с размывом ложатся на донскую морену либо на коренные породы. Максимальная мощность отложений – 9 м (свх. Вороново). Чаще составляет 3–5 м.

*Флювиогляциальные и ледниково-озерные отложения второго этапа отступления ледника ( $f,lg^2||\text{лms}^3$ )*. 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. отм. поверхности в области московского оледенения – 155–185 м, а за его границей – 140–148 м), развиты там же, что и образования первого этапа отступления ледника. Залегают на московской морене либо с размывом на ранненеоплейстоценовых образованиях, а за границей московского ледника – на ранненеоплейстоценовых

отложениях либо на коренных породах. 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 м до 8 м (долина р. Мочи, д. Юрьевка), чаще составляет 2–3 м.

*Аллювиальные и флювиогляциальные отложения третьей надпойменной террасы ( $\alpha, f^3 l l m s^3$ )* развиты по левобережью р. Оки и Протвы и фрагментарно – на правом берегу р. Оки. Третья надпойменная терраса повсеместно цокольная (25–35 м над руслом рек). Ее образования с размывом ложатся на донскую морену, сетунско-донские водно-ледниковые отложения и нередко на дочетвертичные породы. Представлены песками с маломощными прослоями суглинков или глин. Пески желтые, желтовато-серые кварцевые с небольшой примесью мелких гравийных зерен кварца и полевого шпата мелкозернистые, в нижней части разреза – разно- до грубо-зернистых, иногда глинистые, хорошо окатанные и отсортированные. Суглинки коричневые, серовато-коричневые с тонкой горизонтальной слоистостью, обусловленной переслаиванием прослоев различного гранулометрического состава. Мощность аллювия обычно 2–3 м, редко увеличивается до 8 м (р. Ока, д. Прилуки). Московский возраст принят по положению в разрезе и по сопоставлению с сопредельными территориями.

### Верхнее звено

**Микулинский горизонт.** *Аллювиальные, озерные и палюстринные отложения ( $\alpha, l, p l l l m k$ )* выделены в единичных разрезах по долинам рр. Оки, Протвы и Беспуты. Подошва их в долине р. Оки лежит на 3–8 м ниже современного уровня реки на абс. отм. 98–106 м, а в единичных случаях залегания в цоколе второй надпойменной террасы (северо-западнее д. Дракино) располагается выше уреза реки на абс. отм. 110–115 м. Отложения перекрыты аллювием террас валдайского возраста. Залегают на сетунско-донских водно-ледниковых образованиях либо на дочетвертичных породах. Микулинские отложения образуют один аллювиальный цикл: начинается гравийно-галечным слоем и венчается тонкими и мелкими желтовато-серыми песками с прослоями и линзами желтовато-коричневых гумусированных глин. Террасовый аллювий ложится на микулинские отложения с резким эрозионным размывом. Мощность отложений – 7–9 м, до 15 м (д. Дракино).

**Валдайский надгоризонт. Калининский горизонт.** *Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы ( $\alpha^2 l l k l$ )* широко развиты в долинах рр. Оки, Протвы; в долинах других крупных рек сохранились лишь небольшие останцы этой террасы. Терраса повсюду цокольная. Высота ее над урезом реки – от 12–18 до 20–23 м. Абс. выс. подошвы аллювия в долине р. Оки – 112–125 м. Мощность аллювия – до 10 м при среднем 3–7 м. Залегают аллювий на дочетвертичных отложениях, реже – на донской морене и сетунско-донских породах, в единичных случаях – на микулинских образованиях. Представлен песками желтыми, серовато-желтыми мелко- и среднезернистыми неравномерно глинистыми, нередко в нижней части – грубо-зернистыми 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 коричневатобурными с прослоями и гнездами грубозернистого песка, в единичных случаях аллювиальный разрез полностью представлен тонкослоистыми суглинками. Минеральный состав характеризуется средним содержанием роговой обманки – 30–32 %, минералов группы эпидотцоизита – от 13 до 30 %, циркона – 12 %, дистена и граната – до 8 %, турмалина – до 5 %. Возраст аллювия второй надпойменной террасы определен по его залеганию на микулинских отложениях.

**Мончаловский–осташковский горизонты.** *Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы ( $\alpha^1 l l m n - o s$ )* прослеживаются по долинам практически всех рек, наиболее широко развиты в долинах рр. Оки, Протвы, Нары и Лопасни, в долинах других рек прослеживаются в виде останцов или прерывистых полос. Терраса повсеместно цокольная. Абс. выс. подошвы аллювия в долине р. Оки изменяется от 107 до 114–118 м, чаще выдержана на абс. отм. 110–115 м. Мощность аллювия изменяется от 2–5 м по малым рекам до 5–8 м – по крупным. 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 слагающие верхнюю часть разреза, желтовато- либо серовато-коричневые пылеватые тонкогоризонтальнослоистые. Глины голубовато- или желтоватосерые пластичные, встречаются в средней части аллювиального комплекса, иногда разрез пол-

ностью представлен суглинками. В подошве аллювия нередки включения гальки, прослой галечника (до 20 см, редко – до 1 м). Возраст первой надпойменной террасы определяется по положению в разрезе и рельефе: размыва образования второй надпойменной террасы и микулинского межледниковья.

*Озерные и палюстринные отложения (l,plIII)* выделены в пределах одного участка на северо-западе территории (область московского оледенения) в разрезе скважины 6 (д. Сахарово), где они залегают на флювиогляциальных образованиях первого этапа отступления московского ледника, завершая развитие послемосковских остаточных озер. Представлены преимущественно суглинками и глинами желтовато- и коричневатобурыми алевритовыми тонкослоистыми сильно гумусированными. Возраст отложений принимается по их положению в разрезе. Мощность – 5,7 м.

*Лёссовые образования, делювиальные отложения, аллювиально-делювиальные выполнения древних балок (в области московского оледенения и на среднелейстоценовых отложениях за его пределами) (LIII)* широко распространены в центральной и северо-западной 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 флювиогляциальных образованиях московского и донского времени по обе стороны рр. Оки и Протвы. Цитологический состав однороден: суглинки светло-буровато-коричневые алевритистые, иногда лёссовидные, некарбонатные. На склонах рек в покровных суглинках нередко содержатся гравий и галька местных пород. Мощность обычно составляет 2–3 м, иногда на водоразделах возрастает до 4–5 м (дд. Шитово, Кресты и др.).

## ГОЛОЦЕН

*Аллювиальные отложения поймы (aH).* Комплекс современных аллювиальных образований развит по всем рекам, оврагам и балкам с постоянным водотоком. Пойма повсеместно аккумулятивная. Залегают преимущественно на коренных, реже – на четвертичных отложениях. Мощность аллювия в долине р. Оки – 10–13 м, в единичном случае увеличивается до 19 м (скв. 19), а на ее крупных притоках (рр. Протва, Нара, Лопасня, Беспута, Таруса) – 3–10 м, чаще – 6–8 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 кварцевые, хорошо промытые, разнородные – от тонко- до грубозернистых, в основании содержащие гравий и гальку преимущественно осадочных пород (русовая фация). В отдельных случаях рассматриваемые отложения представлены только глинами и иловатыми суглинками. Минералогический анализ характеризует пойменный аллювий как переотложенные породы более древнего возраста. Содержание роговой обманки снизу вверх по разрезу изменяется от 25 до 44 %.

*Палюстринные отложения (plH)* в пределах изученной территории имеют крайне ограниченное распространение. Мелкие болота отмечаются по левобережью р. Оки у д. Данки и Каменищево, где залегают на водно-ледниковых отложениях первого этапа отступления московского ледника, а также на пойме р. Оки у д. Липицы. Болотные отложения представлены торфом темно-коричневым, состоящим из полуразложившихся остатков травянистых растений, с небольшой примесью глинистого материала, оторфованными суглинками и глинами. Мощность – от 1–3 до 7–9 м (д. Липицы).

*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 – 5–6 м, до 10 м. В составе отвалов преобладают водно-ледниковые и аллювиальные отложения, реже – покровные образования.

---

## ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

По строению архейских и нижнепротерозойских образований территория листа расположена на сочленении Владимирской структурно-формационной области с Рязано-Саратовской межмегаблоковой зоной [77]. В пределах Владимирской структурно-формационной области развиты метаморфические нижнепротерозойские образования, в Рязано-Саратовской межмегаблоковой зоне распространены метаморфические, магматические и ультраметаморфические верхнеархейские породы (см. Схему геологического строения кристаллического фундамента).

## АРХЕЙСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Верхний архей на юге территории листа представлен метаморфическими образованиями – гранулитами, гранитами плагиоклаз-микроклиновыми розовато-серыми ( $grAR_2$ ) (скв. 39). Центральная часть территории сложена магматическими и ультраметаморфическими породами – гранитами мясо-красными среднекристаллическими сильно разгнейсованными ( $\gamma AR_2$ ) (скв. 25), юго-западнее г. Серпухова на небольшой площади развиты амфиболиты ( $\alpha AR_2$ ). В пределах Рязано-Саратовской зоны на данном листе небольшие участки, приуроченные, в основном, к зонам разломов, сложены мигматитами и мигматизированными гнейсами ( $mAR_2$ ) (скв. 40).

## ПРОТЕРОЗОЙСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Нижнепротерозойские образования развиты на севере территории в пределах Владимирской структурно-формационной области. Они представлены, в основном, магматическими и ультраметаморфическими породами – габбро, габбродиабазами ( $vPR_1$ ) и гранитами ( $\gamma PR_1$ ); лишь на северо-востоке выделен небольшой по площади массив метаморфических пород – гнейсов и кварцитов ( $g,qPR_1$ ).

---

## ТЕКТОНИКА

Территория листа N-37-VIII расположена в зоне сочленения южного склона Московской синеклизы с Воронежской антеклизой и пересечения Торопец-Пачелмского и Клинецовско-Нижегородского шовных поясов, ограничивающих эти надпорядковые структуры, осадочного чехла Восточно-Европейской платформы [12]. Сложное внутреннее строение шовных поясов, периодическая активизация тектонических движений внутри каждого из них, предопределили особенности структурных планов позднего палеозоя, мезозоя и кайнозоя.

Геологическое строение территории листа определяется тремя крупнейшими структурно-формационными подразделениями пород, слагающих три структурных этажа: нижний – архейско-нижнепротерозойский (кристаллический фундамент), промежуточный – рифейско-нижневендский и верхний – верхневендско-кайнозойский. Структурные этажи подразделяются на структурные ярусы и подъярусы.

### НИЖНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Архейско-нижнепротерозойский структурный этаж представлен метаморфическими, магматическими и ультраметаморфическими образованиями сильно дислоцированными. На территории листа кристаллический фундамент вскрыт тремя скважинами 25, 39 и 40. Основным источником информации об его строении служат результаты геофизических исследований, выполненных различными методами. Строение фундамента схематично представлено на мелко-масштабных картах В. Н. Зандера, Ю. Т. Кузьменко, Е. М. Крестина и др. [59, 73, 74, 75]. В настоящей работе приведена Схема геологического строения кристаллического фундамента, составленная ведущим геофизиком «Калугагеологии» И. А. Кривенковым при участии ведущего геофизика «Геоцентр-Москва» Л. Н. Реброва. Она базируется на комплексной обработке всего геологического материала, включая сопредельную территорию (листы N-37-II, N-37-IX), геофизических и геологических данных, полученных при бурении скважин, вскрывших породы кристаллического фундамента.

Территория листа находится на стыке двух крупных элементов платформы: **Владимирской структурно-формационной области (А)** и **Рязано-Саратовской межмегаблоковой зоны (Б)**, занимающей большую часть площади листа. Эти элементы платформы (надпорядковые структуры) разграничены друг от друга региональным разломом I порядка (Коломенский).

Рельеф поверхности кристаллического фундамента отражает сумму движений на всех тектонических этапах развития территории и результатов эрозионно-денудационных процессов, видоизменивших его до начала формирования осадочного чехла. Общий перепад глубин залегания кристаллического фундамента – от –1 000–1 200 м на юге-юго-западе территории до –1 400–1 600 м на северо-востоке. Перепады глубин, в основном, составляют 400 м.

По геофизическим материалам в кристаллическом фундаменте устанавливаются две преобладающие системы разломов разного порядка: главные (I порядка) – субширотного направления и прочие (II порядка) – северо-восточного и северо-западного направлений. Главные разломы разделяют структурные ступени (структуры III порядка), прочие разломы контролируют локальные структуры – поднятия и впадины (структуры IV порядка), которые осложняют структурные ступени.

В пределах **Владимирской структурно-формационной области** на территории листа *Подольский выступ* (структурная ступень) (А<sub>I</sub>) осложнен Барыбинской мульдой (А<sub>I-1</sub>). В **Рязано-Саратовской межмегаблоковой зоне** на площади листа выделяются две структурные ступени: *Алексинский выступ* (Б<sub>I</sub>) и *Серпуховская структурная ступень* (Б<sub>II</sub>). Обе эти структуры III порядка осложнены структурами IV порядка: Алексинский выступ – Тарусским поднятием (Б<sub>I-1</sub>),

а Серпуховская структурная ступень – Серпуховским поднятием (Б<sub>II-1</sub>) и Лопасненской депрессией (Б<sub>II-2</sub>).

*Серпуховская структурная ступень* представляет собой западное замыкание Пачелмского авлакогена, с севера ограниченного Подольским (А<sub>I</sub>), с юга – Алексинским (Б<sub>I</sub>) выступами (ступенями). Собственно авлакоген протягивается по территории листа в субширотном направлении восточнее г. Серпухова на 20–25 км, западнее – два выступа не смыкаются, а в пограничной области выделяется Серпуховское поднятие (Б<sub>II-1</sub>). Грабен выражен на геофизических полях системой магнитных и гравитационных аномалий, отражающих зоны региональных разломов I порядка: Зарайско-Сердобским – с юга, продолжением Коломенского – с севера [23].

Поверхность кристаллического фундамента в пределах *Подольского, Алексинского выступов* и Пачелмского авлакогена рассечена разломами, осложнена выступами и впадинами, которые оказали существенное влияние на дальнейший ход тектонического развития территории в целом, и некоторые из них нашли отражение в современном структурном плане осадочного чехла (см. разрезы к геологическим картам).

## ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Рифей-нижневендский структурный этаж пользуется ограниченным распространением и предположительно развит только в пределах зоны замыкания Пачелмского грабена причем, вероятно, в неполном объеме (средне-верхнерифейский–нижневендский структурный ярус), в строении которого возможно участвует песчано-гравелитовая континентальная формация мощностью до 600 м.

## ВЕРХНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Территория листа N-37-VIII расположена в пределах **Тульской моноклинали** – структуры II порядка [74].

По условиям залегания отложений и их формационной принадлежности в разрезе осадочного чехла на данной территории выделяются четыре структурных яруса: верхневендский, девонско-каменноугольный, юрско-меловой и неоген-четвертичный. В составе структурных ярусов выделены подъярусы (табл. 4). Эти тектонические подразделения различного ранга охарактеризованы в региональном плане мелкомасштабными исследованиями [28]. Ниже приводятся характеристики девонско-каменноугольного и юрско-мелового структурных ярусов, принимавших участие в формировании современного структурного плана территории, и соответствующих формаций, которые выделены по результатам крупномасштабных геологосъемочных работ. Формации охарактеризованы на основе литолого-фациального анализа отложений.

Данных о структурных особенностях **верхневендского структурного яруса** практически не имеется.

Т а б л и ц а 4

Структурно-формационные подразделения

| Стратиграфическая шкала |               |        |              | Тектонические этапы | Структурно-тектонические подразделения |                     |              |                             |
|-------------------------|---------------|--------|--------------|---------------------|----------------------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------|
| Эрагема, эонотема       | Система       | Отдел  | Ярус         |                     | Этажи                                  | Ярусы               | Подъярусы    | Формации                    |
| Кайнозой                | четвер-тичная |        |              | альпийский          | верхневендско-кайнозойский             | неоген-четвертичный | четвертичный | континентальная             |
|                         | неоген        |        |              |                     |                                        |                     | неогеновый   | континентальная терригенная |
| Мезозой                 | меловая       | нижний | альбский     | киммерийский        |                                        | юрско-меловой       | меловой      | морская терригенная         |
|                         |               |        | аптский      |                     |                                        |                     |              |                             |
|                         |               |        | барремский   |                     |                                        |                     |              |                             |
|                         |               |        | готеривский  |                     |                                        |                     |              |                             |
|                         |               |        | валанжинский |                     |                                        |                     |              |                             |
|                         |               |        | берриасский  |                     |                                        |                     |              |                             |

| Стратиграфическая шкала |                    |          |                 | Тектонические этапы | Структурно-тектонические подразделения |                          |                      |                                                              |                                              |  |
|-------------------------|--------------------|----------|-----------------|---------------------|----------------------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--|
| Эрагема, эонотема       | Система            | Отдел    | Ярус            |                     | Этажи                                  | Ярусы                    | Подъярусы            | Формации                                                     |                                              |  |
| Мезозой                 | юрская             | верхний  | титонский       | киммерийский        | верхнедевонско-кайнозойский            | юрско-меловой            | юрский               | морская терригенная                                          |                                              |  |
|                         |                    |          | кимериджский    |                     |                                        |                          |                      |                                                              |                                              |  |
|                         |                    |          | оксфордский     |                     |                                        |                          |                      |                                                              |                                              |  |
|                         |                    | средний  | келловейский    |                     |                                        |                          |                      |                                                              |                                              |  |
|                         |                    |          | батский         |                     |                                        |                          |                      |                                                              |                                              |  |
|                         |                    |          | байосский       |                     |                                        |                          |                      |                                                              |                                              |  |
| Палеозой                | каменноугольная    | средний  | московский      | герцинский          |                                        | девонско-каменноугольный | московский           | морская карбонатная и карбонатно-терригенная                 |                                              |  |
|                         |                    |          | башкирский      |                     |                                        |                          |                      | морская терригенно-карбонатная и континентальная терригенная |                                              |  |
|                         |                    | нижний   | серпуховский    |                     |                                        |                          |                      | визейско-башкирский                                          | морская карбонатная и карбонатно-терригенная |  |
|                         |                    |          | визейский       |                     |                                        |                          |                      | саргаевско-турнейский                                        | морская карбонатная и карбонатно-терригенная |  |
|                         |                    |          | турнейский      |                     |                                        |                          |                      | ряжско-тиманский                                             | морская карбонатно-терригенная и терригенная |  |
|                         |                    |          | фаменский       |                     |                                        |                          |                      |                                                              |                                              |  |
|                         | верхний            | франский | верхне вендский |                     |                                        | морская терригенная      |                      |                                                              |                                              |  |
|                         |                    | средний  |                 |                     |                                        |                          | живетский            |                                                              |                                              |  |
|                         | нижний             |          | эйфельский      |                     |                                        |                          |                      |                                                              |                                              |  |
|                         | эмсский            |          |                 |                     |                                        |                          |                      |                                                              |                                              |  |
|                         | Верхний протерозой | венд     | верхний         |                     |                                        | позднебай-кальский       | рифей-нижне-вендский | средне-верхнери-фейский–нижне-вендский                       |                                              |  |
|                         |                    |          | ниж-ний         |                     |                                        | раннебай-кальский        |                      |                                                              |                                              |  |
| Нижний протерозой       |                    |          |                 | карельский          | архейско-нижне-протерозойский          |                          |                      |                                                              |                                              |  |
| Архей                   |                    |          |                 | беломорский         |                                        |                          |                      |                                                              |                                              |  |

Особенности тектонического развития территории в среднем–позднем палеозое в региональном плане установлены по анализу схем изопахит ряжско-тиманского, саргаевско-турнейского и визейско-серпуховского структурных подъярусов масштаба 1 : 1 000 000. Современный структурный план прослежен по гипсометрическим картам кровли верейской свиты среднего карбона и подошвы подмосковной свиты верхней юры масштаба 1 : 500 000, геологическим картам и разрезам.

Территория листа N-37-VIII расположена на южном борту Московской синеклизы, в пределах **Тульской моноклинали** – структуры II порядка [74]. На тектонической схеме московского структурного подъяруса выделены три структурные ступени: *Тарусская* (А), *Окская* (Б) и *Чеховская* (В), границами между которыми служат флексуры (*Тарусско-Окская* и *Окско-Чеховская*), имеющие амплитуду от 25–30 до 40 м/км. Уклон поверхности пород московского структурного подъяруса в пределах Тарусской структурной ступени в среднем составляет 1,8 м/км, Окской – 2,3 м/км, Чеховской – 2,4 м/км. Структурные ступени, в свою очередь, осложнены пологосклонными валлообразными поднятиями, структурными «носами» и пологими прогибами – структурами III порядка (10×15 км) с амплитудой 10–15 м, получившими собственные на-



звания (Тектоническая схема осадочного чехла (московский структурный подъярус)). Структуры III порядка осложнены локальными структурами IV порядка (без названий) – поднятиями овальной и округлой формы, структурными «носами» и линейно-вытянутыми прогибами ( $0,8 \times 1,5$  км и менее) с амплитудой в основном 5–8 м. Оси структур III порядка в пределах всех структурных ступеней имеют преимущественно северо-восточное, реже – запад-северо-западное простирание, что, по-видимому, предопределено влиянием Клинецовско-Нижегородского шовного пояса на Торопец-Пачелмский.

Строение **девонско-каменноугольного структурного яруса** иллюстрируется схемами изопахит ряжско-тиманского, саргаевско-турнейского, визейско-серпуховского и московского структурных подъярусов (рис. 2, табл. 4).

*Ряжско-тиманский подъярус* представлен карбонатно-терригенной и терригенной формациями, незначительные (400–415 м) изменения мощности в основном приурочены к центральной части территории, которая в ряжско-тиманское время представляла собой неглубокую впадину (рис. 2). С некоторой долей условности центральную впадину ряжско-тиманского времени в современном структурном плане пространственно можно сопоставить с *Окской структурной ступенью* (Б) в целом. Наиболее приподнятая часть Окской ступени коррелируется с Серпуховским (Б<sub>II</sub>) и, возможно, Буриновским (Б<sub>I</sub>) поднятиями. Приподнятые южная и северная части территории с некоторой долей условности сопоставимы с современными структурными ступенями: *Тарусской* (А) и *Чеховской* (В). В пределах Чеховской структурной ступени наиболее приподнятая западная часть площади в современном структурном плане сопоставляется с Венюковской структурной террасой (В<sub>II</sub>), наиболее прогнутая восточная – с Новоселковско-Столбовским прогибом (В<sub>2</sub>). На юге территории, в пределах Тарусской структурной ступени приподнятые части площади соответствуют современным Вятскому поднятию (А<sub>I</sub>) и Шепелевской структурной террасе (А<sub>III</sub>), прогнутая – Заокскому прогибу (А<sub>2</sub>).

*Саргаевско-турнейский подъярус* представлен карбонатной и карбонатно-терригенной формациями. Мощность его изменяется также незначительно – от 500 до 540 м. Распределение ее по территории 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 *Окская структурная ступень* (Б) с вышеупомянутыми поднятиями, в том же тектоническом режиме продолжают существовать *Тарусская* (А) и *Чеховская* (В) *структурные ступени* с их системой поднятий и прогибов, заложенных в ряжско-тиманское время.

В составе *визейско-башкирского структурного подъяруса* морские терригенно-карбонатные (визейско-серпуховский подъярус) и континентальные терригенные породы (башкирский подъярус). В связи с локальным развитием башкирских образований здесь рассматривается только визейско-серпуховский структурный подъярус. Мощность его изменяется от 70 до 107 м, достигая максимальных значений в центральной части территории, особенно в зонах тектонических нарушений (главных разломов), минимальных – менее 80 м – на юге территории (Чеховская структурная ступень). В визейско-серпуховское время на всей площади существовала серия прогибов и поднятий, большинство из которых наследуются в современном структурном плане, особенно в пределах *Тарусской* (А) и *Чеховской* (В) *структурных ступеней*. Так на южной части территории прогибы и поднятия визейско-серпуховского времени соответствуют в современном структурном плане Вятскому поднятию (А<sub>I</sub>), Заокскому структурному носу (А<sub>II</sub>), Шепелевской структурной террасе (А<sub>III</sub>) и Климовскому поднятию (А<sub>IV</sub>) (мощность подъяруса – 70–75 м) и разделяющим их прогибам – Волковскому (А<sub>1</sub>), Заокскому (А<sub>2</sub>), Ивановскому (А<sub>3</sub>) (мощность подъяруса – 79–85 м). В центральной, наиболее прогнутой части территории (мощность подъяруса – 80–95 м, редко – 107 м) также прослеживаются структуры, которые находят отражение в современном структурном плане. Наиболее четко выделяются Серпуховская структурная терраса (Б<sub>II</sub>), Пролетарский (Б<sub>IV</sub>) и Матвеевский (Б<sub>V</sub>) структурные носы (мощность подъяруса – 71–78 м) и разделяющие их прогибы – Игумновский (Б<sub>3</sub>) и Нефедовский (Б<sub>2</sub>) (мощность подъяруса – более 80 м, до 99 м). На севере территории, в пределах Чеховской структурной ступени, структурный план визейско-серпуховского времени в целом условно можно сопоставить с современным структурным планом.

*Московско-касимовский структурный подъярус* представлен только московским подъярусом в неполном объеме, которому отвечает терригенно-карбонатная формация. Изменения его мощности (от 50 до 135 м) отражают, главным образом, результаты эрозионно-денудационных процессов, уничтоживших на большей части территории разные объемы верхней части подъяруса, особенно на юге площади, где сохранились не полностью отложения каширской свиты нижнемосковского подъяруса, мощность которой в пределах территории от 54 до 66 м.

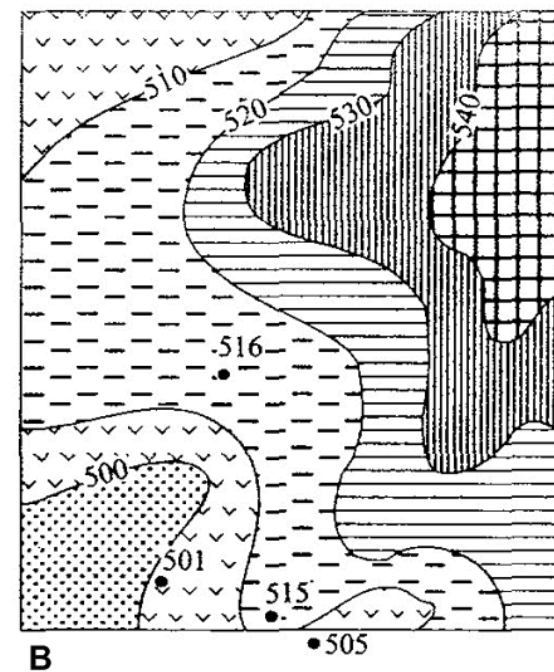
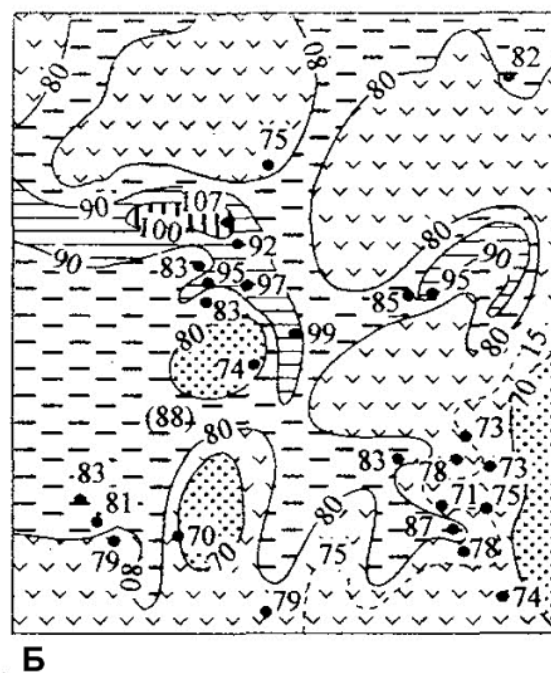
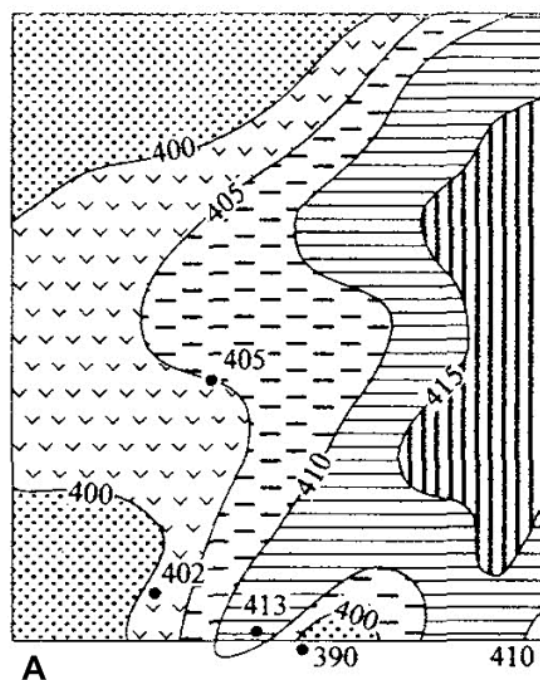


Рис. 2. Схема изопакит структурных подъярусов: А – ряжско-тиманского, Б – саргаевско-турнейского, В – визейско-серпуховского.

В связи с этим на тектонической схеме показаны изопахиты только верейской свиты нижнемосковского подъяруса. Анализ их показал, что мощность свиты в пределах территории изменяется от 10 до 33 м. С участками сокращенной мощности отложений верейской свиты (менее 20 м) с некоторой долей условности на севере сопоставляются Васюнинское поднятие (В<sub>I</sub>), Венюковская структурная терраса (В<sub>II</sub>) и Вельяминовское поднятие (В<sub>III</sub>), в центральной части – Пролетарский (В<sub>IV</sub>) и Матвеевский (В<sub>V</sub>) структурные носы, на юге – Вятское (А<sub>I</sub>) и Климовское (А<sub>IV</sub>) поднятия и Заокский структурный нос (А<sub>II</sub>). Участки повышенной мощности (20–33 м) на всей территории условно сопоставимы с современными прогибами – Волковским (А<sub>I</sub>), Заокским (А<sub>2</sub>), Ивановским (А<sub>3</sub>), Екатерининским (Б<sub>I</sub>), Игумновским (Б<sub>3</sub>), Крестовским (В<sub>I</sub>) и Новоселково-Столбовским (В<sub>2</sub>). Кроме того, наибольшие мощности (25–33 м) иногда приурочены к зонам разрывных нарушений в палеозойских отложениях *Чеховской* (В) и *Окской* (Б) *структурных ступеней* и к зонам сочленения положительных и отрицательных структур III порядка: Серпуховская структурная терраса (Б<sub>II</sub>) – Нефедовский прогиб (Б<sub>2</sub>), Шепелевская структурная терраса (А<sub>III</sub>) – Заокский (А<sub>2</sub>) и Ивановский (А<sub>3</sub>) прогибы. Серпуховская структурная терраса выделяется на фоне всех положительных структур – здесь зафиксирована повышенная мощность (от 25–30 до 32 м) отложений верейской свиты, что свидетельствует об инверсионном характере этой структуры.

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

Тектоническая схема юрского структурного подъяруса составлена на основании анализа гипсометрической схемы подошвы подмосковной свиты, схемы изопахит морских глинистых отложений (пронская серия–подосинковская свита) и других геологических признаков. Составленная схема юрского структурного подъяруса является в значительной степени условной, т. к. отложения древнее подмосковной свиты на большей части территории отсутствуют вследствие предоксфордского размыва, они сохранились только небольшими островами на северо-западе и вдоль восточной рамки территории. Мощность морских отложений (J<sub>2-3</sub>*pr+po*), сохранившихся от размыва, изменяется от 1–5 до 10–12 м, в единичных случаях – до 16–17 м. Большинство структур III и IV порядков московского структурного подъяруса не находят отражения на тектонической схеме юрского. В мезозое произошла структурная перестройка, которая отразилась на региональном распределении мощности мезозойских отложений, залегающих на структурно-эрозионной поверхности карбона со стратиграфическим перерывом и некоторым угловым несогласием.

На схеме выделены современные структуры: *Тарусская* (А), *Окская* (Б), *Чеховская* (В) структурные ступени, осложненные структурами III и IV порядков преимущественно овальной формы размером от 5×8 до 15×20 км. Границы структурных ступеней подчеркнуты флексурообразными перегибами с амплитудой 15–20 м. Породы юрского структурного подъяруса в целом имеют восточное–северо-восточное падение (от 190–192 до 140 м абс. выс.).

В пределах Тарусской структурной ступени подошва отложений подмосковной свиты наклонена с юга на север от 200–190 до 160–140 м. Оси структур III и особенно IV порядков, существовавших в юрское время, имеют преимущественно субмеридиональное направление, иногда субширотное. Наиболее прогнутой является восточная часть Заокской структурной террасы (А<sub>II</sub>), осложненной положительными и отрицательными структурами IV порядка. Мощность юрского структурного подъяруса – от 1–5 до 12 м. Участки с повышенной (5–12 м) мощностью пронско-подосинковских отложений, вероятно, отвечают фрагментам Заокского (А<sub>2</sub>) и Ивановского (А<sub>3</sub>) прогибов московского структурного подъяруса.

Окская структурная ступень представляет собой моноклинал, слабо наклоненную с запада на восток от 170–175 до 155–160 м абс. выс. Оси структур III и особенно IV порядков, существовавших в юрское время, имеют субширотное, редко северо-западное или северо-восточное направления. На обширной наиболее приподнятой части Окской структурной ступени – Данковская структурная терраса (Б<sub>III</sub>) морские отложения древнее подмосковной свиты в основном отсутствуют. Мощность юрского структурного подъяруса – от 1–5 до 10–12 м, максимальная – 17 м. Наиболее прогнутой является западная часть ступени, где выделяются структуры III порядка: Филипповское (Б<sub>I</sub>) и Высоковское (Б<sub>II</sub>) поднятия, разделенные Калугинским прогибом (Б<sub>I</sub>) (мощность юрского структурного подъяруса – от 10–12 до 17 м). Эти структуры по отношению к московскому структурному подъярусу являются новообразованными. Данковская структурная терраса на востоке осложнена отрицательными структурами IV порядка, которые, вероятно, можно пространственно сопоставить с Нефедовским (Б<sub>2</sub>) и Игумновским (Б<sub>3</sub>) прогибами московского структурного подъяруса.

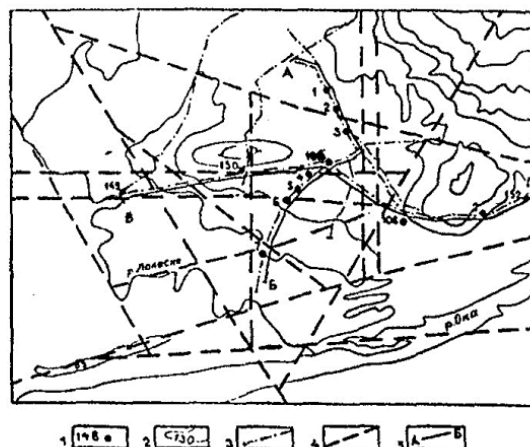
На Чеховской структурной ступени пронско-подосинковские отложения сохранились только в ее северо-западной части, где мощность их от 2–5 до 11 м. Поверхность ступени наклонена

в северо-восточном направлении от 170 до 140 м абс. выс. На западной части ступени выделяется Вороновский прогиб ( $B_1$ ), в центральной – Романцевский ( $B_2$ ) с мощностью келловоя 5–11 м. Вороновский прогиб в современном структурном плане отвечает Екатерининскому ( $B_1$ ) московского структурного подъяруса, но имеет прямо противоположную ориентацию оси, а Романцевский, со значительной долей условности, – Новоселково-Столбовскому ( $B_2$ ). Чернецко-Троицкая структурная терраса ( $B_1$ ), на которой пронско-подосинковские осадки не сохранились, занимает остальную часть Чеховской структурной ступени.

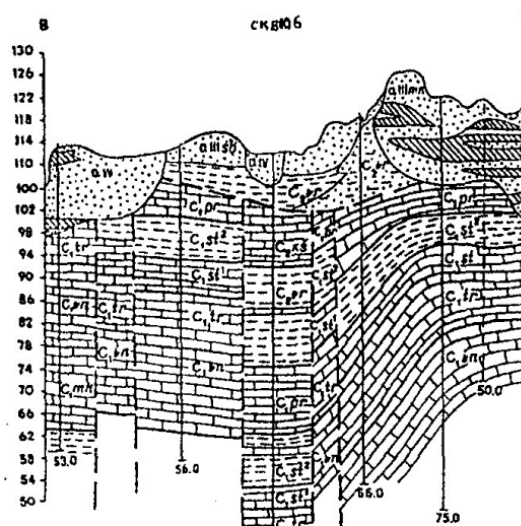
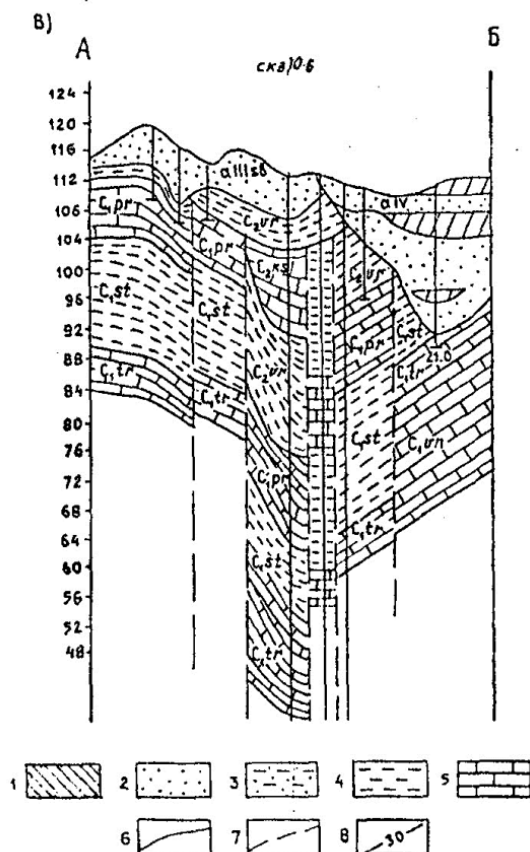
Движения по разломам, выделенным в кристаллическом фундаменте по геологическим и геофизическим данным, находят свое отражение в осадочном чехле в виде линейных структур – флексур, зон разрывных нарушений, среди которых выделены главные и прочие разломы. Главные разломы представляют собой в палеозойских породах зоны повышенной трещиноватости (3–5 км) и в мезозое – повышенной проницаемости (2–4 км); прочие разломы (шириной 0,5–1,5 км) приурочены к сочленению положительных и отрицательных структур III порядка. На тектонических схемах и геологических картах показаны только оси различных разрывных структур. В процессе проведения ГДП-200 листа N-37-VIII (Серпухов) на участке «Прилуки» в зоне нарушений, предполагаемых по результатам дешифрирования МАКС, были проведены детальные геофизические исследования ВЭЗ и электрической эмиссии (ЕИЭМПЗ) и бурение скважин. В результате обработки полученных материалов была установлена (Е. А. Гаврюшова, О. Н. Лаврович и др., 1998) сеть субпараллельных разрывных нарушений субширотного и восток-северо-восточного простирания, разбивающих территорию участка на блоки от 200–300 до 800–850 м в поперечнике, имеющие в свою очередь сложное внутреннее строение. По границам блоков установлены смещения пород опорного горизонта (тарусская свита) от 28 м на севере до 37 м на юге; кроме того по верейской свите выявлен надвиг. Формирование указанных деформаций предположительно связано с мезозойским этапом тектонической активности, причем не исключается и влияние гляциотектоники на неотектоническом этапе (рис. 3). Прямым признаком, подтверждающим наличие зон разрывных нарушений в палеозое, является трещиноватость пород (по керну скважин) на различной глубине: преимущественно 20–30 м (мощность зон трещиноватости – 1–5 м, редко – 16 м); часто – 50–70 м (мощность – 1–2 м); в редких случаях – 90–120 м (мощность – 2–3 м); в единичных – 154 м (мощность – 1 м). Кроме того, отмечаются карст (глубина – 15–30 м), лито- и гидрохимические аномалии, минералогические находки (кварц, гипс, целестин, стронцианит), аномальные содержания гелия, а также наличие зеркал скольжения в глинистых породах некоторых свит среднего ( $C_2k\check{s}_{2+4}$ ;  $C_2vr$ ) и нижнего ( $C_1st$ ;  $C_1mh$ ;  $C_1tl$ ) карбона. В зонах предполагаемых разрывных нарушений к плотным породам осадочного чехла (известняки, доломиты и др.) приурочены повышенные фильтрационные параметры водоносных подразделений карбона, где значения водопроницаемости могут достигать 15 000 м<sup>2</sup>/сут. при средних значениях 200–500 м<sup>2</sup>/сут. (см. раздел «Гидрогеология»). Зоны повышенной проницаемости в мезозойских отложениях косвенно подтверждаются аномальным содержанием железа и наличием в породах Mo, Cu, Li, Ti, а также многочисленными зеркалами скольжения в породах юры, отмеченными по керну.

На неотектоническом этапе развития территории сформировались структурно-эрозионные поверхности домезозойских и дочетвертичных отложений и залегающий на них сложно построенный **комплекс неоген-четвертичных континентальных образований**. В результате комплексного анализа современного и погребенного (дочетвертичного) рельефа, а также геологического строения четвертичных и неогеновых отложений выделены два типа структур: блоки (площадные структуры) и подвижные линейные зоны, обусловившие перемещения блоков [40, 41]. В пределах территории выделяются три площадные структуры, судя по их размерности [42], II порядка и две линейные блокораздельные зоны того же порядка. Блоки представлены: *Среднерусским* (I), пространственно совпадающим с северным окончанием Среднерусской возвышенности, а также *Центральным* (II) и *Северным* (III), пространственно тяготеющими к Окско-Москворецкой равнине. Вышеуказанные блоковые структуры расчленены на блоки III порядка, отличающиеся друг от друга интенсивностью неотектонических движений, также выделены локальные поднятия и депрессии.

*Среднерусская неотектоническая блоковая структура* II порядка (I) располагается по правобережью рек Оки и Протвы и ограничивается с севера линейной блокораздельной зоной II порядка (I-II). Площадь неотектонического блока составляет 1 152 км<sup>2</sup>. Дочетвертичное ложе имеет в среднем абс. отм. 200–210 м, понижаясь в северном направлении до абс. отм. 170–180 м, во врезках палеодолин – до 160 м. Блоковая структура отличается наибольшей сохранностью и полнотой разреза мезозойских отложений. Средняя мощность четвертичного покрова обычно варьирует в пределах 10–20 м. В геоморфологическом отношении блок расположен на северном склоне Среднерусской возвышенности, представляет собой сильно расчлененную



**Участок Прилуки:**  
1 - скважина и ее номер; 2 - горизонтали рельефа через 4 м;  
3 - профили геофизических работ; 4 - предполагаемые раз-  
рывные нарушения; 5 - линия геологического разреза



Разрез по линии В-Г:

**Разрезы по линии А-Б:**  
а) профиль ЕИЭМ13; б) разрез  $r_k$  (Омм); в) геологический разрез по линии А-Б;  
1 – суглинки; 2 – пески; 3 – глина песчаные; 4 – глины;  
5 – пелестники; 6 – геологические границы; 7 – разрывные нарушения; 8 – изолиты  $r_k$  (Омм)

**Рис. 3. Участок «Прилуки».**

Самая крупная и сложно построенная *Центральная блоковая неотектоническая структура* II порядка (II) выделена в центральной части территории листа и ограничивается с юга линейной блокораздельной зоной (I-II), а с севера – линейной блокораздельной зоной (II-III). Площадь блока в пределах листа достигает 1 920 км<sup>2</sup>. Ее дочетвертичное ложе имеет средние абс. отм. 140–170 м, повышаясь в северо-восточном направлении до 180 м, с врезом по палеодолинам до 120–130 м. В целом структура характеризуется наименьшей сохранностью разреза юрских и меловых отложений: обычно они представлены фрагментарно, часто полностью отсутствуют. Средняя мощность четвертичного покрова сильно колеблется, достигая 15–18 м в северной и восточной частях блоковой структуры и сокращаясь до 2–8 м в ее центральной части. В геоморфологическом отношении Центральная блоковая структура целиком расположена в пределах южной части Окско-Москворецкой равнины – относительно сильно расчлененной пологоволнистой равнины основной (донской) морены. Речная сеть достаточно разветвленная, иногда с боковыми подмывами склонов. Вдоль рр. Нары, Лопасни, Речицы и их притоков отмечаются врезы в дочетвертичные породы, особенно в их среднем и нижнем течении, рост оврагов, иногда оползни и карст. Таким образом, территория блока имеет явные признаки современного поднятия и в течение плейстоцена и голоцена испытывала преобладающие восходящие движения, более интенсивные по сравнению со Среднерусским блоком. Центральная блоковая структура подразделяется на два блока III порядка (В, Г), в ее пределах выделяются два локальных поднятия (4, 6) и одна локальная депрессия (5).

*Северная блоковая неотектоническая структура* II порядка (III) расположена в северной части территории и ограничена с юга линейной блокораздельной зоной (II-III). Площадь структуры – 1 184 км<sup>2</sup>. Юрские и меловые отложения в западной и восточной частях ее имеют максимальную мощность, в то время как в центральной части Северной блоковой структуры мощность юрских отложений сокращается до 5–6 м, а меловые отложения полностью отсутствуют. Дочетвертичное ложе в пределах структуры имеет средние абс. отм. 160–180 м, повышаясь в северо-западном направлении до 190–210 м и понижаясь во врезам до абс. отм. 140–175 м. Средняя мощность четвертичного покрова составляет 15–20 м. В геоморфологическом отношении блоковая структура расположена в пределах северной относительно сильно расчлененной части Окско-Москворецкой равнины. Центральная и западная части блоковой структуры имеют пологохолмистый рельеф, а восточная ее часть – пологоволнистый, перекрытые мало-мощными отложениями московского ледника. В северо-западной части блоковой структуры на участках развития морены напора наблюдается крупнохолмистый рельеф. В формировании современного рельефа кроме основной (московской) морены приняли также участие процессы водно-ледниковой аккумуляции московского времени. Вертикальная расчлененность рельефа в западной и восточной частях блоковой структуры относительно интенсивная. По рекам Северке, Моче, Десенке, Злодейке часто вскрываются дочетвертичные породы, встречены оползни и подмывы боковых склонов. На отдельных участках развита морена напора. В центральной части блоковой структуры вышеуказанные признаки выражены более слабо, и здесь широко развиты процессы водно-ледниковой аккумуляции. Все перечисленные признаки свидетельствуют о преобладании в течение плейстоцена восходящих движений. В пределах Северной блоковой структуры выделено три блока III порядка (Д, Е, Ж), одно локальное поднятие (3) и две локальные впадины (1, 2).

Линейные неотектонические структуры представляют собой зоны, в пределах которых на МАКС наблюдается сгущение линеаментов, имеющих в основном те же простирания, что и зоны. К ним тяготеют четвертичные, а часто неогеновые и среднеюрские палеодолины, фиксируются аномальные концентрации гелия, гидрохимические, радиометрические и геохимические аномалии. Часто линейные неотектонические структуры наследуют палеозойские и более древние зоны разрывных нарушений (опорный участок «Прилуки»). В пределах территории листа выделяются две линейные неотектонические структуры II порядка: *Серпуховская* (I-II) и *Северская* (II-III), имеющие субширотное простирание, и они практически параллельные друг другу.

*Серпуховская линейная неотектоническая структура* (I-II) расположена в южной части территории, с ней пространственно совпадают широтные участки рр. Оки и Протвы. Протяженность структуры в пределах листа – 65 км, ширина достигает 4–5 км. Проявлена линейная структура на МАКС в виде крупных зон параллельных линеаментов, имеющих преимущественно субширотное, а в западной части района – запад-северо-западное простирание. К линейной структуре приурочена четвертичная палеодолина, связанная с водно-ледниковой аккумуляцией, где отмечена максимальная (до 80 м) мощность четвертичных отложений, а также фрагменты неогеновой палеодолины. Активизация Серпуховской линейной неотектонической структуры происходила неоднократно, что привело к перемещению блоковых структур. По-

следнее интенсивное поднятие Среднерусской (I) и, в меньшей степени, Центральной (II) структур произошло на границе раннего и среднего плейстоцена, вследствие чего Среднерусская блоковая структура послужила преградой для распространения водно-ледниковых отложений, связанных с московским ледником, к югу.

*Северская линейная неотектоническая структура* (II-III) расположена в северной части территории и простирается в пределах листа с запада на восток на протяжении 64 км при ширине 3,5–4,0 км. На МАКС проявлена так же, как и Серпуховская линейная структура, в виде крупных зон линеаментов, имеющих преимущественно субширотное простирание. Активизация неотектонических движений по линейной структуре также произошла на границе нижнего и среднего плейстоцена. Центральная блоковая структура (II) испытала более интенсивное восходящее движение относительно Северной блоковой структуры (III) и послужила барьером для продвижения московского ледника на юг.

---

## ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

На основании анализа геологических и тектонических особенностей рассматриваемой территории и региональных данных можно наметить следующие основные этапы ее постгеосинклинального 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) [5, 12, 28].

**Раннебайкальский (авлакогеновый) этап** развития платформы 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 север-северо-востоку. В пределах рассматриваемой территории развиты терригенные образования верхнего венда, накопившиеся в условиях мелкого моря. Отложения кембрия, силура и ордовика, по-видимому, были уничтожены вместе с верхней частью вендских отложений во время последующего предсреднедевонского поднятия территории.

**Герцинский этап**, начиная с конца эмского века раннего девона до среднекаменноугольной эпохи включительно, характеризуется преимущественно морским режимом осадконакопления, который прерывался осушением территории в конце франского, конце 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 засолонении бассейна и образовании лагун (дорогобужско-клинцовское и оптуховско-озерское время) [11].

Интенсивное поднятие и осушение территории в конце турне–начале визе привело к глубокому размыву турнейских отложений. Судя по региональным данным [20], в предвизейское время относительно погруженной была область к северо-востоку от рассматриваемой территории, относительно приподнятой – юго-западная ее часть.

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 территории к югу и юго-востоку, положила начало существованию мелкого моря нормальной солености с периодическими колебаниями уровня. Морские условия господствовали на территории до конца серпуховского века [20]. В результате осушения и развития на отмелях наземной растительности образовалось несколько горизонтов ризоидных (стигмариевых) известняков, а периодическое усиление сноса терригенного материала с прилегающей суши способствовало формированию песчано-глинистых и глинисто-известняковых прослоев. Серпуховские известняки с относительно 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 протвинской и пестовской свит. На рубеже ранне-позднебашкирского времени, вероятно, вдоль тектонически ослабленной зоны



была заложена крупная азовская ложбина, которая к концу башкирского века заполнилась континентальными песчано-глинистыми образованиями.

В начале московского века началась крупная трансгрессия моря с востока. Для среднекаменноугольной эпохи характерны частые изменения уровня моря и условий осадконакопления, в результате которых произошло накопление толщ морских осадков, сложенных чередованием карбонатных и терригенных, существенно глинистых, преимущественно пестроцветных (в основном, красноцветных) образований. Верхняя часть мячковских и некоторая часть подольских отложений уничтожены в результате последующих денудационных и эрозионных процессов.

Время смены морского режима на континентальный на данной площади приходится, по-видимому, на конец перми, когда территория испытала существенное поднятие и освободилась от моря. Континентальный режим просуществовал до конца батского века средней юры. За это время произошла денудация и пенепленизация поверхности, при которой значительному размыву подверглись каменноугольные и, вероятно, пермские отложения и была сформирована относительно сложная поверхность, расчлененная сетью ложбин разного порядка.

**Киммерийский этап** геологического развития характеризуется в начале континентальным режимом, который, начиная с келловая, сменился морским, просуществовавшим до палеогена.

В кудиновское время повышение уровня грунтовых вод (связанное с эвстатическим повышением уровня мирового океана) вызвало активизацию процессов карстообразования. В карстовых полостях формировались озерные котловины, выполнявшиеся озерными и озерно-болотными глинистыми осадками.

В батский век начавшееся слабое прогибание территории привело к формированию аллювиальных и озерно-болотных осадков в ранее образовавшихся ложбинах на поверхности каменноугольных пород.

С начала раннего келловая началось более интенсивное опускание региона, море наступало с востока с последующей повсеместной его трансгрессией в среднекелловейское время. В этот этап происходила частичная перестройка структурного плана территории. Морской бассейн с частыми кратковременными регрессиями, в результате которых местами размывалась часть ранее отложившихся юрских осадков, просуществовал до конца кимериджского века.

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

Колебательные движения в берриасское время привели к некоторому обмелению моря и накоплению песчано-глинистых осадков с фосфоритами, относящимися к рязанской серии. Последующие колебания уровня моря приводили к частым размывам ранее накопившихся осадков и частичному выпадению из разреза отложений берриаса, нескольких толщ и свит готерива.

В барремский, аптский и альбский века отлагались прибрежно-морские мелководные осадки – пески, алевроиты с линзами и прослоями глин. Меловые осадки моложе альбских на территории листа не сохранились.

На **альпийском этапе** общее поднятие территории, произошедшее в начале палеогена, в конце этой эпохи сменилось колебательными, преимущественно нисходящими движениями, охватившими большую территорию, включающую и площадь листа.

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

Посленеогеновое время ознаменовалось интенсивным поднятием территории и установлением континентального режима, продолжающегося до настоящего времени.

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

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

В пределах территории листа 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

Моренный рельеф московского оледенения занимает почти всю северную, северо-восточную и восточную части территории на левобережье р. Лопасни в пределах Москворецко-Окской равнины.

*Моренная равнина пологоволнистая* (7) ( $Q_{II}$ ) развита на северо-востоке и востоке площади листа в пределах Москворецко-Окского водораздельного пространства (междуречье Лопасни, Каширки, Северки и Рожайки), где отсутствует в пределах небольшой возвышенности домосковского палеорельефа, сохранившейся в пределах Северского неотектонического поднятия (см. раздел «Тектоника»). Поверхность, сформированной ледниковыми образованиями в московское время, моренной равнины с абс. выс. от 165–180 до 200 м, пологоволнистая, преимущественно осложненная вытянутыми с юго-запада на северо-восток грядами с крупными (до 3–4 км в длину) холмами высотой не более 10 м, с плоскими вершинами, сформировавшимися в результате поэтапной осцилляции московского ледника. Участки равнины, наиболее сильно затронутые глубинной эрозией, приурочены к неотектоническим блокам, испытывающим в основном восходящие движения: левобережье рр. Лопасни и Каширки (см. раздел «Тектоника»). Их притоки врезаются на глубину до 15–20 м. Здесь же широко развита овражная сеть.

*Моренная равнина пологохолмистая* (6) ( $Q_{II}$ ) развита в пределах северо-западной части территории (междуречья Лопасни и Мочи, Мочи и Чернички). Абс. высоты ее современной вершинной поверхности составляют 190–230 м. Поверхность моренной равнины московского возраста плоская, осложненная хорошо выраженными в рельефе холмами 1,5×2 км размером, образующими гряды субширотной ориентировки. Относительная высота холмов – 10–15 м. Поверхность средне затронута процессами глубинной эрозии. На междуречье Лопасни и Чернички поверхность моренной равнины осложнена флювиокамами округлой и вытянутой формы размером от 1 до 2 км, высотой 5–10 м.

*Моренная равнина крупнохолмистая* (5) ( $Q_{II}$ ), сформированная напорными образованиями московского ледника, развита на левобережье р. Мочи на северо-западе территории листа, где она следует в виде моренных холмов, разделенных межхолмовыми западинами. Размер основания холмов – 1×2,5 км, 1,5×2 км, а их высота – 15–20 м. Глубина межхолмовых понижений – от 5–6 до 10 м. Поверхность равнины слабо затронута глубинной эрозией.

### ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫЙ РЕЛЬЕФ

*Водно-ледниковая равнина плоская, слабоволнистая* (4) ( $Q_I$ ). Донская водно-ледниковая равнина на левобережье р. Оки представляет собой плоскую или слабоволнистую террасовидную поверхность с абс. выс. 166–182 м, наклоненную к долинам рр. Оки и Лопасни. Поверхность равнины расчленена на глубину 10–15 м притоками вышеназванных рек и растущими оврага-

ми. Ширина поверхности равнины изменяется от 2–3 до 6 км. Тыловой шов ее выражен плавным перегибом к моренной равнине на абс. выс. 178–182 м. Бровка уступа поверхности сглажена.

*Озерно-ледниковая равнина уплощенная, слабоогнутая* (3) ( $Q_{II}$ ). Московская озерно-ледниковая равнина довольно широко развита вдоль бывшего южного края московского ледника, где формирует участки плоского либо слабоогнутого рельефа с абс. выс. 180–210 м. Поверхность средне расчленена притоками рр. Лопасни, Чернички и Ситни на глубину от 5–10 до 15 м. Ширина равнины изменяется от 4–5 до 8–9 км.

*Водно-ледниковая равнина плоская, пологоволнистая* (2) ( $Q_{II}$ ), образованная талыми водами отступающего московского ледника, является одним из наиболее распространенных типов рельефа на территории листа. В области донского оледенения она образует растянутые водораздельные склоны вдоль долин рр. Оки, Протвы, Нары и Лопасни шириной 2–3 км, до 5–6 км. Тыловой шов выражен плавным перегибом на абс. выс. 162–168 м. Бровка сглажена. В области московского оледенения на междуречье Лопасни и Северки, Рожайки и Мочи развиты пологоволнистые и плоские террасовидные площадки с абс. выс. 170–210 м, слабонаклонные к верховьям рр. Каширки, Северки, Мочи и Рожайки. Степень эрозионной расчлененности равнины неодинакова: максимальная – на Среднерусской возвышенности (глубина вреза речных долин и оврагов – 30–40 м), минимальная – на Москворецко-Окской равнине (от 5–10 до 20 м). Местами (долины рр. Оки, Нары, Лопасни, Северки, Мочи, Рожайки) выделяются два террасовидных уровня, гипсометрически связанных с этапным сокращением водно-ледниковых бассейнов. Тыловой шов верхнего уровня выражен плавным перегибом на абс. отм. 165–210 м, а нижнего – 145–180 м.

## БИОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

*Болотная равнина плоская, слабовыпуклая* (1) ( $Q_n$ ) имеет крайне ограниченное распространение. Небольшие (0,5–2 км) болотца выделены на левом берегу р. Оки восточнее дд. Данки и Каменищево, а также на ее пойме севернее д. Липицы. Поверхность болот плоская с кочкарным микрорельефом.

## ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

### АЛЛЮВИАЛЬНО-ФЛЮВИОГЛЯЦИАЛЬНЫЕ ТЕРРАСЫ

*Третья аллювиальная и флювиогляциальная надпойменная терраса плоская, слабовыпуклая, слабонаклонная* (10) ( $Q_{II}$ ) создана деятельностью аллювиальных и флювиогляциальных потоков в позднемосковское время в виде уплощенных террасовидных площадок развита по долинам рр. Оки и Протвы. На левобережье р. Оки у г. Протвино и д. Прилуки сохранились ее эрозионные останцы. Поверхность террасы плоская, иногда слабовыпуклая, несколько наклоненная к руслу. Тыловой шов нечетко следует на абс. выс. 133–138 м. Высота террасы над урезом рр. Оки и Протвы – 28–32 м. Уступ к реке и перегиб к вышерасположенной поверхности растянутые, пологие. Степень эрозионной расчлененности поверхности третьей террасы неодинакова: максимальная отмечается в юго-западной части территории в пределах Среднерусской возвышенности.

### АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ТЕРРАСЫ

При описании типов рельефа было отмечено, что степень эрозионной расчлененности района различна и достигает максимума в южной части территории на северном склоне Среднерусской возвышенности, где глубина вреза речных долин составляет 30–40 м, до 60 м. Минимальная расчлененность наблюдается в пределах Москворецко-Окской равнины, где глубина вреза крупных речных долин составляет 20–30 м, до 40 м, а мелких – 5–15 м, до 25 м. Все крупные реки на территории листа являются притоками р. Оки. Долины их, как правило, асимметричные с крутым правым и пологим, более террасированным, левым склонами. Долины крупных рек имеют свои характерные особенности, вызванные их приуроченностью к различным типам неотектонических структур: в пределах неотектонических поднятий ширина долин уменьшается до 0,5–2 км, а во впадинах возрастает до 4–5 км (см. раздел «Тектоника»).

*Первая и вторая аллювиальные надпойменные террасы плоские, пологонаклонные (9) ( $Q_{III}$ ).* Вторая надпойменная терраса, сформированная в калининское время, прослеживается по рр. Ока, Протва, Беспута, Таруса, Нара и Лопасня. Ширина ее, обычно не превышая 1 км, на участке слияния рр. Оки и Протвы в пределах неотектонической впадины увеличивается до 3 км. Высота над урезом воды р. Оки – 20–22 м, а рр. Беспуты, Протвы, Нары, Лопасни и др. – 15–16 м. Поверхность террасы обычно ровная, плоская, на отдельных участках сильно осложнена холмами эолового происхождения (левобережье р. Оки, дд. Прилуки и Республика), иногда слабо наклонена к реке. Тыловой шов и бровка довольно четкие. Уступ пологий.

Первая надпойменная терраса, образованная в мончаловско-осташковское время, распространена значительно. Ширина ее изменяется от нескольких десятков метров до 1 км (р. Ока). Высота над урезом р. Оки – 13–14 м; рек Протвы, Беспуты, Нары и Лопасни – 7–12 м; рек Северки, Мочи, Рожайки и др. – 5–6 м. Поверхность террасы ровная, плоская, иногда слабо наклонена к реке. Тыловой шов и бровка довольно четкие. Уступ обычно пологий.

На геоморфологической схеме по условиям масштаба первая и вторая террасы объединены.

*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. Оки и Нары, Оки и Протвы достигает 3 км. На р. Оке выделяются два уровня поймы: низкий высотой 3–4 м и высокий – 7–8 м. Двучленное строение поймы характерно и для рек Протвы, Нары, Лопасни и Беспуты: низкий уровень имеет высоту 1,5–3 м, а высокий – 4–6 м. Поверхность поймы плоская со старинными понижениями и прирусловыми валами высотой от 1 до 3 м (р. Ока) и протяженностью 0,5–1 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 площади начали формироваться еще в неогене и продолжают развиваться унаследованно до настоящего времени, поскольку приурочены к участкам неотектонических поднятий. Эрозионно-денудационные процессы здесь значительно преобладают над аккумулятивными. Деятельность ледников сводилась, в основном, лишь к облеканию: морены неравномерным, маломощным (3–10 м, редко – до 20 м) плащом перекрывали доледниковый рельеф, в основном повторяя его.

*Равнина пологоволнистая (14) ( $N-Q_I$ ),* отпрепарированная в неогене и перекрытая маломощными отложениями донского ледника, развита на абс. выс. от 165 до 200 м (абс. отм. доледниковой поверхности – 160–195 м) на южном склоне Москворецко-Окской равнины (междуречья рр. Оки, Лопасни, Нары и Протвы) в пределах Центрального неотектонического блока (см. раздел «Тектоника»). Поверхность равнины с абс. выс. 165–200 м пологоволнистая до ровной с крупными (до 2×4 км в поперечнике), слабо выраженными в рельефе холмами с плоскими вершинами высотой до 10 м затронута глубинной эрозией, но существенно переработана денудационными процессами в последонское время.

*Равнина пологохолмистая (13) ( $N-Q_I$ ),* отпрепарированная в неогене и перекрытая маломощными отложениями донского ледника, располагается, в основном, на правобережье р. Оки, где формирует облик Среднерусской возвышенности. В виде отдельного «островка» она выделяется на левобережье р. Оки, где приурочена к локальной возвышенности додонского палеорельефа, сохранившейся в пределах Северского неотектонического поднятия. Поверхность равнины с абс. выс. 190–240 м (в доледниковом рельефе – 165–220 м абс. выс.) уплощенная, осложненная разнонаправленными, чаще вытянутыми крупными ((1,5–2)×3 км в поперечнике), хорошо выраженными в рельефе холмами высотой 10–20 м. Равнина сильно расчленена. Речные долины глубоко врезаны (от 30–40 до 60 м) с широко развитой овражной сетью. Равнина на правобережье р. Оки заметно наклонена к северу, северо-востоку, что согласуется со структурным планом территории.

*Склоны речных долин (12) ( $Q_{I-n}$ ).* Этот тип рельефа представлен созданными в раннеолейстоценовое–голоценовое время склонами долин водно-ледниковых и аллювиальных потоков в области бывшего развития донского ледника на правобережье р. Оки, в пределах Среднерусской возвышенности и на ее левом берегу в пределах междуречий Лопасни, Нары и Протвы. Его формирование началось в последонское время и продолжается в настоящее время. Степень эрозионной расчлененности различная: от средней в пределах Москворецко-Окской равнины до максимальной в пределах Среднерусской возвышенности. Высота склонов соответственно изменяется от 30–40 до 50–60 м при крутизне склонов 20–30°.

*Склоны речных долин* (11) ( $Q_{III-N}$ ). Этот тип рельефа представлен созданными в позднеплейстоценовое–голоценовое время склонами долин водно-ледниковых и аллювиальных потоков, сформированных преимущественно на левобережье р. Лопасни в области бывшего развития московского ледника. Их образование началось в позднемосковское время, но в основном пришлось на поздний неоплейстоцен. Степень эрозионной расчлененности этого района средняя. Высота склонов колеблется от 5–10 до 20–25 м (рр. Лопасня, Северка). 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 широко развиты на юге листа в пределах Среднерусской возвышенности, несколько менее – в его центральной и северной частях (Москворецко-Окская равнина). Овраги расчленяют склоны практически всех крупных рек и их притоков. Протяженность оврагов – от первых метров до 2–3 км, глубина – до 5–7 м.

Боковая эрозия приводит к образованию крутых обнаженных склонов, чаще всего на участках резких излучин по рр. Оке, Тарусе, Беспуте, Лопасне, Наре, Протве и др.

*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: правобережье р. Оки, бассейны рр. Беспуты, Тарусы, Скниги, Скнижки и Нары. Развиваются оползни на склонах долин, сложенных четвертичными, меловыми, юрскими и каменноугольными отложениями. Размер и амплитуда оползневых тел находятся в прямой зависимости от водообильности водоносного горизонта и способности пород водоупора к пластическим деформациям (в первую очередь глин верхнеюрского возраста). Оползни прослеживаются вдоль долин на расстояние от 100 м до 3–4 км (правый берег р. Оки напротив г. Серпухова). Размеры оползневых тел: от нескольких метров до 0,5–1 км, амплитуда смещения обычно не превышает 10 м.

*Карстообразование.* Наиболее крупные зоны активного проявления карста выделены на левобережье р. Оки (водораздел рр. Нары и Лопасни), где карстовые западины десятками и сотнями объединяются в карстовые поля. Кроме того, выделяются мелкие участки с проявлением карста: в верховьях рр. Лопасни, Люторки и правых притоков р. Рожайки. Образование карстовых форм связано с неглубоким залеганием карбонатных пород среднего карбона (от 0,0 до 10–15 м) в пределах линейных неотектонических структур. Карстовые воронки имеют коническую форму с четко очерченной бровкой. Преобладают воронки диаметром 5–15 м и глубиной 2–3 м, самые крупные – глубиной 7 м и диаметром 300 м (водораздел рр. Нары и Лопасни, д. Новинки).

*Эоловые формы рельефа* – бугристые пески развиты на отдельных участках двух нижних надпойменных террас по левобережью р. Оки (дд. Прилуки, Республика и Дракино), лишь частично переходя на внешнюю часть третьей надпойменной террасы. Представляют собой конусовидные формы, вытянутые преимущественно в западном направлении, высотой от 1,5–5 до 12 м (д. Прилуки) и длиной от 4–20 до 100 м (д. Прилуки). Среди разнообразных форм бугристых песков встречаются: асимметричные и симметричные холмы, дюны, небольшие валы и другие мелкие формы, обусловленные работой ветра. Почти повсеместно бугристые пески закреплены сосновым лесом и кустарниковой растительностью.

## **РЕЛЬЕФ, ПРЕОБРАЗОВАННЫЙ ТЕХНОГЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ**

Незначительно распространен на территории листа. Он включает насыпи, плотины, отвалы, карьеры, дренажные каналы, свалки и т. д. Основная масса техногенных сооружений не картируется в масштабе карты. Наиболее крупными формами техногенного рельефа являются карьеры (район г. Серпухов) по добыче строительных материалов (глины, песка, гравия) и карбонатного сырья. Карьеры размером до 0,2×0,8 км, глубиной до 12–15 м. Близ крупных карьеров наблюдаются отвалы размером от 100–300 до 500 м<sup>2</sup>, 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. Беспуты, Тарусы, Скниги и Скнижки произошло в плиоцене.

В последующем рассматриваемая территория трижды подвергалась покровным оледенениям (сетуньское, донское и московское), причем первые два распространялись южнее площади листа, а московское оледенение, препятствием для которого послужила Центральная блоковая неотектоническая структура, не распространилось южнее правобережья р. Десенки и левобережья р. Лопасни. Оледенения на изученной площади следовали друг за другом в регрессивном порядке: каждое последующее было короче предыдущего и в значительной мере уничтожало образования предыдущего, среднеледникового (московское) оледенение захватило лишь северную часть территории листа. В регрессивном порядке проявлялись эрозионные процессы и в эпоху межледниковий. Продвижение сетуньского ледника шло, в основном, по пониженным участкам палеорельефа, в то время как донской ледник полностью перекрывал площадь, пассивно облекая водоразделы и экзарируя долинские участки. В результате, к началу московского времени долины неоднократно углублялись, расширялись и вновь заполнялись, а междуречья были полностью перекрыты донской мореной и фрагментарно – флювиогляциальными, гляциолимническими и аллювиально-озерными отложениями сетуньско-донского возраста. Московское оледенение на отдельных участках также практически полностью уничтожило отложения нижнего плейстоцена (междуречье Лопасни и Чернички). В результате в пределах Среднерусской возвышенности и южной части Москворецко-Окской равнины современный рельеф сформирован преимущественно донским, а северной части этой равнины – 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.

В районе г. Серпухова рельеф существенно изменен в результате техногенного воздействия.

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Полезные ископаемые листа N-37-VIII связаны с отложениями различного возраста. К четвертичным образованиям приурочены месторождения кирпичных глин, песчано-гравийного материала, строительных песков и русловые аллювиальные россыпи золота. К юрским образованиям приурочены проявления фосфоритов, с неогеновыми образованиями связаны месторождения песков для производства силикатного кирпича. К каменноугольным образованиям приурочены месторождения и проявления бурого угля, месторождения карбонатных пород, пригодных для производства извести и в качестве строительных материалов, месторождения глин для производства керамзита. В азовской палеодолине отмечены элементы-спутники алмазов. Нижний и средний карбон содержит пресные воды, используемые для питьевого и хозяйственного водоснабжения. К девону приурочены минеральные воды и рассолы, пригодные для бальнеологических целей.

На картах показаны месторождения, числящиеся на балансе запасов полезных ископаемых Московской области по состоянию на 01.01.1998 г. (по отдельным видам – на 01.01.1999 г.) или разрабатываемые в настоящее время.

## ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### УГОЛЬ БУРЫЙ

Угленакопление связано с бобриковскими и тульскими отложениями нижнего карбона Подмосковского буроугольного бассейна. Бобриковские угли слагают два рабочих пласта мощностью от 1 до 2,5 м, залегают на глубине 150–170 м и сильно обводнены по всему разрезу (возможен приток воды в горные выработки до 1 500 м<sup>3</sup>/ч). Зольность углей – от 18 до 47 %, теплотворная способность – от 3 500 до 4 500 кал.

В пределах территории выделяются: Серпуховский угленосный район и Северо-Алексинская угленосная площадь.

Серпуховский угленосный район включает: детально разведанные *1 и 2 Юратинские участки* (Ш-1-58) с запасами по категориям В+С<sub>1</sub> – 31,9 млн т и забалансовыми – 5 млн т, опоискованные участки *Кременковский* (Ш-1-54), *Шатский* (Ш-1-55), *Троицко-Юратинский* (Ш-1-59), *Хрущевский* (Ш-1-60), предварительно разведанный *Шатский* (Ш-2-65), *Исканский* (IV-1-80) с суммарными запасами по кат. С<sub>2</sub> – 157 млн т.

Запасы *Заокского месторождения* (IV-2-88) Северо-Алексинской площади составляют по кат. С<sub>2</sub> – 157 млн т. Ни одно из месторождений не эксплуатируется.

Кроме того, бурые угли рабочей мощности, отмечены по двум скважинам в д. *Волосово* (П-2-50) и д. *Семеновское* (П-4-53), в которых показаны их проявления.

Угли, связанные с тульскими отложениями нижнего карбона, не разведывались, так как они нерентабельны вследствие спорадического площадного распространения и небольшой мощности.

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

#### ЗОЛОТО

Территория северной половины листа входит в состав *Московского россыпного золотоносного района* (П-1-34) юрского возраста [88, 91]. Русловое аллювиальное россыпное оруденение золота установлено по результатам литохимической съемки по потокам рассеяния с шагом 1 000 м [91]. Опробовался с глубины 0,2–0,4 м русловой аллювий всех рек района, представленный преимущественно песчано-глинистой фракцией. Анализировались пробы спектрохимическим способом. В результате выявлено 5 точечных геохимических аномалий, показанных на карте как точки минерализации, которые характеризуются содержанием золота от 0,0045 до 0,015 г/т.

Кроме того, выявлен аномальный *россыпной участок* (I-2-1) в верхнем течении р. Мочи и по ее притокам вблизи д. Кленово, имеющий практический интерес. Участок, протяженностью по верхнему течению р. Мочи и ее притокам 6,0 км характеризуется содержанием золота от 0,015 до 0,03 г/т, достигающим по единичным пробам 1,2 г/т [91].

Единичные знаки золота установлены также в отложениях азовской свиты среднего карбона [56].

### НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

##### ФОСФОРИТ

Залежи фосфоритов приурочены к отложениям нижних частей титонского яруса верхней юры. Продуктивный фосфоритовый горизонт (костромская свита и егорьевская свита мневниковской серии) имеет общую мощность – от 0,2 до 1,3 м, по аналогии с Егорьевским месторождением 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 %, в руде – от 6,63 до 15,4 %.

В пределах территории по данным бурения [62] выявлено 4 проявления фосфоритов, данные о которых приведены в таблице 5.

Таблица 5

Проявления фосфорита

| Индекс клетки | № на карте | Наименование проявления | Мощность вскрыши, м | Мощность полезной толщи, м | Содержание $P_2O_5$ в руде, % |
|---------------|------------|-------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------|
| I-1           | 30         | Богородское             | 21,1                | 1,3                        | 6,63                          |
| I-1           | 31         | Нижегорьевское          | 12,3                | 0,3-0,9                    | -                             |
| I-1           | 32         | Дмитровское             | 14,35               | 0,43-1,2                   | 6,45-15,4                     |
| II-4          | 37         | Добрыниха               | 21,6                | 0,35                       | -                             |

Для оценки перспектив фосфоритоносности территории необходимо проведение поисковых работ в районе проявлений *Богородское* (I-1-30), *Нижегорьевское* (I-1-31), *Дмитровское* (I-1-32).

### СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

##### ИЗВЕСТНЯК

На территории листа разведано 5 месторождений карбонатных пород, приуроченных к карбонатным отложениям нижнего карбона, содержащих сырье для производства извести, а также



щебень в бетон и бутовый камень. По состоянию на 01.01.1999 г. балансом запасов учтены 2 месторождения: *Заборьевское* (III-2-68), *Дракинское* (III-2-70); *месторождения Ланьшинское*, состоящее из двух участков (IV-2-86, 87), и *Митинское*, также состоящее из двух участков (IV-1-81, 82), с баланса сняты, а также *Путинское месторождение* (III-2-62). Полезной толщей месторождений являются известняки алексинской, михайловской, веневской, тарусской и, реже, протвинской свит нижнего карбона. Чистые разности известняков характеризуются объемным весом 1,73–2,66 г/см<sup>3</sup>, водопоглощением 0,34–21,42 %, прочностью при сжатии в сухом состоянии 220–1 837 кг/см<sup>2</sup>, в водонасыщенном состоянии – 151–1 520 кг/см<sup>2</sup>. Слабые разности известняков с содержанием CaCO<sub>3</sub> – 92,6–99,8 %, MgCO<sub>3</sub> – 0,73–1,13 % являются сырьем для производства извести. Полезная толща обводнена в нижней части. Месторождения Путинское и Заборьевское эксплуатируются, Дракинское – числится как резервное. Характеристика месторождений приведена в таблице 6.

Таблица 6

#### Месторождения известняка

| Индекс клетки и № на карте | Название месторождения | Мощность вскрыши, м | Мощность полезной толщи, м                                  | Запасы по состоянию на 01.01.1999 г., млн м <sup>3</sup> |
|----------------------------|------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| III-2-70                   | Путинское              | -                   | -                                                           | Эксплуатируется                                          |
| III-2-68                   | Заборьевское           | 2,6-7,2             | 0,2-9,6 (C <sub>1</sub> pr)<br>0,2-16,0 (C <sub>1</sub> tr) | C <sub>1</sub> - 4,0                                     |
| III-2-70                   | Дракинское             | 4,07                | 12,9                                                        | A - 1740                                                 |
| IV-2-86, 87                | Ланьшинское            | 3,49                | 19,7                                                        | Эксплуатируется, практически выработано                  |
| IV-1-81, 82                | Митинское              | 9,60                | 15,0                                                        | A+B - 10989                                              |

### ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

#### ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ, ЧЕРЕПИЧНЫЕ И ГОНЧАРНЫЕ

Для производства кирпича используются преимущественно покровные, озерно-ледниковые и водно-ледниковые суглинки. Сырьевые возможности для последующего расширения кирпичного производства значительны и лимитируются возможностями выделения горных отвалов и условиями потребителей. Суглинки, используемые для кирпичного производства, тонкодисперсные слабо опесчаненные с содержанием глинистой фракции – 21–46,9 %, песчаной – 0,7–31 %. По пластичности – умереннопластичные (7,2–15) и среднепластичные (15–21,3). Средний химический состав суглинков (в %): SiO<sub>2</sub> – 62,09–77,1; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+TiO<sub>2</sub> – 10,94–15,46; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 3,24–5,15; CaO – 1,0–4,64; MgO – 0,82–1,57; SO<sub>3</sub> – 0,002–0,12; K<sub>2</sub>O – 1,96–2,41; Na<sub>2</sub>O – 0,88–1,02; п.п.п. – 3,38–6,45. На некоторых месторождениях для покровных суглинков требуются в качестве отощителей пески, опилки или уголь. Суглинки пригодны для изготовления кирпича марок «100»–«150».

На геологическую карту четвертичных образований и полезных ископаемых вынесено 13 разведанных *месторождений*. Характеристика наиболее крупных месторождений приведена в таблице 7.

Таблица 7

#### Месторождения глин кирпичных

| Индекс клетки и № на карте | Название месторождения | Мощность вскрыши, м | Мощность полезной толщи, м | Запасы, числящиеся на балансе, по состоянию на 01.01.1998 г., тыс. м <sup>3</sup> |      |                |                |
|----------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|----------------|----------------|
|                            |                        |                     |                            | A                                                                                 | B    | C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> |
| I-2-3                      | Лопасненское           | 0,5                 | 6,46                       | 3830                                                                              | 1490 | -              | -              |
| I-4-4                      | Меткинское             | 0,2                 | 6,5                        | -                                                                                 | -    | 1991           | -              |
| I-4-5                      | Щебанцевское           | 0,26                | 2,3                        | 646                                                                               | 629  | 2007           | -              |
| I-4-6                      | Успенское              | 0,09                | 6,28                       | 421                                                                               | 606  | 848            | -              |
| I-4-8                      | Гальчинское            | 0,2-0,4             | 9,6                        | 980                                                                               | -    | -              | -              |
| I-4-9                      | Барыбинское            | 1,0                 | 8,4                        | 10385                                                                             | 3566 | 2324           | -              |
| II-2-10                    | Венюково               | -                   | -                          | 443                                                                               | 1566 | -              | 998            |
| II-4-13                    | Рыжковское             | 0,2                 | 2,3                        | 168                                                                               | 1406 | 544            | -              |
| II-4-15                    | Михневское Южное       | 0,2                 | 9,46                       | 732                                                                               | 89   | 258            | -              |
| III-2-22                   | Лукьяновское           | 0,36                | 10,48                      | 285                                                                               | 403  | 449            | -              |

Эксплуатируются месторождения *Меткинское* (I-4-4); *Михневское Южное* (II-4-15); *Лукьяновское* (III-2-22); *Заокское* (IV-2-29); остальные числятся в Государственном резерве. Запасы по *Щебанцевскому месторождению* (I-4-5) не утверждены.

#### ГЛИНЫ КЕРАМЗИТОВЫЕ

Балансом запасов учтено три месторождения. На месторождениях *Дашковском* (III-2-66) и *Заборьевском* (III-2-68) полезная толща представлена глинами стешевской свиты нижнего карбона. Гранулометрический состав глин: фракции размером более 0,25 мм обычно составляют 0,1 %; 0,25–0,01 мм – до 6 %; менее 0,01 мм – 94,0 %. Средний химический состав (в %): SiO<sub>2</sub> – 56,2; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+TiO<sub>2</sub> – 16,6; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 7,3; CaO – 4,2; MgO – 3,3; SO<sub>3</sub> – 1,1; K<sub>2</sub>O – 3,2; Na<sub>2</sub>O – 0,2; п.п.п. – 7,9; органическое вещество – до 14; коэффициент вспучивания глин – 6,4; объемный вес керамзитового гравия – 0,3 г/см<sup>3</sup> при температуре обжига – 1 100 °С. Глины пригодны для производства керамзитового гравия марок «250»–«350».

На *Пуцинском месторождении* (III-2-63) полезной толщей являются глины нижней части разреза верейской свиты среднего карбона. Гранулометрический состав глин (в %): содержание фракций более 0,5 мм – 0,2–2,6; пылеватые – 28–54; глинистые – 37–66. Химический состав (в %): SiO<sub>2</sub> – 59–61; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 17–18; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 7–9; CaO – 3; MgO – 0,23; SO<sub>3</sub> – следы; TiO<sub>2</sub> – 0,6; K<sub>2</sub>O – 3,1; Na<sub>2</sub>O – 0,8; п.п.п. – 7,1; органические примеси – 0,4. Пластичность глин – I–II классов, огнеупорность – 1 260–1 400 °С; коэффициент вспучивания – 2,0–4,0; объемный вес – 0,3–0,5 г/см<sup>3</sup>. Глины хорошо вспучиваются с добавкой 2 % солярового масла. Марка получаемого керамзитового гравия – «300»–«500».

Основные данные по месторождениям керамзитовых глин приведены в таблице 8.

Таблица 8

##### Месторождения глин керамзитовых

| Индекс клетки и № на карте | Название месторождения | Мощность вскрыши, м | Мощность полезной толщи, м | Запасы, числящиеся на балансе, по состоянию на 01.01.1998 г., тыс. м <sup>3</sup> |
|----------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| III-2-66                   | Дашковское             | 7,06                | 2,8–4,0                    | В - 159; C <sub>1</sub> - 5777                                                    |
| III-2-68                   | Заборьевское           | 2,6–7,2             | 1,9–11,0                   | А - 509                                                                           |
| III-2-63                   | Пуцинское              | 2,67–6,11           | 0,7–11,0                   | А - 699; В - 1231; C <sub>1</sub> - 2768                                          |

Месторождения *Дашковское* (III-2-66) и *Заборьевское* (III-2-68) эксплуатируются, *Пуцинское* (III-2-63) – резервное.

#### ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

##### ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

На рассматриваемой территории учтено балансом запасов 10 месторождений песчано-гравийного материала (ПГМ). Восемь месторождений приурочены к нижней части руслового аллювия и залегают обычно под толщей русловых песков на глубинах 0,2–6,45 м под водой. Два месторождения – *Лужниковский участок* (III-3-25) и *Макаровский участок* (III-4-27) – приурочены к пойменной и первой надпойменной террасам р. Оки. Средний гранулометрический состав гравия по месторождениям (в %): 5–10 мм – 7,9–36,8; 10–20 мм – 21,2–50,7; 20–40 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 р. Оки.

Данные по основным песчано-гравийным месторождениям приведены в таблице 9.

Таблица 9

##### Месторождения песчано-гравийного материала

| Индекс клетки и № на карте | Название месторождения | Глубина до полезной толщи, м | Мощность полезной толщи, м | Запасы ПГМ по состоянию на 11.01.1998 г., в млн м <sup>3</sup> |
|----------------------------|------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------|
| III-2-18                   | Калиновский            | 4,83                         | 12,33                      | C <sub>1</sub> - 36                                            |
| III-2-19                   | Серпуховское           | 6,45                         | 11,6                       | В - 4349; C <sub>1</sub> - 9045                                |
| III-2-20                   | Окское                 | 3,12                         | 12,25–16,75                | А - 3593; В - 4506                                             |

| Индекс клетки и № на карте | Название месторождения | Глубина до полезной толщи, м | Мощность полезной толщи, м | Запасы ПГМ по состоянию на 11.01.1998 г., в млн м <sup>3</sup> |
|----------------------------|------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------|
| III-2-21                   | Подмокловские перекаты | 1,66-4,77                    | 5,2-8,45                   | C <sub>1</sub> - 3798; C <sub>2</sub> - 2418                   |
| III-2-23                   | Ланьшинское            | 5,96                         | 10-12                      | A - 1221                                                       |
| III-3-27                   | Макаровский уч-к       | 5,0                          | 6,8                        | B - 1460                                                       |
| III-3-25                   | Лужниковский уч-к      | 0,2-0,3                      | 12,9                       | B - 725                                                        |
| III-4-28                   | Тарасковский уч-к      | 6,0                          | 7,0                        | A - 8200; B - 2129; C <sub>1</sub> - 3133                      |

Пески, залегающие над толщей ПГМ, имеют мощность 1,5–12,0 м; содержание глинистой составляющей обычно не превышает 1,6–1,94 %, содержание SO<sub>3</sub> – следы; объемный вес песков – 1,56–1,63 г/см<sup>3</sup>. Пески пригодны в качестве наполнителя в обычный бетон, частично – для приготовления строительных растворов.

### ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

На площади листа балансом запасов учтено одно месторождение – *Чеховское* (II-2-12). Кроме того, на карту полезных ископаемых четвертичных образований вынесено четыре *месторождения*, не учтенные балансом запасов, но эпизодически эксплуатируемые. Пески пригодны для приготовления строительных растворов.

Сведения о месторождениях приведены в таблице 10.

Таблица 10

#### Месторождения песка строительного

| Индекс клетки и № на карте | Название месторождения | Мощность вскрыши, м | Мощность полезной толщи, м | Запасы, числящиеся на балансе, по состоянию на 01.01.1998 г., в тыс. м <sup>3</sup> |
|----------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| I-2-2                      | Шарапово               | 3,5                 | 3,5                        | Эксплуатируется, балансом не учтено                                                 |
| I-4-7                      | Гальчинское            | 1,5-3,5             | 3,0                        | A+B - 430, балансом не учтено                                                       |
| II-2-11                    | Лопасненское II        | 3,5-6,0             | 12-14                      | A+B+C <sub>1</sub> - 2987 (Протокол №21 ТКЗ от 01.06.1967 г.), балансом не учтено   |
| II-2-12                    | Чеховское              | 6,17                | 4,79                       | A - 533; B - 927; C <sub>1</sub> - 216                                              |
| II-4-16                    | Хатуньский уч-к        | 1,4                 | 4,4                        | Не эксплуатируется, балансом не учтено                                              |

Балансом запасов учтено 2 месторождения песков для силикатных изделий: *Лопасненское* (II-2-35) и *Глуховское* (II-2-36). Кроме того, на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований показано *месторождение Долматово* (I-3-33) в настоящее время не учтенное балансом запасов. Полезной толщей всех трех месторождений являются миоценовые образования (велемская серия), обычно с глубины 12,3–13,0 м обводненные, по гранулометрическому составу – мелкие и очень мелкие (модуль крупности – 1,2–2,2), содержат кварца 98,3–98,6 %, кремня – 0,05–0,3 %, песчаника – до 0,05 %, илистые и пылеватые частицы составляют 1,2–1,8 %. Химический состав (в %): SiO<sub>2</sub> – 80–99; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 1,3–2,8; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0,3–1,0; CaO+MgO – 0,1–1,6; п.п.п. – 0,2–0,8. Из песков по обычной технологии возможно получение силикатного кирпича марки «100» и выше. Активность массы – 6–8 %.

Характеристика месторождений приведена в таблице 11.

Таблица 11

#### Месторождения песка для силикатных изделий

| Индекс клетки и № на карте | Название месторождения | Мощность вскрыши, м | Мощность полезной толщи, м | Запасы, числящиеся на балансе, по состоянию на 01.01.1998 г., в тыс. м <sup>3</sup> |
|----------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| I-3-33                     | Долматово              | 6,0-15,5            | 9,3-15,9                   | Балансом не учтено                                                                  |
| II-2-35                    | Лопасненское           | 3,5-6,0             | 6,3-27,5                   | A - 3830; B - 1490                                                                  |
| II-2-36                    | Глуховское             | 4,1-6,1             | 12,3-26,9                  | B - 1526; C <sub>1</sub> - 1403; C <sub>2</sub> - 1589                              |

## ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### МИНЕРАЛЫ-СПУТНИКИ АЛМАЗОВ

В структурно-тектонической зоне сочленения Московской синеклизы и Воронежской антеклизы в районе г. Серпухова в среднекаменноугольных отложениях (азовская свита) было обнаружено повышенное содержание минералов-спутников алмазов: хромшпинелидов, пикроильменита и пироба. По химическому составу пироба с содержанием  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  – до 6,3 %,  $\text{CaO}$  – 4,76 % соответствуют пиробам на месторождении алмазов «им. М. В. Ломоносова» в Архангельской области [56]. Они принадлежат к пироб-альмандиновому ряду (3 разновидности – лиловые, малиновые и сиренево-малиновые), плохо окатаны или не окатаны с гладкой, реже – шероховатой поверхностью, размером от 0,25×0,21 до 0,96×2,0 мм.

В результате проведенных работ выявлено три площади локализации погребенных шлиховых ореолов минералов-спутников алмазов: *Серпуховская* (III-2-69), *Волохово* (IV-3-91) и *Беспута* (IV-4-93). На всех трех площадях пройдено по профилю мелких скважин станком КГК-100 для оконтуривания бортов палеодолины и по одной колонковой скважине в ее наиболее глубокой части.

*Серпуховская площадь* (III-2-69) имеет размер 9,8 км<sup>2</sup>. По данным опробования содержание пироба достигает 156 знаков на пробу, отмечено присутствие пикроильменита (1,77 %), хромшпинели (3,0 %), единичных знаков золота.

*Площадь Волохово* (IV-3-91) расположена в 15 км юго-восточнее Серпуховской площади, имеет ориентировочный размер 17,2 км<sup>2</sup>. По данным опробования содержание пироба достигает 157 знаков на пробу, кроме того фиксируется пикроильменит, хромшпинель (1,63 %), хромдиопсид (до 2 %), знаки золота.

*Площадь Беспута* (IV-4-93) расположена в юго-восточном углу территории, удалена от площади Волохово на 11 км и заходит на территорию листа только своим северным окончанием. На ней установлено содержание пироба до 35 знаков на пробу, кроме того присутствует пикроильменит, хромшпинель (до 25,67 %), единичные знаки уваровита.

Полученные результаты позволяют сделать предположение, что наиболее благоприятными коллекторами минералов-спутников алмазов служат базальные горизонты ритмов, выделенных в разрезе азовской свиты.

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

### МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ

Минеральные лечебные и промышленные воды и рассолы распространены на всей территории листа. Питьевые лечебно-столовые сульфатные воды магниево-кальциевого состава с минерализацией до 4 г/л приурочены к водоносному озерско-хованскому карбонатному комплексу и эксплуатируются в *санаториях «Русское Поле»* (II-2-49), *«Ильинское»* (I-4-47).

Лечебные воды с минерализацией до 9 г/л сульфатно-хлоридного и хлоридно-сульфатного кальциево-натриевого состава приурочены к отложениям елецкой свиты фаменского яруса верхнего девона и используются в *санаториях «Шахтер»* (III-2-61) и *«Березовая роща»* (IV-1-84).

Глубокими скважинами в *деревнях Велегож* (IV-1-85) и *Домнино* (IV-2-90) в верхне-средне-девонских отложениях ливенской, евлановской, саргаевской и старооскольской свит вскрыты на различной глубине (с 656 м и ниже) хлоридные натриевые и кальциево-натриевые бромные воды с минерализацией 16–49 г/л, а с глубины 905 м в терригенно-осадочных породах чернярской, мосоловской и ряжской свит среднего и нижнего девона, венда и в кристаллических породах нижнего протерозоя и архея встречены рассолы хлоридно-натриевого состава с минерализацией 140–170 г/л.

Высокоминерализованные воды и рассолы используются в бальнеологических целях, в основном для лечебных ванн в санаториях *«Шахтер»* и *«Семеновское»*.

## **ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВЫЕ**

### **ДЕЙСТВУЮЩИЕ ВОДОЗАБОРЫ С ПОДСЧИТАННЫМИ ЗАПАСАМИ**

Основным источником водоснабжения на рассматриваемой территории являются артезианские воды, приуроченные к каменноугольным отложениям (подольско-мячковский, каширский и окско-протвинский комплексы). На площади расположены крупные водозаборы у гг. Чехов, Михнево, Пущино, Протвино и др. На карту вынесено 27 *месторождений* пресных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

---

---

## **ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА**

В результате проведения ГДП-200 обработан обширный материал, позволяющий оценить перспективы территории на различные виды полезных ископаемых и выявить закономерности их размещения. Основными полезными ископаемыми района являются строительные материалы: карбонатные, глинистые и, в меньшей степени, 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** (IV-2-49), на которой угольный пласт бобриковской свиты с минимальной мощностью 1,3 м залегает на площади 680 км<sup>2</sup> в интервале глубин 100–200 м. Максимальная зольность углей – 45 %. Прогнозные ресурсы по категории Р<sub>3</sub> оцениваются в 24,5 млн т.

### **МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ**

#### **БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ**

##### **ЗОЛОТО**

В пределах территории в русловых аллювиальных отложениях (аН) выявлены [91] контрастные аномалии золота. На карте прогноза полезных ископаемых четвертичных образований выделена одна **площадь Кленово** (I-2-4) протяженностью порядка 4,0 км, приуроченная к верхнему течению р. Мочи и ее притоков. Содержание золота в пределах площади колеблется от 0,015 до 0,03 г/т, достигая по единичным пробам 1,2 г/т. Выявленная площадь недоизучена и требует продолжения изучения аллювиального комплекса отложений, включающего пойменные и террасовые образования, на большую глубину. Оценка прогнозных ресурсов ввиду недостаточности информации не проводилась. Площадь Кленово может представлять практический интерес.

### **НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ**

#### **СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

##### **КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ**

Карбонатные породы на территории листа пользуются широким площадным распространением. Карбонатные породы, пригодные для бута и щебня в бетон, связаны с известняками

алексинской, михайловской, веневской, тарусской и протвинской свит нижнего карбона. Слабые разности известняков пригодны для обжига на известь. На схеме прогноза полезных ископаемых каменноугольных образований выделено 10 **перспективных площадей** строительных карбонатных пород, залегающих на глубинах от 15 до 25 м [78]. Характеристика выделенных площадей приведена в таблице 12. Прогнозные ресурсы по категории  $P_3$  – 175,3 млн  $m^3$ ,  $P_2$  – 13,2 млн  $m^3$ .

Таблица 12

**Прогнозируемые площади известняка**

| Индекс клетки и № на карте | Площадь, км <sup>2</sup> | Ср. мощность полезной толщи, м | Ср. мощность вскрыши, м | Кэфф. геологической продуктивности (Км) | Кэфф. надежности прогноза (Кнп) | Прогнозные ресурсы, млн $m^3$ |       |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------|
|                            |                          |                                |                         |                                         |                                 | $P_3$                         | $P_2$ |
| I-1-40                     | 200                      | 30                             | 20                      | 0,01                                    | 0,3                             | 18,0                          |       |
| I-2-41                     | 93,0                     | 30                             | 20                      | 0,01                                    | 0,5                             | 14,0                          |       |
| I-3-42                     | 90                       | 30                             | 20                      | 0,01                                    | 0,4                             | 10,8                          |       |
| I-3-43                     | 1000                     | 30                             | 15                      | 0,01                                    | 0,3                             | 90,0                          |       |
| I-4-44                     | 50                       | 30                             | 25                      | 0,01                                    | 0,8                             |                               | 13,2  |
| II-1-45                    | 30                       | 20                             | 19                      | 0,01                                    | 0,8                             | 4,8                           |       |
| III-1-46                   | 84                       | 30                             | 19                      | 0,01                                    | 0,8                             | 13                            |       |
| IV-1-47                    | 213                      | 30                             | 15                      | 0,01                                    | 0,3                             | 19,2                          |       |
| III-3-50                   | 14                       | 20                             | 10                      | 0,02                                    | 0,8                             | 3,4                           |       |
| III-3-51                   | 35                       | 30                             | 20                      | 0,01                                    | 0,2                             | 2,1                           |       |

**ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ**

Все известные месторождения и перспективные площади данного вида сырья связаны преимущественно с покровными суглинками и супесями, представляющими собой: 1) лессоиды, делювиальные отложения, аллювиально-делювиальные выполнения балок (в области московского оледенения) в пределах Окско-Москворецкой равнины; 2) лёссово-почвенные образования, делювиальные отложения, аллювиально-делювиальные выполнения древних балок (за пределами московского оледенения), развитые на северном склоне Среднерусской возвышенности и в южной части Окско-Москворецкой равнины. Практический интерес представляют также озерно-ледниковые и водно-ледниковые суглинки и глины, часто разрабатываемые совместно с покровными образованиями. Отложения перекрываются современными почвами мощностью 0,1–0,5 м, наиболее часто – 0,2–0,3 м. Мощность покровных суглинков в северной части территории варьирует от 1,5 до 6,0 м и в среднем составляет 3,0–3,5 м. В южной половине листа она возрастает, достигая 3–5 м, до 9–13 м. Как правило, суглинки пригодны для получения кирпича марок «100»–«150». Широкое площадное распространение покровных суглинков, их значительная мощность и достаточно 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. Сведения о выделенных 27 **перспективных площадях** с суммарными ресурсами по кат.  $P_2$  – 26,6 млн  $m^3$ , по кат.  $P_3$  – 48,96 млн  $m^3$  приведены в таблице 13.

Таблица 13

**Перспективные площади на глины кирпичные**

| Индекс клетки и № на карте | Площадь, км <sup>2</sup> | Ср. мощность полезной толщи, м | Кэфф. геологической продуктивности (Км) | Кэфф. надежности прогноза (Кнп) | Прогнозные ресурсы, млн $m^3$ |       |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------|
|                            |                          |                                |                                         |                                 | $P_3$                         | $P_2$ |
| I-1-1                      | 40                       | 5                              | 0,02                                    | 0,5                             | 2,0                           |       |
| I-1-2                      | 22                       | 5                              | 0,01                                    | 0,5                             | 0,6                           |       |
| I-1-3                      | 45                       | 5                              | 0,01                                    | 0,5                             | 1,2                           |       |
| I-3-5                      | 80                       | 5                              | 0,02                                    | 0,5                             | 4,0                           |       |
| I-2-6                      | 5                        | 3                              | 0,02                                    | 0,5                             | 0,2                           |       |
| I-2-7                      | 90                       | 10                             | 0,01                                    | 0,6                             |                               | 5,4   |
| I-2-8                      | 7                        | 5                              | 0,01                                    | 0,5                             | 0,2                           |       |
| I-3-9                      | 60                       | 5                              | 0,02                                    | 0,8                             |                               | 4,8   |
| II-3-10                    | 120                      | 8                              | 0,02                                    | 0,5                             | 9,6                           |       |
| I-4-11                     | 90                       | 8                              | 0,02                                    | 0,8                             |                               | 11,5  |
| II-2-13                    | 28                       | 4                              | 0,01                                    | 0,5                             | 0,6                           |       |

Окончание табл. 13

| Индекс<br>клетки и №<br>на карте | Площадь,<br>км <sup>2</sup> | Ср. мощность<br>полезной<br>толщи, м | Кэфф. геологиче-<br>ской продуктивно-<br>сти (Км) | Кэфф. надеж-<br>ности прогноза<br>(Кнп) | Прогнозные ресурсы,<br>млн м <sup>3</sup> |                |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|
|                                  |                             |                                      |                                                   |                                         | P <sub>3</sub>                            | P <sub>2</sub> |
| II-1-16                          | 7                           | 5                                    | 0,01                                              | 0,5                                     | 0,2                                       |                |
| II-2-17                          | 22                          | 7                                    | 0,01                                              | 0,7                                     |                                           | 0,9            |
| II-2-18                          | 16                          | 3                                    | 0,03                                              | 0,8                                     |                                           | 1,2            |
| III-2-21                         | 25                          | 3                                    | 0,01                                              | 0,5                                     | 0,36                                      |                |
| II-4-22                          | 9                           | 3                                    | 0,01                                              | 0,5                                     | 0,2                                       |                |
| II-4-23                          | 40                          | 5                                    | 0,02                                              | 0,7                                     |                                           | 2,8            |
| III-1-26                         | 55                          | 7,0                                  | 0,01                                              | 0,5                                     | 2,0                                       |                |
| IV-2-28                          | 203                         | 8,0                                  | 0,01                                              | 0,5                                     | 8,0                                       |                |
| III-2-29                         | 73                          | 9,0                                  | 0,01                                              | 0,5                                     | 3,3                                       |                |
| IV-1-33                          | 88                          | 7,0                                  | 0,01                                              | 0,5                                     | 3,0                                       |                |
| IV-1-34                          | 36                          | 7,0                                  | 0,01                                              | 0,5                                     | 1,3                                       |                |
| IV-2-35                          | 52                          | 7,0                                  | 0,01                                              | 0,5                                     | 1,8                                       |                |
| IV-3-36                          | 8                           | 7,0                                  | 0,01                                              | 0,8                                     | 0,3                                       |                |
| IV-3-37                          | 87                          | 8,0                                  | 0,01                                              | 0,5                                     | 3,5                                       |                |
| IV-3-38                          | 112                         | 7,0                                  | 0,01                                              | 0,5                                     | 3,9                                       |                |
| IV-4-39                          | 76                          | 7,0                                  | 0,01                                              | 0,5                                     | 2,7                                       |                |

### ГЛИНЫ КЕРАМЗИТОВЫЕ

Перспективными для производства керамзита являются глины нижней части разреза стешевской свиты нижнего карбона западнее г. Серпухова. Наибольший практический интерес может представлять **площадь** (III-2-48), примыкающая с запада к Дашковскому месторождению (III-2-66). На приращиваемой площади размером 5 км<sup>2</sup> прогнозные ресурсы по кат. P<sub>2</sub> оцениваются в 5 286 тыс. т. Из данного сырья возможно получение керамзитового гравия марок «250»–«350».

### ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ И ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Практически все учтенные балансом запасов месторождения песчано-гравийных материалов и песков строительных расположены в охранной зоне р. Оки, что обуславливает прекращение на них эксплуатационных работ. Перспективными отложениями являются: нерасчлененные флювиогляциальные, аллювиальные и озерные отложения, а также водно-ледниковые отложения времени отступления донского и московского ледников совместно с неглубоко залегающими неогеновыми образованиями.

На схеме прогноза полезных ископаемых четвертичных образований выделено 10 **площадей**. Характеристика этих площадей с суммарными прогнозными ресурсами по категории P<sub>3</sub> в 13,83 млн м<sup>3</sup> приведены в таблице 14.

Таблица 14

#### Перспективные площади на ПГМ и песок строительный

| Индекс<br>клетки и №<br>на карте | Площадь,<br>км <sup>2</sup> | Ср. мощность<br>полезной тол-<br>щи, м | Кэфф. геологиче-<br>ской продуктивно-<br>сти (Км) | Кэфф. надеж-<br>ности прогноза<br>(Кнп) | Прогнозные ре-<br>сурсы по кат. P <sub>3</sub> ,<br>млн м <sup>3</sup> |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| II-1-12                          | 27                          | 3                                      | 0,05                                              | 0,2                                     | 0,81                                                                   |
| II-1-14                          | 42                          | 3                                      | 0,05                                              | 0,1                                     | 0,63                                                                   |
| II-1-15                          | 15                          | 3                                      | 0,05                                              | 0,1                                     | 0,23                                                                   |
| II-2-19                          | 39                          | 3                                      | 0,05                                              | 0,1                                     | 0,6                                                                    |
| II-2-20                          | 27                          | 3                                      | 0,05                                              | 0,1                                     | 0,4                                                                    |
| III-1-24                         | 114                         | 3                                      | 0,05                                              | 0,1                                     | 1,71                                                                   |
| III-2-25                         | 147                         | 3                                      | 0,05                                              | 0,1                                     | 2,2                                                                    |
| III-3-30                         | 15                          | 3                                      | 0,05                                              | 0,1                                     | 2,3                                                                    |
| III-3-31                         | 207                         | 3                                      | 0,05                                              | 0,1                                     | 3,1                                                                    |
| III-4-32                         | 123                         | 3                                      | 0,05                                              | 0,1                                     | 1,85                                                                   |



## ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ГЛИНЫ БЕНТОНИТОВЫЕ

Перспективными являются глины верхней половины разреза стешевской свиты нижнего карбона. Практический интерес представляет **площадь** (Ш-2-48), примыкающая с запада к Дашковскому месторождению (Ш-2-66). Прогнозные ресурсы бентонитовых глин по категории  $P_2$  оцениваются на площади в  $5 \text{ км}^2$  при средней мощности 3,0 м и объемной массе  $1,8 \text{ т/м}^3$  в 5 286 тыс. т. Глины отвечают требованиям ГОСТ 25795-83 – марка глин «5»–«9».

### АЛМАЗЫ

Выявлены на территории шлиховые ореолы минералов-спутников алмазов [56], приуроченные к отложениям азовской свиты среднего карбона, к настоящему времени недоизученные. С целью выявления источников элементов-спутников алмазов на площади  $500 \text{ км}^2$ , охватывающей междуречье р. Скниги на западе и р. Лопасни на востоке и ограниченной широтой г. Серпухова на севере и пос. Заокский на юге И. А. Кривенковым (1999 г.) была проведена качественная и количественная переинтерпретация геофизических материалов с небольшим объемом моделирования на ПЭВМ. Проведена обработка высокоточной аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000, двухмиллигальной гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000, а также площадных электроразведочных работ применительно к масштабу 1 : 50 000. Площадь работ не охвачена сейсморазведочными работами КМПВ. Предварительно способом скользящего окна со стороной 3 и 1 км были выделены локальные аномалии магнитного поля. По гравиразведке, по наблюдаемым значениям  $g_a$ , снятым с карты масштаба 1 : 200 000, была построена карта масштаба 1 : 50 000, а затем проведено выделение локальной составляющей. В результате работ выявлено три локальных аномалии «трубчатого типа» размером от 1,0 до 1,5 км в диаметре. Две аномалии, расположенные в 2,2 км к востоку от д. Яковлево и в 3,0 км к западу от д. Липицы могут быть интерпретированы как вертикальный шток (трубка) и имеют расчетную глубину залегания верхней кромки 760 и 700 м, соответственно. Третья аномалия такого же типа, расположенная в 2,0 км к западу от д. Бол. Грызлово в настоящее время изучена недостаточно. Следует отметить, что предполагаемые вертикальные штоки (трубки) расположены в непосредственной близости или пространственно тяготеют к борту азовской палеодолины. Выявленные аномалии и погребенные россыпи элементов-спутников алмазов требуют дальнейшего более детального изучения.

---

## ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория в гидрогеологическом отношении расположена в южной части Московского артезианского бассейна. Подробное описание гидрогеологических условий района сделано в предыдущей записке к Государственной гидрогеологической карте СССР масштаба 1 : 200 000 [2] и в целом ряде отчетов по комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 50 000 [37, 58, 62, 83, 109, 118, 119]. В настоящей работе гидрогеологическая обстановка рассматривается с позиций неоднородности структурно-тектонического плана территории в соответствии с современными разработками стратификации гидрогеологических условий (Принципы гидрогеологической стратификации и районирования территории России. М.: МПР РФ, 1998).

В пределах изученной территории выделяется два гидрогеологических блока с условными названиями Южный и Северный, естественной границей между которыми является линейная межблоковая тектоническая зона, к которой тяготеют долины рек Оки и Протвы. Внутри блоков гидрогеологический разрез, исходя из принципиальной направленности гидрогеологических процессов и функционального использования подземных вод, подразделяется на гидрогеологические этажи. Текст иллюстрируется Схематической картой распространения основных гидрогеологических подразделений масштаба 1 : 500 000, Схемой взаимоотношения гидрогеологических подразделений и Схемой межблоковой корреляции гидрогеологических этажей (табл. 15). Описание верхних этажей, охватывающих зону пресных вод или активного водообмена, дается отдельно для каждого блока. Залегающие ниже малевского регионального водоупорного горизонта гидрогеологические подразделения в отложениях верхнего и среднего девона, венда, рифея и архей-протерозоя охарактеризованы недостаточным количеством материала, что не дает возможности достоверного анализа гидрогеологических условий глубоких горизонтов в пределах каждого блока. В связи с этим, выделение этажей в этой части разреза проведено в основном на основании сравнительной оценки общей геологической ситуации и описание их дается по всей территории листа.

Таблица 15

**Схема межблоковой корреляции гидрогеологических этажей**

| Южный блок |                                       |                                                                                                         |                    | Северный блок                      |                             |                                                                   |                    |
|------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Этаж       | Характеристика этажей                 |                                                                                                         |                    | Этаж                               | Характеристика этажей       |                                                                   |                    |
|            | Водообмен                             | Возраст подразделений                                                                                   | Мощность, м        |                                    | Водообмен                   | Возраст подразделений                                             | Мощность, м        |
| I          | Активный (зона пресных вод)           | Q MZ C <sub>2</sub> kš C <sub>2</sub> vr<br>C <sub>1</sub> ok-pr C <sub>1</sub> bb-tl C <sub>1</sub> up | 80-200             | I                                  | Активный (зона пресных вод) | Q MZ C <sub>2</sub> pd-mč<br>C <sub>2</sub> rst C <sub>2</sub> kš | 25-160             |
|            |                                       |                                                                                                         |                    | II                                 |                             | C <sub>2</sub> vr                                                 | 120-170            |
|            |                                       | C <sub>1</sub> ok-pr C <sub>1</sub> bb-tl<br>C <sub>1</sub> up                                          | до 280             |                                    |                             |                                                                   |                    |
|            |                                       |                                                                                                         |                    |                                    |                             | C <sub>1</sub> ml                                                 |                    |
| II         | Замедленный (зона солоноватых вод)    | D <sub>3</sub>                                                                                          | III                | Замедленный (зона солоноватых вод) | D <sub>3</sub>              | до 400                                                            |                    |
|            |                                       | D <sub>2-3</sub>                                                                                        |                    |                                    | до 400                      |                                                                   |                    |
| III        | Весьма замедленный (зона соленых вод) | AR-PR-D <sub>2</sub>                                                                                    | Вскрытая около 400 | V                                  | Застойный режим (рассолы)   | AR-PR-D <sub>2</sub>                                              | Вскрытая около 300 |

**Южный гидрогеологический блок** занимает территорию, расположенную южнее рек Оки и Протвы, и приурочен к сильно расчлененной холмистой Среднерусской возвышенности, испытывает в настоящее время умеренное воздымание. Дренирующее влияние современной речной сети сказывается на мезо-кайнозойских и каменноугольных гидрогеологических подразделениях, включая окско-протвинский водоносный комплекс. В пределах блока в составе разреза выделяется четыре гидрогеологических этажа.

Первый этаж (I) объединяет гидрогеологические подразделения мезо-кайнозоя, среднего и нижнего карбона, содержащие пресные воды и находящиеся в зоне активного водообмена (табл. 15). Интенсивная расчлененность рельефа, прерывистое распространение келловей-кимериджского и верейского водоупорных комплексов мощностью 5–15 и 15–25 м, соответственно, обуславливают гидравлическую связь гидрогеологических подразделений. Нижней границей этажа служат глины регионального малевского водоупора мощностью до 15 м. Мощность этажа составляет 80–200 м. Водовмещающие породы мезо-кайнозойского возраста представляют собой переслаивание песков, суглинков и супесей мощностью от первых метров до 10–20 м, их коэффициенты фильтрации изменяются от 0,3 до 21 м/сут., чаще – 2–4 м/сут., удельные дебиты скважин – 0,001–1,9 л/с. Уровенная поверхность безнапорных и субнапорных вод прослеживается на глубинах от 1–5 м в долинах до 20 м на водоразделах. Химический состав вод в отложениях мезо-кайнозоя чаще гидрокарбонатный магниевый-кальциевый с минерализацией 0,3–0,4 г/л. Изменение химического состава и минерализации грунтовых вод произошло в 20–30 % водопунктов в разных частях территории и связано с хозяйственно-бытовой деятельностью человека. В результате поверхностного загрязнения нитратами и хлоридами воды становятся хлоридно-гидрокарбонатными нитратосодержащими, их минерализация увеличивается до 0,6–1 г/л, жесткость – до 10–12 ммоль/л, содержание нитратов достигает 90–177 г/л.

Водовмещающие толщи нижележащих водоносных горизонтов среднего и нижнего карбона представлены трещиноватыми, местами закарстованными известняками и доломитами, переслаивающимися с горизонтами слабопроницаемых глин общей мощностью от 70 до 180 м. Мощность отдельных горизонтов изменяется от 3–5 до 50–60 м. Водопроницаемость карбонатных пород карбона на большей части территории блока не превышает 200 м<sup>2</sup>/сут.; в пределах зон новейших разрывных нарушений и речных долин с повышенной трещиноватостью пород увеличивается до 400–900 м<sup>2</sup>/сут. (долина р. Беспуты) и более. Максимальные значения водопроницаемости – до 15 000 м<sup>2</sup>/сут. – были получены в долине р. Оки ниже устья р. Тарусы для окско-протвинского комплекса [55]. Водообильность водоносных горизонтов уменьшается с глубиной и увеличивается вблизи речных долин. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,5 до 48,5 л/с (долина р. Оки у г. Тарусы) в каширском и окско-протвинском комплексах и уменьшается до 0,2–3 л/с в бобриковско-тульском комплексе и упинском горизонте. Глубина залегания уровня подземных вод при естественном режиме снижается от 35 м на водоразделах до 5–10 м в долинах мелких водотоков и до уровня воды в р. Оке. Вследствие глубоких врезов речной сети, дренирующей воды карбона, в каширском и окско-протвинском комплексах сформировалась зона аэрации мощностью до 10 и 20 м, соответственно. Воды этажа в большинстве своем гидрокарбонатные магниевый-кальциевые с минерализацией 0,1–0,5 г/л и только в упинском горизонте, и на части территории, в бобриковско-тульском комплексе они становятся сульфатно-гидрокарбонатными магниевый-кальциевыми с минерализацией до 1 г/л. В ряде скважин в водах карбона обнаружены превышающие ПДК концентрации железа, фтора, марганца. Содержание гелия составляет  $(5–10) \cdot 10^{-5}$  мл/л.

**Северный гидрогеологический блок**, расположенный севернее рек Ока и Протва, приурочен к среднерасчлененной пологоволнистой Москворецко-Окской равнине. Большая часть территории блока испытывает в настоящее время интенсивное воздымание, за исключением неотектонической структуры III порядка – Северо-Москворецкого блока у северной рамки листа, который слабо опускается (см. раздел «Тектоника»). Территория блока характеризуется высокой степенью тектонической раздробленности, причем мелкие блоковые структуры III порядка испытывают относительно друг друга неравномерное воздымание. Это обстоятельство обусловило формирование зон повышенной трещиноватости пород, что подтверждается высокими концентрациями гелия в подземных водах среднего и нижнего карбона, достигающими значений  $(12–97) \cdot 10^{-5}$  мл/л при фоне  $5 \cdot 10^{-5}$  мл/л. За счет тектонически ослабленных зон и наличия прослоев песков и известняков в верейском водоупорном комплексе роль его как регионального водоупора становится относительной. Все эти факторы обусловили благоприятные условия для инфильтрационного питания водоносных горизонтов, что привело к формированию мощной зоны пресных вод до глубин 175–330 м. В пределах Северного блока выделяется пять гид-

рогеологических этажей, из них в зоне пресных вод или активного водообмена находятся два этажа.

Первый этаж (I) включает гидрогеологические подразделения мезо-кайнозоя и среднего карбона до глубин от 25 до 160 м. Нижней границей служат глины верейского водоупорного, местами относительно водоносного комплекса мощностью 18–20 м (табл. 15). Водовмещающие отложения мезо-кайнозоя во многом идентичны вышеописанным в пределах Южного блока. Следует добавить, что их мощность увеличивается к северу до 30–40 м. Заключенные в них воды в 35–40 % водопунктов хлоридно-гидрокарбонатные, нитратно-гидрокарбонатные, смешанного (трехкомпонентного) состава и даже хлоридные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,4–1,6 г/л. Количество нитратов в ряде колодцев составляет 60–150 мг/л, а в отдельных случаях достигает 220 и 445 мг/л. Это связано с высоким уровнем хозяйственного освоения территории, наличием большого числа промышленных зон, сельхозугодий и как следствие, поверхностным загрязнением пресных гидрокарбонатных грунтовых вод. Залегающие ниже подольско-мячковский и каширский водоносные комплексы содержат гидрокарбонатные магниевые-кальциевые воды с минерализацией 0,2–0,5 г/л. Водопроницаемость известняков и доломитов среднего карбона на большей части территории не превышает 200 м<sup>2</sup>/сут., в зонах разрывных нарушений увеличивается до 1 000 м<sup>2</sup>/сут. и более. Самые высокие значения водопроницаемости зафиксированы в долинах рек Лопасни и Северки и составляют 1 700–1 980 м<sup>2</sup>/сут. Удельные дебиты скважин в подольско-мячковском комплексе изменяются от 0,6 до 15 л/с, в каширском – от 0,04 до 2,1 л/с. Пьезометрические уровни залегают на глубинах от 1–2 м в долинах до 35–40 м на водоразделах, что соответствует абс. отм. 120–190 м.

Второй гидрогеологический этаж (II) охватывает гидрогеологические подразделения нижнего карбона общей мощностью 120–170 м и распространяется до малевского водоупорного горизонта. Водовмещающими породами этажа служат преимущественно известняки с прослоями глин окско-протвинского комплекса и упинского горизонта и песчано-глинистые отложения бобриковско-тульского комплекса. Мощность карбонатных пород составляет 70–90 м, удельные дебиты скважин изменяются от 0,01 до 41 л/с в окско-протвинском комплексе и составляют менее 0,01 л/с в упинском горизонте. Водопроницаемость на подавляющей части территории не превышает 200 м<sup>2</sup>/сут. и только в долине р. Оки достигает 3 000–4 000 м<sup>2</sup>/сут. Уровень окско-протвинского комплекса снижен в результате длительной работы водозаборов г. Серпухова на 5,6–16,3 м с образованием депрессионной воронки диаметром около 10 км с абсолютными отметками уровня в центре 92–97 м. В северной части территории уровенная поверхность окско-протвинского комплекса снижена на 10–15 м в результате развития региональной депрессионной воронки г. Москвы, распространившейся за пределы Московской области и располагается на отметках от 100 до 80 м. Водовмещающие пески в бобриковско-тульском комплексе имеют коэффициент фильтрации не более 2 м/сут., удельный дебит скважин не превышает 0,01–0,06 л/с, уровни устанавливаются на абсолютных отметках 105–109 м. Воды этого этажа сульфатно-гидрокарбонатные или гидрокарбонатно-сульфатные магниевые-кальциевые с минерализацией до 1 г/л, в упинском горизонте с погружением возможно формирование сульфатных вод с минерализацией близкой к 1 г/л. В отдельных скважинах воды содержат в концентрациях выше ПДК железо, фтор и стронций. Зона активного водообмена является источником хозяйственно-питьевого водоснабжения в пределах обоих гидрогеологических блоков. Воды мезо-кайнозоя 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. Водоносные горизонты и комплексы среднего и нижнего карбона, за исключением бобриковско-тульского и упинского, являются основным источником централизованного водоснабжения территории.

Среднегодовой подземный сток на участке р. Оки – основной дрены от устья р. Тарусы до устья р. Каширки (лист N-37-IX) составляет 1,88 л/с·км в средние по водности годы (50 % обеспеченности) и 1,62 л/с·км в маловодные годы (95 % обеспеченности) [55]. Наибольшие модули подземного стока наблюдаются на устьевых участках рр. Таруса, Протва, Нара, Лопасня, Беспута, Скнига, где реки дренируют в разной степени водоносные горизонты и комплексы среднего и нижнего карбона, и где существуют наиболее благоприятные условия для их разгрузки из-за отсутствия здесь водоупорных толщ.

На территории имеется 15 групповых водозаборов и 12 разведочных участков с утвержденными эксплуатационными запасами в количестве более 2 100 тыс. м<sup>3</sup>/сут. В 1994 г. в составе Южного водозабора для водоснабжения г. Москвы были разведаны Лукьяновский, Пушкинский и Прилукский участки в долине р. Оки. Утвержденные по ним запасы окско-протвинского во-

доносного комплекса составили соответственно 140, 452 и 525 тыс. м<sup>3</sup>/сут [55]. Наиболее крупными водопотребителями являются города Серпухов, Чехов, Пущино и пос. Протвино. На водозаборах этих населенных пунктов действует 86 скважин, 14 находятся в резерве. Учетный водоотбор на 1998 г. составил около 180 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

**Зона замедленного водообмена** или солоноватых вод характеризуется сравнительно более устойчивым режимом подземных вод, отражающим лишь вековые изменения. К этой зоне относятся воды в породах фаменского яруса верхнего девона, залегающие под малевским водопором. В пределах Южного гидрогеологического блока – это II гидрогеологический этаж, в пределах Северного блока – III этаж. Водовмещающие известняки и доломиты с прослоями ангидритов, гипсов и глин имеют общую мощность 280–300 м. Воды озерско-хованского доносного комплекса в верхней части разреза сульфатные магниевые-кальциевые с минерализацией 1–3 г/л в пределах Южного блока и 3,2–4 г/л в пределах Северного блока. В нижележащих породах заключены хлоридно-сульфатные и сульфатно-хлоридные кальциевые-натриевые воды с минерализацией 6–9 г/л. Удельные дебиты скважин изменяются от 10 до 0,002 л/с, водопроводимость – от 0,3 до 1 300 м<sup>2</sup>/сут. (д. Домнинские Дворики), глубина пьезометрического уровня в скважинах колеблется от +23 м (д. Велегож) до 60 м, напор составляет 200–450 м. Минерализованные воды зоны замедленного водообмена используются в бальнеологических целях как лечебно-столовые в санаториях «Шахтер» (пос. Пролетарский), «Русское поле» (г. Чехов), «Березовая роща» (г. Таруса), «Семеновское» (д. Семеновское), профилактории в д. Ильинское.

**Зона весьма замедленного водообмена** или соленых вод охватывает гидрогеологические подразделения, приуроченные к терригенно-карбонатным отложениям франского яруса верхнего девона и живетского яруса среднего девона. Глубина залегания верхней границы зоны изменяется от 500 до 610 м с погружением пород в северо-восточном направлении, мощность водовмещающих толщ составляет 370–400 м. В пределах Южного блока зона соленых вод представляет III гидрогеологический этаж, а в пределах Северного блока – IV гидрогеологический этаж. Для зоны характерны низкие скорости фильтрации и слабая возобновляемость запасов, вследствие чего происходит концентрация солей, возрастающая с глубиной. В скважинах в деревнях Домнинские Дворики и Велегож вскрыты на различных глубинах хлоридные натриевые и кальциевые-натриевые бромные воды с минерализацией от 16 до 49 г/л [66, 67]. Удельные дебиты скважин составляют 0,02–0,2 л/с, водопроводимость пород изменяется от 3 до 26 м<sup>2</sup>/сут., пьезометрические уровни располагаются на глубинах от 3,5 до 68 м. Высокоминерализованные воды этой зоны могут быть рекомендованы для использования в бальнеологических целях для лечебных ванн и в качестве лечебно-столовых при разбавлении.

**Зона застойного режима** или бромных, борных рассолов хлоридного натриевого состава с минерализацией, достигающей 140–170 г/л, охватывает наибольшую по мощности толщу, включая терригенные осадочные породы живетского, эйфельского и эмского ярусов среднего девона, венда, рифея и кристаллические породы архей-протерозоя. Вскрытая скважинами мощность этой зоны на территории не превышает 400 м. В пределах Южного блока – это IV гидрогеологический этаж, Северного блока – V гидрогеологический этаж. Верхняя граница зоны проходит на глубинах 850–1 000 м. Удельный дебит скважин составляет 0,01–0,07 л/с, напор достигает 950–1 100 м, глубина залегания пьезометрического уровня колеблется от 18 до 122 м. Воды используются в бальнеологических целях для лечебных ванн в санаториях «Шахтер», «Русское поле» и «Семеновское».

В пределах линейной **межблоковой тектонической зоны**, разделяющей вышеописанные блоки, гидрогеологические условия существенно отличаются от остальной территории. Подтверждением тому служат результаты водно-гелиевого и гидрохимического опробования и анализ гидродинамической обстановки. Большое количество достоверного материала было получено при проведении разведочных работ на Южном водозаборе в долине р. Оки для водоснабжения г. Москвы [55]. Анализ урвненных поверхностей показал, что в пределах межблоковой зоны разгружаются все горизонты. Как правило, уровни воды нижележащих горизонтов устанавливаются выше, чем уровни вышележащих горизонтов. Разница в уровнях может колебаться от нескольких десятков сантиметров до 5–10 м. Для карбонатных пород окско-протвинского комплекса в зоне характерны самые высокие средние значения водопроводимости – 5 000–10 000 м<sup>2</sup>/сут. и удельные дебиты скважин – до 110 л/с. Концентрации гелия в эксплуатационных водах карбона в долине р. Оки колеблются в интервале  $(21–170) \cdot 10^{-5}$  мл/л, что в 4–34 раза превышает фоновые значения. В пределах зоны вниз по разрезу изменяется химический состав, и увеличивается минерализация подземных вод. Уже в нижней части разреза водовмещающих пород окско-протвинского комплекса появляются гидрокарбонатно-сульфатные магниевые-кальциевые воды с минерализацией 0,5–1 г/л, в бобриковско-тульском комплек-

се при том же составе вод минерализация их возрастает до 1,1 г/л, а в упинском горизонте воды сульфатные кальциевые с минерализацией до 1,8 г/л. Таким образом, нижняя граница пресных вод перемещается в бобриковско-тульский комплекс, и мощность зоны пресных вод сокращается до 50 м. В ряде скважин в водах карбона встречены в концентрациях выше ПДК фтор, железо, стронций, марганец, молибден, медь, мышьяк. В местах пересечения межблоковой зоны другими тектоническими нарушениями (в районе г. Серпухова) скважины вскрывают хлоридно-гидрокарбонатные воды с минерализацией 0,4 г/л в бобриковско-тульском и окско-протвинском комплексах и сульфатно-хлоридные воды с минерализацией 1,3 г/л в упинском горизонте. Несомненно, все эти явления связаны с восходящей разгрузкой вод глубоких горизонтов с повышенной минерализацией.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

1. Гидрогеологический разрез представляет собой переслаивание проницаемых карбонатных и песчаных пород со слабопроницаемыми и водоупорными глинистыми породами.
  2. В пределах территории выделяются два крупных гидрогеологических блока с разными условиями водообмена. В пределах Южного блока выделено четыре гидрогеологических этажа, Северного блока – пять этажей
  3. Границей блоков служит крупная линейная тектоническая межблоковая зона, в которой происходит интенсивная разгрузка глубоких горизонтов.
  4. Основным источником мелкого и среднего хозяйственно-питьевого водоснабжения территории служат мезо-кайнозойские, а централизованного – каменноугольные гидрогеологические подразделения.
  5. Глубокие водоносные горизонты в отложениях девона, венда, рифея, протерозоя и архея содержат минерализованные и минеральные воды, используемые в бальнеологии.
-

## ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория расположена в пределах одной провинции – Московской синеклизы, на ее южном склоне. Здесь выделяются две инженерно-геологические области: Москворецко-Окская равнина и Среднерусская возвышенность.

**Москворецко-Окская равнина** занимает центральную и северную части территории и представляет собой пологоволнистую аккумулятивную равнину, переработанную в значительной степени эрозионно-денудационными процессами и сложенную с поверхности водно-ледниковыми и ледниковыми отложениями. Мощность зоны аэрации изменяется в широких пределах – от 1,5–3 до 7–12 м.

По степени эрозионной расчлененности и пораженности экзогенными геологическими процессами область делится на 2 части, причем линия раздела совпадает в плане с зоной раздела двух неотектонических блоков, проходящей в широтном направлении через Михнево–Чехов–Стремилово (см. раздел «Тектоника»).

В южной части области хорошо разработанные долины рек Нары, Протвы, Лопасни осложнены неглубоко врезанными (на глубину 5–7 м) притоками, в верховьях и на склонах которых наблюдаются промоины и растущие овраги глубиной 2–4 м. На склонах притоков р. Нары отмечены оползни и оплывины, когда рыхлые четвертичные отложения сползают по юрским глинам. В междуречье рек Нары и Лопасни (их нижнего течения), в районе неглубокого залегания карбонатных пород, приуроченном к воздымающемуся Серпуховскому неотектоническому блоку (см. раздел «Тектоника»), на водораздельной поверхности широко развит процесс карстообразования. Он проявляется в образовании суффозионно-карстовых западин, диаметр которых изменяется от первых метров до 300 м, а глубина достигает 7 м. Западины группируются десятками и сотнями, что позволяет оконтуривать крупные ареалы их развития. Кроме того, карстовые процессы проявляются в долине р. Речмы, где отмечены участки пропадающего водотока.

В северной части области степень эрозионного расчленения и пораженности экзогенными геологическими процессами уменьшается. Глубина вреза речных долин здесь изменяется от 4–5 до 15–20 м. Из экзогенных геологических процессов здесь развиты овражная и речная эрозия (рр. Северка, Моча, Рожайка, Злодейка), а также небольшие оползни и оплывины в верховьях рек Лопасни, Рожайки, Десенки. В притоках рек Лопасни и Рожайки отмечены единичные карстовые воронки диаметром от первых метров до 50 м, глубиной до 5–6 м.

На большей части области условия строительства простые и средние, сложные они на участках пораженных экзогенными геологическими процессами и на участках неглубокого залегания грунтовых вод, отличающихся к тому же и агрессивностью по отношению к различным строительным материалам.

Южную часть территории – почти все правобережье р. Оки (ее широтный участок) и Протвы занимает **Среднерусская возвышенность**, представляющая собой моренную равнину, сложенную с поверхности грунтами перигляциального и ледникового типов. Для нее характерна высокая расчлененность рельефа, когда речные долины врезаны на глубину до 50 м. Зона аэрации здесь составляет 2–6 м. Склоны долин и днища балок прорезаны V-образными промоинами на глубину до 5–10 м. Из экзогенных геологических процессов здесь большое распространение получили оползни и оплывины в долинах рек Восьма, Скнига, Скнижка, Таруса, Туловка, где четвертичные и, реже, меловые отложения сползают по юрским и верейским глинам. По условиям строительства Среднерусская возвышенность относится, в основном, к простой и средней категориям, за исключением участков долин с крутыми склонами, осложненными современными экзогенными процессами, где условия строительства сложные и требуют специальных изысканий в дополнение к стандартным. В области распространения покровных суглинков наблюдаются блюдцеобразные западины неясного генезиса диаметром 3–8 м, до 15 м, глубиной до 0,5–1 м. Эти участки при проектировании любых видов строительства требуют

проведения дополнительных испытаний грунтов для определения деформационных характеристик и просадочности.

В общем, бóльшая часть территории листа N-37-VIII может быть отнесена к благоприятной с точки зрения строительства.

---



## ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Исследуемая территория в составе Московской, Тульской и Калужской областей находится в зоне высокой антропогенной нагрузки и низкого потенциала самоочищения ландшафтов. Доля площади, занятой городской застройкой, промышленными предприятиями и коммуникациями, составляет до 8–12 % в Серпуховском, Чеховском и Ступинском районах. Сельскохозяйственные земли составляют до 40–60 % территории. Наиболее крупными загрязнителями природной среды являются гг. Серпухов и Чехов, где имеются предприятия металлургической, машиностроительной, химической, полиграфической и строительной отраслей промышленности.

На эколого-геологической карте выделяются относительно удовлетворительная, напряженная, критическая и кризисная обстановки.

*Кризисная обстановка*, обусловленная высокоопасным уровнем состояния донных отложений, загрязненных пестицидами и токсичными микроэлементами, сложилась в районе промышленных зон г. Серпухова, в бассейне р. Мочи, на междуречье Оки, Лопасни и Каширки, а также в бассейне р. Протвы, где пестицидами до высокоопасного уровня заражена речная вода.

*Критическая экологическая обстановка* выделяется в окрестностях городской агломерации г. Чехова за счет опасного уровня загрязнения донных отложений пестицидами и неудовлетворительной бактериологической обстановки в грунтовых водах; в бассейнах рек Рожайки и Злодейки из-за опасного уровня бактериологического загрязнения грунтовых вод; в нижнем течении р. Тарусы, чьи воды загрязнены пестицидами; в верховьях рр. Скниги и Скнижки, в долинах р. Оки в районе д. Велегож и р. Лопасни в районе пос. Новый Быт из-за опасного уровня пестицидов и токсичных металлов в донных отложениях.

*Напряженная экологическая обстановка* выделяется на правом берегу р. Оки за счет осложненных инженерно-геологических условий и загрязнения грунтовых вод; в бассейнах рр. Северки и Нары у западной рамки листа из-за нитратного и бактериологического загрязнения грунтовых вод; в междуречье Нары и Мочи и Северки и Каширки за счет нитратного загрязнения поверхностных вод.

В районе Приокско-Террасного заповедника, на части водораздела р. Каширки и Лопасни у восточной рамки листа, на междуречье рр. Протвы и Нары сложилась *относительно удовлетворительная экологическая обстановка*, где все компоненты природной среды имеют допустимый уровень состояния. Эта площадь составляет не более 25 % общей площади исследуемой территории.

## СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

В пределах автономных ландшафтов, вне локальных зон проявления техногенеза превышений нормативов в почвах не установлено. Образование антропогенных аномалий в пределах городов, промзон, железных дорог и автотрасс, ПТБО обусловлено загрязнением почвы металлами, связанным с атмосферными выбросами различных производств, а на сельхозугодьях также с внесением удобрений, пестицидов, гербицидов и других ядохимикатов.

Опасный и высокоопасный уровень загрязнения почв установлен в пределах г. Серпухова. Выделяются три ореола: в западной части города на правом берегу р. Нары, в центре города в междуречье р. Нары и ее левого притока и в южной части. Геохимическая ассоциация загрязнителей представлена преимущественно мышьяком с коэффициентом концентрации (Кк) 3–7, кобальтом – 4–5, ртутью – 4–25, цинком – 5–7, свинцом – 4–8, кадмием – 3–6. Значения суммарного показателя концентрации (СПК) колеблются от 20 до 66 %, содержания свинца и мышьяка превышают предельно допустимые концентрации (ПДК) в 1,1–1,2 и 2–7 раз, соответственно [43]. Все ореолы расположены недалеко от р. Нары и ее притоков, что может грозить

загрязнением их донных отложений при сносе материала почв дождевыми и талыми водами. С высокой степенью вероятности можно предположить, что источником, химического загрязнения могут быть машиностроительные и металлообрабатывающие предприятия города. Отмечается незначительное повышение активностей цезия-137, которые образуют ореол у поста дорожного контроля севернее г. Серпухова на перекрестке дорог, где во время Чернобыльской аварии подвергались мойке и дезактивации загрязненные автомобили. В пределах городской застройки и ближайших пригородов г. Серпухова – земель совхозов «Большевик» и «Приокский» – в почвах обнаружены остаточные концентрации пестицидов. ГХГЦ, карбофос, прометрин и пропазин встречаются в количествах, не превышающих ПДК. Единичные пробы дали концентрации рогора и трефлана выше ПДК в 1,4 и 4,5 раз, соответственно. Наиболее широко распространены ореолы загрязнения почв ДДЕ с максимальными Кк – 6,7 ПДК, ДДТ – 11,6 ПДК и симм-триазином – до 14 ПДК, что составляет высоко и чрезвычайно опасный уровень загрязнения [43].

Вблизи автомобильных и железнодорожных магистралей почвы загрязнены до опасного состояния (СПК=17–24) хромом с Кк – 6–12, никелем – 3–6, свинцом – 3–4, молибденом – 4, цинком – 6 и др. (прил. 8, ан. 2, 3, 8, 10).

Обращают на себя внимание две локальные аномалии серебра севернее пос. Мещерское с Кк=67 и в р-не д. Киясово с Кк=133 (прил. 11, ан. 1, 7). Возможно, происхождение первой из них связано с обработкой авиационного топлива самолетами при подходе к аэродрому Домодедово, второй – с функционированием сближенных железной и автомобильной дорог.

Умеренно опасное и опасное состояние почв (СПК=8–32) характерно для сельхозугодий и обрамления промышленных зон. В составе загрязнителей в данном случае встречаются хром с Кк=3–6, скандий – 4–7, кобальт – 3–6, барий – 3, никель – 2–6, лантан – 3, иттрий – 3, иттербий – 3.

## СОСТОЯНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА

Для оценки загрязнения приземного воздуха использованы результаты изучения снеговых выпадений [60, 97]. Исследованная территория находится в зоне допустимого уровня загрязнения приземной атмосферы. Пылевая нагрузка не превышает нормативов. Имеются отдельные очаги слабого загрязнения в окрестностях гг. Чехова, Серпухова, Пушкино, пос. Протвино, где сосредоточены энергетические мощности. Источники выбросов могут находиться и за пределами исследованной территории. Значения суммарного показателя загрязнения снегового покрова микроэлементами могут колебаться от 73 до 100 на правобережье и от 89 до 130 на левобережье р. Оки, увеличиваясь до 101 в районе пос. Протвино, 173 – г. Серпухова, 177 – г. Пушкино. Наиболее характерными загрязнителями снеговой пыли являются ванадий, иттербий, лантан, бериллий, никель, цинк, цирконий, скандий, реже – фосфор и железо. Их коэффициенты концентраций обычно составляют 1–2, достигая в отдельных случаях 9 (никель) и 22 (ванадий). В снеговой воде в составе загрязнителей выступают титан, ванадий, галлий, барий, сурьма, молибден, марганец, цирконий с коэффициентами концентраций 2–4.

## СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ВОДНОЙ СИСТЕМЫ

### ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

На большей части территории состояние донных отложений рек, ручьев и замкнутых водоемов оценивается как допустимое. Умеренно опасное, опасное и высокоопасное состояние в разных частях территории обусловлено либо загрязнением донных отложений пестицидами, и оно картируется в объемах водосборных бассейнов, либо повышенным содержанием токсичных микрокомпонентов в отдельных пробах (прил. 11).

Высокоопасное и опасное состояние донных отложений, связанное с промышленным производством и коммунально-бытовой деятельностью г. Серпухова сложилось в р. Наре в пределах города и в рр. Речма и Сушка. Основные загрязнители – барий с Кк=10–41, хром – 4–10, серебро – 2–5, ртуть – 2–3, цинк – 3–4, молибден – 2–5, стронций, фосфор и свинец – 2. В устьевой части р. Нары отмечается также высокоопасный уровень загрязнения донных осадков пестицидами. СПЗ достигает 114,5 ПДК. Концентрации симм-триазина достигают здесь 1 104 мкг/кг, что выше ПДК в 110 раз, коэффициент концентрации рамрода составляет 2,5. Трефлан, прометрин и пропазин обнаружены в концентрациях ниже ПДК, но выше фоновых, соответственно, в 6, 5 и 2 раза [43]. Не исключено, что заражение пестицидами донных отло-

жений нижнего течения р. Нары обусловлено предприятием в пос. Пролетарском, где изготавливаются бихлор- и трихлорбифенилы для высоковольтных трансформаторов научного центра в пос. Протвино (сборка трансформаторов производится в г. Серпухове).

До опасного и высокоопасного состояния загрязнены ртутью донные осадки в р. Лопасне в 20 км от устья. Концентрация ртути превысила здесь фон в 116 раз. Возможно, это связано с большой концентрацией воинских частей.

В бассейне правого притока р. Пахры – реки Мочи и ее притоков донные отложения до высокоопасного состояния загрязнены симм-триазином. На исследованной территории расположена только часть большого Пахринского ореола этого загрязнения. Внутри ореола концентрация пестицидов превышает ПДК в 20–23 раза. Среди микроэлементов отмечаются ртуть, кадмий, свинец, серебро.

Помимо описанных участков с кризисной обстановкой внимания заслуживает ряд аномальных точек опробования донных отложений, где ситуация критическая и кризисная. Это р. Чалвенка в г. Чехове, р. Лопасня ниже г. Чехова, р. Каширка ниже птицефабрики в д. Усады, р. Ситня в районе завода «Пластмасс» (прил. 11) [91]. Все эти аномалии, так или иначе, связаны с промышленным производством. В роли загрязнителей наиболее часто встречаются цинк, серебро, свинец, фосфор, реже – никель, хром, цирконий. В р. Протве выше пос. Протвино и во всех правых притоках р. Оки ассоциация элементов – хром, молибден, иттрий, скандий, иттербий, барий, никель – скорее всего, обусловлена сельскохозяйственной деятельностью.

Следует отметить, что по всему течению р. Оки на отдельных участках появляются концентрации кадмия, превышающие фон от 2 до 12–15 раз.

## ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

Большая часть водотоков на исследованной территории имеет допустимый и умеренно опасный уровень загрязнения микро- и макрокомпонентами, в том числе и основная водная артерия – р. Ока. К числу загрязнителей относятся преимущественно элементы и соединения III класса опасности – марганец, хром, титан, железо, нитраты, аммоний с  $K_k=1-8$  ПДК. Реже появляются элементы II класса опасности – барий, алюминий, бериллий в концентрациях, не превышающих 2,5 ПДК. Это загрязнение обусловлено, скорее всего, сельскохозяйственной деятельностью и функционированием автотранспорта. Опасное и высокоопасное состояние воды отмечается в р. Наре в пределах г. Серпухова и р. Лопасни в пределах г. Чехова, что непосредственно связано с промышленной и коммунально-бытовой деятельностью этих крупных городов. Количество городских сточных вод, поступающих на очистные сооружения составляет в гг. Серпухове 150 тыс. м<sup>3</sup>/сут., Чехове – 50 тыс. м<sup>3</sup>/сут., Пущино – 12 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

В г. Серпухове и его окрестностях загрязнены р. Нара в южной и северо-западной части города, р. Речма, ручей в д. Глазово, пруд в д. Ивановские Дворики. Основные элементы-загрязнители – алюминий, барий, кремний, кадмий, железо, марганец, хром, нитраты. Содержание нефтепродуктов в поверхностных водах превышает ПДК в 7–15 раз, фенолов – 1,5–3 раза.

В г. Чехове, а также на участках выше и ниже по течению в р. Лопасне вода загрязнена нитратами  $K_k=3-5$  ПДК, железом –  $K_k=4-6$ , марганцем –  $K_k=1,3-5,9$ ; в черте города в реке превышают ПДК в 3–8 раз количества фенолов, нефтепродуктов, нитритов, аммония, меди, молибдена, хрома, железа.

Опасное и высокоопасное состояние поверхностных вод, связанное с их загрязнением пестицидами, отмечено в р. Таруса и Протва [69]. Хлорорганические пестициды (ГХЦГ) обнаружены в устье р. Таруса в концентрациях 84 ПДК, содержание симазина, в 135 раз превышающее ПДК, выявлено в р. Протве выше пос. Протвино.

Следует отметить что макро- и микрокомпонентный состав воды в р. Оке не всегда соответствует требованиям, предъявляемым к качеству питьевых вод, вод водоемов культурно-бытового, хозяйственно-бытового и рыбохозяйственного назначения. В отдельные периоды в р. Оке появляются медь, цинк, свинец, кадмий, кобальт, уран в концентрациях несколько выше ПДК. Неоднократно отмечалось загрязнение вод фенолами, синтетическими поверхностно-активными веществами. Однако такое загрязнение носит непостоянный характер. Микробиологические показатели качества речных вод практически постоянно характеризуются высоким числом микроорганизмов, которое часто достигает нескольких десятков тысяч в 1 мм<sup>3</sup> воды. Коэффициент также характеризует высокую микробиальную загрязненность вод р. Оки, что делает ее чрезвычайно опасной для употребления в качестве питьевой [55]. Воды старичных озер в пойменной части долины р. Оки, расположенных в пределах сельскохозяйственных угодий, загрязнены пестицидами с превышением ПДК для пропахлора, ДДТ, метафоса, прометрина, си-

мазина от 1,5 до 20 раз. В отдельных озерах нередко повышаются количества аммония и нитратов до 18 ПДК.

## **СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД**

В качестве критериев интегральной оценки экологического состояния подземных вод были взяты гидродинамическая, гидрохимическая и бактериологическая обстановки.

### **ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА**

Безнапорные и субнапорные воды характеризуются в пределах исследованной территории благоприятной гидродинамической обстановкой. Частичное осушение грунтовых вод произошло при разработке полезных ископаемых в Ланьшинских песчаном и известняковом карьерах на правобережье р. Оки напротив устья р. Протвы. Изменение гидродинамической обстановки в напорных водах связано с наличием депрессионных воронок, развившихся в водоносных горизонтах карбона при их интенсивной эксплуатации водозаборами городов. Максимальные изменения положения уровней напорных вод зафиксированы в г. Чехове, где водоотбор превышает запасы. Здесь на отдельных водозаборах произошла полная сработка напоров в каширском горизонте, и уровни воды расположены на кровле и ниже кровли горизонта. Это опасное состояние напорного эксплуатационного горизонта.

До умеренно опасного и опасного состояния снизились уровни окско-протвинского горизонта в г. Серпухове и на севере территории, куда своей южной окраиной заходит депрессионная воронка г. Москвы. Здесь снижение высоты напора горизонта составило от 20 до 50 %.

### **ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА**

Химический состав грунтовых вод изменен в 20–30 % водопунктов на правобережье р. Оки и в 30–40 % на ее левобережье. Это касается селитебно-промышленных зон городов и поселков, деревень, железно- и автодорожных узлов. Чаше загрязнены колодцы, но встречаются и родники с измененным типом воды.

Грунтовые воды при загрязнении меняют химический состав от гидрокарбонатного до хлоридно-гидрокарбонатного, нитратно-гидрокарбонатного, хлоридного и смешанного, при этом общая минерализация увеличивается от 0,2–0,4 до 0,7–1,6 г/л, а жесткость превышает нормы ГОСТа в 2–3 раза. Отмечается практически повсеместное загрязнение грунтовых вод (особенно в случае их слабой защищенности) нитратами. Их концентрации порой превышают ПДК в 2–10 раз, реже встречаются аммоний и нитриты с  $K_k=1-2$ . Исключение составляют лишь территории, занятые лесами и Приокско-Террасный заповедник.

Химическое загрязнение микрокомпонентами проявлено в меньшей степени. В отдельных водопунктах обнаружены марганец, титан, барий, хром, бериллий, редко – молибден, кремний в концентрациях 1–4 ПДК. В окрестностях г. Серпухова в колодцах отмечен фенол в количествах, в 1,5–2 раза превышающих ПДК.

Следует отметить, что бактериологические показатели – коли-индекс, коли-фаг и индекс патогенных бактерий превышают допустимые нормы в грунтовых водах до опасного состояния в гг. Чехов, Серпухов и их пригородах и до умеренно опасного – в бассейнах рр. Злодейки и Рожайки.

Подземные воды основных эксплуатационных горизонтов, как правило, имеют гидрокарбонатный состав с минерализацией и жесткостью в пределах нормы. Изменение химического состава, минерализации и жесткости происходит на участке линейной межблоковой тектонической зоны в долине р. Оки, что связано с естественным природным процессом – разгрузкой минерализованных вод глубоких горизонтов. Формирование повышенных содержаний железа, фтора и стронция в подземных водах объясняется повышенным кларковым содержанием данных элементов в водовмещающих породах.

На остальной территории можно говорить лишь о загрязнении отдельных водозаборных скважин, где не соблюдаются правила санитарной охраны. Наиболее часто из микроэлементов присутствуют марганец, барий, титан, хром, бериллий. Их коэффициенты концентраций не превышают 3–4 ПДК. В пределах промзон городов встречаются цинк, свинец, кадмий, фенол. В водопроводной сети г. Серпухова и некоторых близлежащих деревень концентрации фенола составляли 0,11–0,33 мг/л.

## ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

При оценке экологического состояния инженерно-геологических условий в качестве оценочных критериев было взято современное состояние ландшафтов, физико-механические свойства грунтов, гидрогеологические условия и развитие современных экзогенных геологических процессов (ЭГП). На основании этих критериев большая часть территории имеет *удовлетворительную обстановку*, простые и средние условия строительства. *Напряженная обстановка* выделена: в пределах Среднерусской возвышенности на участках речных долин, осложненных развитием ЭГП и многоярусными выходами грунтовых вод. Кроме этого напряженная инженерно-геологическая обстановка прослеживается в районах развития природно-техногенных ландшафтов (гг. Чехов, Серпухов).

Из вышесказанного следует, что кризисная и критическая геоэкологическая обстановка на территории листа N-37-VIII обусловлена, чаще всего, опасным и высокоопасным состоянием донных отложений, реже – почв, поверхностных и грунтовых вод; напряженная обстановка связана с нитратным и бактериологическим загрязнением грунтовых вод и осложненными инженерно-геологическими условиями.

---

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После проведения ГДП-200 на территории листа N-37-VIII остался ряд дискуссионных или нерешенных вопросов, на которые следует обратить внимание при дальнейших исследованиях. Один из основных вопросов – глубинное строение территории, в частности, положение зоны замыкания Пачелмского авлакогена, состав, возраст и мощность отложений, выполняющих его. Этот вопрос может быть решен путем глубинного сейсмозондирования. Остался нерешенным вопрос о коренных источниках минералов-спутников алмазов, выявленных в азовских отложениях. Возможное решение этой проблемы заключается в проведении крупномасштабных геологических исследований на участке на правом берегу р. Оки юго-восточнее г. Серпухов, где при ГДП-200 были выявлены локальные комплексные аномалии с глубиной кровли возмущающего объекта (предположительно штокообразной формы) около 700 м. Также при дальнейшей оценке перспектив листа на нетрадиционные полезные ископаемые, необходимо провести поисковые работы на участке у д. Кленово на р. Моче, где в современных аллювиальных образованиях обнаружено россыпное золото.

При дальнейшем изучении четвертичных образований следует обратить внимание на поиски разрезов межледниковых отложений, особенно на участках палеоврезов в долинах рр. Оки и Протвы, а также в районе краевой части московского оледенения.

Основные задачи дальнейшего изучения гидрогеологических условий следующие:

- проведение достоверных и регулярных наблюдений за снижением уровня и качеством подземных вод основных эксплуатационных горизонтов, особенно на крупных водозаборах во избежание необратимых катастрофических изменений геофильтрационного поля;
- дальнейшее изучение роли межблоковых линейных тектонических зон, оказывающих существенное влияние на взаимодействие гидрогеологических подразделений.

В результате геоэкологических исследований на территории листа N-37-VIII были выявлены участки с различной экологической обстановкой, в том числе с катастрофической, кризисной и критической. В дальнейшем следует рекомендовать прослеживание динамики развития ситуации на неблагоприятных участках нижнего течения р. Нары, верховьев р. Мочи и в районе долины р. Протвы выше пос. Протвино; также геоэкологические исследования должны продолжаться в гг. Серпухове и Чехове. В процессе этих работ необходимо увеличить долю количественных определений элементов, в первую очередь первого класса гигиенической опасности – Cd, Hg, As, Be и др.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Опубликованная

1. *Алексеев М. Н., Горецкий К. В., Хютт Г. И.* Геологическая интерпретация материалов по плейстоцену Подмосквья, датированных ОСЛ-методом // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 2, № 3, 1994. С. 92–99.
2. *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.
3. *Бреслав С. Л., Рождественская К. К.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Московская. Лист N-37-II. Объяснительная записка. – М.: Недра, 1964. 132 с.
4. *Гаврюшова Е. А., Дашевский В. В., Лавровым О. Н. и др.* Временные требования к организации, проведению и конечным результатам геологосъемочных работ, завершающихся созданием Госгеолкарты-200 (второе издание). – М., 1999.
5. Геологическая карта России масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист N-37,(38). Объяснительная записка / Ред. В. П. Кириков, В. В. Дашевский. – М., СПб (в издании). 344 с.
6. Геология СССР. Т. IV. Центр Европейской части СССР. – М.: Недра, 1971. 742 с.
7. *Гмарь А. М.* Гравиметрическая карта СССР масштаба 1 : 200 000 с объяснительной запиской. Лист N-37-VIII. – М.: Центральный геофизический трест, 1968.
8. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). Серия Московская. Лист N-37-II (Москва). Объяснительная записка / Е. С. Артемьева, Н. С. Лачинова, И. И. Мещерякова и др. (подготовлена к изданию).
9. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР. Пески для строительных работ и силикатных изделий. – М., 1991.
10. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации по состоянию на 1 января 1993 года. Вып. 81. Песчано-гравийные материалы. – М., 1993.
11. *Девон Воронежской синеклизы и Московской синеклизы / Родионова Г. Д., Умнова В. Т. и др.* – М., 1995. 265 с.
12. *Демченко А. С., Демченко Б. М., Сычкин Н. И.* Современный взгляд на тектоническое строение центральной части Русской плиты // Геологический вестник Центральных районов России. № 2–3, 1998. С. 5–17.
13. *Заррина Е. П.* Четвертичные отложения Северо-Западных и Центральных районов Европейской части СССР. – Л.: Недра, 1991. 187 с.
14. *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.
15. *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.
16. *Кузьменко Ю. Т., Бурзин М. Б.* Стратиграфическая схема вендских отложений Московской синеклизы. – М.: Наука, 1996. 46 с.
17. *Лачинова Н. С.* Сводная легенда к изданию Государственной гидрогеологической карты СССР масштаба 1 : 200 000. Московская и Брянско-Воронежская серии. – М., 1989. 49 с.
18. *Москвитин А. И.* Одинцовский интерстадиал и положение московского оледенения среди других оледенений Европы // Бюллетень МОИП. Отдел геологии. Т. XXI (4), 1946. С. 79–94.
19. *Москвитин А. И.* Опорные разрезы плейстоцена Русской равнины. – М.: Наука, 1976.
20. *Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы / Махлина М. Х., Вдовенко М. В., Алексеев А. С. и др.* – М.: Наука, 1993. 221 с.
21. Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Московской области масштаба 1 : 1 000 000 / Т. Д. Соколова, Г. П. Корнеева, В. С. Сурженко, А. П. Козлова. – М.: Росгеолфонд, 1993. 443 с.
22. Объяснительная записка к гляциогеоморфологической карте периода деградации московского ледникового покрова центра Русской равнины / Н. С. Чеботарева, Е. А. Гаврюшова, Э. Е. Лехт, В. В. Писарева. – М.: Наука, 1986. 40 с.
23. *Петренко Е. Ю.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). Лист N-37-IX (Коломна) (подготовлена к изданию).
24. *Поляков В. Д.* Государственная гидрогеологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Московская. Лист N-37-VIII. – М., 1982. 116 с.
25. Решение 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Восточно-Европейской платформы. – Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1986. 156 с.

26. Рудакова С. И. Минерально-сырьевая база строительной индустрии Российской Федерации. Московская область. Т. 16. – М.: Росгеолфонд, 1993. 229 с.
27. 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.
28. Тектоника центральной части Русской плиты. Объяснительная записка к структурно-тектонической карте Центральных районов Русской плиты масштаба 1 : 1 000 000 / Ю. Т. Кузьменко, В. Н. Гордасников, Е. А. Гаврюшова и др. – М.: ВИЭМС, МГП Геоинформмарк, 1991. 120 с.
29. Фурсикова И. В. Неогеновые отложения Подмосковья // Геология, полезные ископаемые и инженерно-геологические условия Центральных районов Европейской части СССР. – М.: Геолфонд РСФСР, 1984. С. 40–56.
30. 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

31. Авдеев Н. И., Асланов А. Д. Отчет о поисковой и детальной разведках источников хозяйственно-питьевого водоснабжения для районного центра Заокского Тульской области. – ТГФ, 1961.
32. Ананьев В. Г. Отчет о результатах структурного бурения на Орехово-Зуевской, Домодедовской и Звенигородской площадях в 1966 г. – «Союзбургаз». ТГФ, 1966.
33. Артемьева Е. С., Мещерякова И. И., Никитин С. И. Отчет о проведении геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 в пределах листов О-37-XXII, N-37-I, II (Московская и Тверская области) (готовится к передаче в Геолфонд).
34. 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.
35. Бажина Л. И. Паспорт разведочно-эксплуатационной скважины 2/75, пробуренной на территории строящегося профилактория «Ильинское». – Центральная гидрогеологическая каптажная экспедиция конторы «Геоминвод». ТГФ, 1975.
36. Баланс по запасам нерудных полезных ископаемых по состоянию на 01.01.1998 г. Московская область. – ТГФ, 1998.
37. 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-B, Г; N-37-41-B; N-37-52-A, Б; N-37-53-A) в 1976–1979 гг. (Тульская, Московская обл.). – ТГФ, 1979.
38. Бирюков И. П. Отчет о результатах опытно-методических работ по совершенствованию местной стратиграфической схемы четвертичных отложений для целей крупномасштабного картирования территории северного Подмосковья. – ТГФ, 1995.
39. Бычин В. А., Ведринцев А. Г., Гошенко Г. Б. Отчет о работах Калужской сейсмической партии № 8/66 в Калужской, Тульской и Смоленской областях. – ТГФ, 1967.
40. Гаврюшова Е. А. и др. Составление неотектонической карты Московской синеклизы в масштабе 1 : 500 000. – ТГФ, 1978.
41. Гаврюшова Е. А., Ковалева Т. А., Лехт Э. Е., Дашевский В. В. Неотектоническая карта Московской синеклизы масштаба 1 : 500 000. – ТГФ, 1979.
42. Гаврюшова Е. А. и др. Карта геоморфолого-неотектонического районирования Нечерноземья (в пределах деятельности ПГО «Центргеология») масштаба 1 : 500 000. – ТГФ, 1980.
43. Гайнцев В. А. и др. Региональная гидролитохимическая съемка по стоку малых рек масштаба 1 : 1 000 000 Московского региона. – Фонды Геоэкоцентр концерна «Геологоразведка», 1993.
44. Грибанов Л. П. и др. Комплексное изучение территории полигонов ТБО Московской области и составление прогнозов изменения геологической среды. – ТГФ, 1992.
45. Гольдберг И. Н., Зайцева Н. А. Отчет о работах Подмосковной сейсмической партии № 7/65. – ТГФ, 1966.
46. Гольдберг И. Н. и др. Отчет о работах Комплексной геофизической партии № 6/64 на территории Московской области. – ТГФ, 1965.
47. Горбунов А. И. Отчет о результатах по разведке минеральных вод для использования их в питьевых и бальнеологических целях в районе г. Чехова, скв. 1 (сан. «Русское Поле»). – Второе гидрогеологическое управление (г. Москва). ТГФ, 1974.
48. Гурвич Н. Т. Отчет о работе Ивановской производственной полевой гравиметрической партии № 18/59 в Ивановской, Владимирской, Московской, Ярославской и Костромской областях. – Геофизнефтеуглеразведка, 1960.
49. Деева Л. В., Хромов А. И. Отчет о результатах разведки подземных вод для г. Тарусы Калужской области (по состоянию на 01.06.1978 г.). – Калужская КГП. ТГФ, 1978.
50. 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.
51. Дехнич М. Я. и др. Отчет о работах Михневской комплексной геофизической партии № 5/65 в Московской области. – ТГФ, 1966.
52. Дмитраков А. В. Отчет о геолого-экологическом изучении (картографировании) территории Тульской области масштаба 1 : 500 000 в 1992–1997 гг. – ТГФ, 1997.
53. Долбин В. Д., Боровский Б. В. Отчет о результатах детальной разведки Приокского месторождения подземных вод для водоснабжения гг. Серпухов, Чехов, Домодедово и др. населенных пунктов южной части



Московской области (на 01.07.1986 г.). – МГГЭ. ТГФ, 1986.

54. Долбин Б. Д., Семенов Л. Н., Богомолова О. С. Отчет о детальной разведке подземных вод для водоснабжения г. Климовска Подольского района Московской области (Кленовский участок). – Фонды «Геоцентр-Москва», 1971.

55. Долбин В. Д. Отчет о результатах детальных поисков и предварительной разведки подземных вод в долине р. Оки для водоснабжения г. Москвы. ТГФ, 1994.

56. Друцкой С. В. Информационный отчет о проведенных работах по поискам алмазов в южной части Московской синеклизы в пределах азовской палеодолины применительно к масштабу 1 : 200 000 (в пределах листов N-36-V, XI, XII и N-37-VII, VIII; Московская, Калужская, Смоленская и Тульская области) по состоянию на 01.02.1995 г. – Фонды «Геоцентр-Москва», 1995.

57. Елисеев Ю. Б. Изучение инженерно-геологических и гидрогеологических процессов Московской области с целью прогноза изменений геологической среды и ее охраны. – ТГФ, 1986.

58. Жаке Т. Ю. Отчет Серпуховской геологосъемочной партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 50 000 листа N-37-39-Б (Серпухов), проведенной в 1961–1963 гг. – Фонды «Геоцентр-Москва», 1965.

59. 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.

60. 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: GEOTEX, ВИМС, 1994.

61. Ильховский Р. А. Отчет Ступинской геологосъемочной партии (Серпуховский отряд) о комплексной геологической съемке масштаба 1 : 200 000 в пределах северной половины листа N-37-VIII, проведенной в 1957–1958 гг. (Московская и Калужская области). – ТГФ, 1959.

62. Исакин М. М. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 50 000 в пределах листов N-37-15-В и N-37-27-А, проведенной Лопасненской ГСП в 1968–1970 гг. – Фонды «Геоцентр-Москва», 1972.

63. Кабилов И. М., Земилова С. А. и др. Отчет о результатах геофизических работ на площади листов N-37-40-В, Г, N-37-41-В в Тульской области. – ТГФ, 1977.

64. Кадастр буровых на воду скважин (1977–1978 гг.) листа N-37-А (I, II, III, VII, VIII, IX, XIII, XIV, XV) (пополнение за 1978 г.). – ТГФ, 1979.

65. Кадастр буровых на воду скважин листа N-37-А (I, II, III, VII, VIII, IX, XIII, XXIV, XXV) (1972–1960 гг.). – ТГФ, 1973.

66. Каминский В. К., Медведева А. И. Геолого-технический отчет по Домнинской структурно-картировочной скважине, пробуренной у д. Домнинские Дворики Заокского района Тульской области. – ТГФ, 1964.

67. Каминский В. К., Костюшко Б. П. Отчет о результатах изысканий минеральных вод для дома отдыха «Велегож» Заокского района Тульской области (Велегожская скважина № 118400). – ТГФ, 1969.

68. Кладовицков В. Н. Составление специальных карт распространения нормируемых элементов и компонентов загрязнения в подземных водах питьевого назначения на территории Московской области. – ТГФ, 1983.

69. Коваленко В. А. и др. Отчет о геолого-экологических исследованиях территории Калужской области масштаба 1 : 500 000. – ТГФ, 1997.

70. Козлова В. Н., Горбачевская О. Н. Геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 на планшетах N-37-39-А, Б; N-37-27-Г (юж. пол.) (Отчет о работе Серпуховской геологосъемочной партии за 1941–1943 гг.). – ТГФ, 1943.

71. Костюшко Б. А., Яром С. Я., Остапенко Т. В. Отчет об изысканиях источников хозяйственного водоснабжения в долине р. Лопасни для пос. Жилево и Жилевского завода «Пластмасс» (Московская область). – ТГФ, 1970.

72. Кравцов И. А. Отчет о результатах работ по разведке лечебно-питьевых минеральных вод на территории санатория «Русское поле» Чеховского района Московской области. – Гидрогеологическая экспедиция 2ГУ. ТГФ, 1975.

73. Крестин Е. М. Составление схематической геологической карты раннего докембрия масштаба 1 : 1 000 000 центральной части Восточно-Европейской платформы. – ТГФ, 1986.

74. Кузьменко Ю. Т. Тектоническая карта Центральных районов Восточно-Европейской платформы масштаба 1 : 1 000 000. Листы О-36, О-37, О-38, О-39, N-36, N-37, N-38, N-39. – ТГФ, 1988.

75. Кузьменко Ю. Т. Рабочие материалы к структурно-тектонической карте Центральных районов Русской плиты масштаба 1 : 1 000 000. 1991.

76. Куракин А. Я., Бальчев М. М. и др. Отчет о результатах электроразведочных работ ВЭЗ и электропрофилирования в Подольском районе Московской области. – ТГФ, 1969.

77. Легенда Московской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе) / Жаке Т. Ю. – М., 1997.

78. 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.

79. Махлина М. Х., Шик Е. М. Уточнение и детализация стратиграфической схемы нижнекаменноугольных и башкирских отложений Московской синеклизы для крупномасштабного картирования. – ТГФ, 1983.

80. 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 синекли-

зы. – ТГФ, 1979.

81. Мельникова Л. П. и др. Отчет по составлению сводной инженерно-геологической карты Московской области на топооснове масштаба 1 : 200 000. – ТГФ, 1986.

82. Морозова Л. П., Портнова Т. Г. Природная защищенность подземных вод Московского региона от загрязнения и рекомендации полигонов складирования условно загрязненного грунта. – ТГФ, 1989.

83. Моторин В. В. и др. Отчет о комплексной гидрогеологической, инженерно-геологической и геологической съемке масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на территории листа N-37-40-A, проведенной Пушкинским отрядом в 1988–1989 гг. (Московская область). – Фонды «Геоцентр-Москва», 1989.

84. Мурашов Н. В., Гольдберг И. Н. Отчет о работах Истринской сейсмической партии № 5/60 и Подмосковной сейсмической партии № 7/60 в Московской области. – ТГФ, 1960.

85. 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.

86. 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-A, Б). – ТГФ, 1981.

87. Олферьев А. Г. и др. Детализация стратиграфической схемы меловых отложений южной части Московской синеклизы. – ТГФ, 1986.

88. Осауленко О. В. Оценка перспектив золотоносности осадочного чехла центральной части Восточно-Европейской платформы с составлением карты закономерности размещения и прогноза масштаба 1 : 1 000 000. – ТГФ, 1998.

89. Остапенко Т. В. и др. Отчет о гидрогеологической съемке масштаба 1 : 200 000 листа N-37-VIII (Серпухов), проведенной Тульской комплексной геологоразведочной экспедицией в 1967–1969 гг. (Московская, Тульская и Калужская области). – Фонды «Геоцентр-Москва», 1971.

90. Остапенко Т. В., Костюшко Б. Л., Поляков В. Д. Отчет об изысканиях источников хозяйственно-питьевого водоснабжения в долине р. Каширки для поселка Михнево Ступинского района Московской области. – ТГФ, 1972.

91. Отчет о результатах геохимических работ, проведенных на Серебряно-Прудской площади в 1996–1997 гг. (рабочие материалы). – Александров, 1998.

92. Павлов В. М., Князев Н. Д., Попова Т. Н. Отчет о поисково-предварительной разведке подземных вод для водоснабжения г. Чехова Московской области по состоянию разведанности на 01.11.1972 г. – ТГФ, 1973.

93. Петровская А. Н. Научная обработка геологических материалов Серпуховской опорной скважины. – ТГФ, 1951.

94. 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.

95. Полякова Э. К., Дехнич М. Г. и др. Отчет о работах Коломенской опытно-производственной сейсмической партии № 40/64 на территории Московской области. – ТГФ, 1964.

96. Портнова Т. Т., Расновская М. А. Пояснительная записка к карте защищенности подземных источников питьевого водоснабжения. – ТГФ, 1988.

97. 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.

98. Потемкина А. Ф., Дерюгина З. С. Отчет о предварительной и детальной разведках подземных вод для водоснабжения г. Серпухова Московской области по состоянию на 01.10.1970 г. – ТГФ, 1971.

99. Рачков М. М. Отчет о детальной разведке минеральных вод для санатория «Березовая роща» в г. Тарусе. – Калужская геолого-геофизическая экспедиция. ТГФ, 1987.

100. Серпуховитин Е. Д., Грибанова Л. П. Инженерно-геологические изыскания в целях размещения специализированных полигонов. – МГГЭ, ТГФ, 1990.

101. Смирнова Н. И., Леоненко Л. В. Изучение влияния отбора подземных вод на изменение состояния окружающей среды (Московская область). – ТГФ, 1987.

102. Соколова Т. Д. и др. Оценка состояния сырьевой базы полезных ископаемых и перспектив ее развития для комплексной программы научно-технического прогресса Московской области на период до 1991–2010 гг. – ТГФ, 1986.

103. Соколова Т. Д. Обзор активной части запасов и прогнозных ресурсов минерального сырья по узлам производства нерудных строительных материалов Московской области. – ТГФ, 1990.

104. Соколов Л. С. Эколого-геохимическая оценка Московского региона. – М.: ИМГРЭ, ТГФ, 1991.

105. Спиридонов М. Г., Долбин В. Д. Отчет о результатах предварительной разведки подземных вод для водоснабжения городов и поселков южной части Московской области (Приокское месторождение подземных вод) (по состоянию изученности на 01.06.1978 г.). – ТГФ, 1979.

106. Спиридонов М. Г. и др. Отчет о комплексных эколого-гидрогеологических исследованиях на Приокском месторождении подземных вод. – ТГФ, 1997.

107. Степкин Ю. И., Федоренко В. В. Отчет о детальной разведке минеральных вод для обеспечения развития Подмосковного дома отдыха «Шахтер» в Серпуховском районе Московской области. – Смоленская ГРП. ТГФ, 1986.

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

109. Толченников Л. Ф. Отчет Хатуньской геологосъемочной партии о комплексной геолого-гидрогеологи-

ческой съемке масштаба 1 : 50 000 листа N-37-40-Б, проведенной в 1961–1963 гг. – Фонды «Геоцентр-Москва», 1965.

110. *Утехин Д. Н. и др.* Отчет Тарусской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке масштаба 1 : 200 000, южная половина листов N-37-VII и N-37-VIII (Калужская, Тульская и Московская области). – Фонды «Геоцентр-Москва», 1951.

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

112. *Федонкина И. Н.* Отчет по созданию ландшафтной и неотектонической основы масштаба 1 : 1 000 000 для региональных геологических исследований и картографирования территории деятельности ЦРГЦ. – ТГФ, 1993.

113. *Филимонов Ю. Ф., Остапенко Т. В.* Отчет об изысканиях хозяйственно-питьевого водоснабжения для г. Пушкино Серпуховского района Московской области. – ТГФ, 1972.

114. *Фокианский 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.

115. *Фокианский 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.

116. *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.

117. *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).

118. *Шик Е. М. и др.* Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000, проведенной Подольской геолого-гидрогеологической партией на территории листов N-37-15-Г, N-37-16-В, N-37-27-Б, N-37-28-А. – Фонды «Геоцентр-Москва», 1961.

119. *Шик Е. М. и др.* Отчет о геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 50 000, проведенной Михневской партией на территории листов N-37-16-Г, N-37-28-Б, N-37-28-Г (Московская область) в 1962–1964 годах. – Фонды «Геоцентр-Москва», 1964.

120. *Шик С. М. и др.* Уточнение и детализация стратиграфических схем Центральных районов Восточно-Европейской платформы (подготовлен к сдаче в фонды). 1998.

121. *Шмидт Н. Г., Дорофеев Б. В., Пастухова Т. Н.* Отчет о комплексных геофизических работах в Московской и Тульской областях. – ТГФ, 1948.

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

| Индекс<br>клетки                               | № на<br>карте | Вид полезного ископаемого и название месторождения | Тип (К –<br>коренное, Р –<br>рассыпное) | № источника по списку<br>литературы | Примечание, состоя-<br>ние эксплуатации |
|------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>                |               |                                                    |                                         |                                     |                                         |
| <b>Благородные металлы</b>                     |               |                                                    |                                         |                                     |                                         |
| <i>Золото</i>                                  |               |                                                    |                                         |                                     |                                         |
| I-2                                            | 1             | Кленово                                            | Р                                       | [91]                                | Недоизучено                             |
| <b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>              |               |                                                    |                                         |                                     |                                         |
| <b>Строительные материалы</b>                  |               |                                                    |                                         |                                     |                                         |
| <i>Глинистые породы</i>                        |               |                                                    |                                         |                                     |                                         |
| <i>Глины кирпичные, черепичные и гончарные</i> |               |                                                    |                                         |                                     |                                         |
| I-2                                            | 3             | Лопасненское                                       | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]          | Резервное                               |
| I-4                                            | 4             | Меткинское                                         | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]          | Эксплуатируется                         |
| I-4                                            | 5             | Шебанцевское                                       | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]          | Отработано                              |
| I-4                                            | 6             | Успенское                                          | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]          | Резервное                               |
| I-4                                            | 8             | Гальчинское                                        | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]          | Резервное                               |
| I-4                                            | 9             | Барыбинское                                        | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]          | Резервное                               |
| I-4                                            | 14            | Сидоровское                                        | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]          | Законсервированное                      |
| II-2                                           | 10            | Венюково                                           | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]          | Законсервированное                      |
| II-2                                           | 13            | Рыжковское                                         | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]          | Резервное                               |
| II-4                                           | 15            | Михневское Южное                                   | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]          | Эксплуатируется                         |
| III-2                                          | 17            | Серпуховское                                       | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]          | Законсервировано                        |
| III-2                                          | 22            | Лукьяновское                                       | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]          | Эксплуатируется                         |
| IV-2                                           | 29            | Заокское                                           | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]          | Эксплуатируется                         |
| <i>Обломочные породы</i>                       |               |                                                    |                                         |                                     |                                         |
| <i>Песчано-гравийный материал</i>              |               |                                                    |                                         |                                     |                                         |
| III-2                                          | 18            | Калиновский уч-к                                   | К                                       | [10, 21, 26, 36, 78]                | Эксплуатируется                         |
| III-2                                          | 19            | Серпуховское                                       | К                                       | [10, 21, 26, 36, 78]                | Не эксплуатируется                      |
| III-2                                          | 20            | Окское                                             | К                                       | [10, 21, 26, 36, 78]                | Эксплуатируется                         |
| III-2                                          | 21            | Подмокловские перекааты                            | К                                       | [10, 21, 26, 36, 78]                | Резервное                               |
| III-2                                          | 23            | Ланьшинское                                        | К                                       | [10, 21, 26, 36, 78]                | Эксплуатируется                         |
| III-3                                          | 24            | Окское                                             | К                                       | [10, 21, 26, 36, 78]                | Не эксплуатируется                      |
| III-3                                          | 25            | Лужниковский уч-к                                  | К                                       | [10, 21, 26, 36, 78]                | Не эксплуатируется                      |
| III-3                                          | 26            | Спасский уч-к                                      | К                                       | [10, 21, 26, 36, 78]                | Не эксплуатируется                      |
| III-4                                          | 27            | Макаровский уч-к                                   | К                                       | [10, 21, 26, 36, 78]                | Не эксплуатируется                      |
| III-4                                          | 28            | Тарасковский уч-к                                  | К                                       | [10, 21, 26, 36, 78]                | Не эксплуатируется                      |
| <i>Песок строительный</i>                      |               |                                                    |                                         |                                     |                                         |
| I-2                                            | 2             | Шарапово                                           | К                                       | [9, 21, 26, 36, 78]                 | Эксплуатируется                         |
| I-4                                            | 7             | Гальчинское                                        | К                                       | [9, 21, 26, 36, 78]                 | Не эксплуатируется                      |
| II-2                                           | 11            | Лопасненское II                                    | К                                       | [9, 21, 26, 36, 78]                 | Резервное                               |
| II-2                                           | 12            | Чеховское                                          | К                                       | [9, 21, 26, 36, 78]                 | Эксплуатируется                         |
| II-4                                           | 16            | Хатуньский уч-к                                    | К                                       | [9, 21, 26, 36, 78]                 | Не эксплуатируется                      |

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

| Индекс<br>клетки                                       | № на<br>карте | Вид полезного ископаемого и<br>название месторождения | Тип (К –<br>коренное, Р –<br>россыпное) | № источника по списку<br>литературы      | Примечание, состоя-<br>ние эксплуатации |
|--------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>                              |               |                                                       |                                         |                                          |                                         |
| <b>Твердые горючие ископаемые</b>                      |               |                                                       |                                         |                                          |                                         |
| <i>Уголь бурый</i>                                     |               |                                                       |                                         |                                          |                                         |
| III-1                                                  | 54            | Кременковский уч-к                                    | К                                       | [15, 58, 110]                            | Не эксплуатируется                      |
| III-1                                                  | 55            | Шатский уч-к (поисковый)                              | К                                       | [15, 58, 110]                            | Не эксплуатируется                      |
| III-1                                                  | 58            | Юрятинские 1, 2 уч-ки                                 | К                                       | [15, 58, 110]                            | Не эксплуатируется                      |
| III-1                                                  | 59            | Троицко-Юрятинский уч-к                               | К                                       | [15, 58, 110]                            | Не эксплуатируется                      |
| III-1                                                  | 60            | Хрущевский уч-к                                       | К                                       | [15, 58, 110]                            | Не эксплуатируется                      |
| III-2                                                  | 65            | Шатский уч-к (предваритель-<br>ный)                   | К                                       | [15, 58, 110]                            | Не эксплуатируется                      |
| IV-1                                                   | 80            | Исканский уч-к                                        | К                                       | [15, 58, 110]                            | Не эксплуатируется                      |
| IV-2                                                   | 88            | Заокское                                              | К                                       | [15, 58, 110]                            | Не эксплуатируется                      |
| <b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>                      |               |                                                       |                                         |                                          |                                         |
| <b>Строительные материалы</b>                          |               |                                                       |                                         |                                          |                                         |
| <i>Карбонатные породы</i>                              |               |                                                       |                                         |                                          |                                         |
| <i>Известняк</i>                                       |               |                                                       |                                         |                                          |                                         |
| III-2                                                  | 62            | Путинское                                             | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]               | Эксплуатируется                         |
| III-2                                                  | 68            | Заборьевское                                          | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]               | Эксплуатируется                         |
| III-2                                                  | 70            | Дракинское                                            | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]               | Не эксплуатируется                      |
| IV-1                                                   | 81            | Митинское II                                          | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]               | Не эксплуатируется                      |
| IV-1                                                   | 82            | Митинское I                                           | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]               | Не эксплуатируется                      |
| IV-2                                                   | 86            | Ланьшинское I                                         | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]               | Эксплуатируется                         |
| IV-2                                                   | 87            | Ланьшинское II                                        | К                                       | [21, 26, 36, 78, 102, 103]               | Не эксплуатируется                      |
| <i>Глинистые породы</i>                                |               |                                                       |                                         |                                          |                                         |
| <i>Глины керамзитовые</i>                              |               |                                                       |                                         |                                          |                                         |
| III-2                                                  | 63            | Пущинское                                             | К                                       | [21, 26, 36, 58, 102, 103]               | Не эксплуатируется                      |
| III-2                                                  | 66            | Дашковское                                            | К                                       | [21, 26, 36, 58, 102, 103]               | Эксплуатируется                         |
| III-2                                                  | 68            | Заборьевское                                          | К                                       | [21, 26, 36, 58, 102, 103]               | Эксплуатируется                         |
| <b>Прочие ископаемые</b>                               |               |                                                       |                                         |                                          |                                         |
| <i>Минералы-спутники алмазов</i>                       |               |                                                       |                                         |                                          |                                         |
| III-2                                                  | 69            | Серпуховская                                          | Р                                       | [56]                                     | Не эксплуатируется                      |
| IV-3                                                   | 91            | Волохово                                              | Р                                       | [56]                                     | Не эксплуатируется                      |
| IV-4                                                   | 93            | Беспуга                                               | Р                                       | [56]                                     | Не эксплуатируется                      |
| <b>ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ</b>                                  |               |                                                       |                                         |                                          |                                         |
| <b>Минеральные лечебные и промышленные</b>             |               |                                                       |                                         |                                          |                                         |
| I-4                                                    | 47            | Профилакторий «Ильинское»                             |                                         | [35, 47]                                 | Эксплуатируется                         |
| II-2                                                   | 49            | Санаторий «Русское поле»                              |                                         | [47, 72]                                 | Эксплуатируется                         |
| III-2                                                  | 61            | Дом отдыха «Шахтер»                                   |                                         | [107]                                    | Эксплуатируется                         |
| IV-1                                                   | 84            | Санаторий «Березовая роща»                            |                                         | [99]                                     | Эксплуатируется                         |
| IV-1                                                   | 85            | Дом отдыха «Велегож»                                  |                                         | [67]                                     | Эксплуатируется                         |
| IV-2                                                   | 90            | д. Домнино                                            |                                         | [66]                                     | Не эксплуатируется                      |
| IV-4                                                   | 92            | В 2 км к юго-востоку от д.<br>Кашино                  |                                         | [37]                                     | Эксплуатируется                         |
| <b>Хозяйственно-питьевые</b>                           |               |                                                       |                                         |                                          |                                         |
| <i>Действующие водозаборы с подсчитанными запасами</i> |               |                                                       |                                         |                                          |                                         |
| I-1                                                    | 38            | пос. Вороново                                         |                                         | Рабочие материалы<br>«Спецгидрогеология» | Эксплуатируется                         |
| I-2                                                    | 39            | пос. Кленово                                          |                                         | [54]                                     | Эксплуатируется                         |
| I-2                                                    | 40            | пос. Столбовая                                        |                                         | [54]                                     | Эксплуатируется                         |
| I-2                                                    | 41            | В 5 км к северо-западу от г.<br>Чехова                |                                         | [92]                                     | Не эксплуатируется                      |
| I-3                                                    | 42            | пос. Львовский                                        |                                         | [53]                                     | Эксплуатируется                         |
| I-3                                                    | 43            | В 2 км к югу от д. Александ-<br>ровка                 |                                         | [53]                                     | Не эксплуатируется                      |
| I-3                                                    | 44            | В 15 км к северо-востоку от г.<br>Чехова              |                                         | [92]                                     | Не эксплуатируется                      |
| I-4                                                    | 45            | пос. Белые Столбы                                     |                                         | [53]                                     | Эксплуатируется                         |
| I-4                                                    | 46            | пос. Барыбино                                         |                                         | [53]                                     | Эксплуатируется                         |

| Индекс<br>клетки | № на<br>карте | Вид полезного ископаемого и<br>название месторождения | Тип (К –<br>коренное, Р –<br>россыпное) | № источника по списку<br>литературы | Примечание, состоя-<br>ние эксплуатации |
|------------------|---------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| II-2             | 48            | г. Чехов                                              |                                         | [53, 92]                            | Эксплуатируется                         |
| II-4             | 51            | г. Михнево                                            |                                         | [90]                                | Эксплуатируется                         |
| II-4             | 52            | г. Михнево, юго-восточная<br>окраина                  |                                         | [90]                                | Не эксплуатируется                      |
| III-1            | 56            | г. Протвино                                           |                                         | [53]                                | Эксплуатируется                         |
| III-1            | 57            | В 1,2 км к западу от г. Про-<br>твино                 |                                         | [53]                                | Не эксплуатируется                      |
| III-2            | 64            | г. Серпухов                                           |                                         | [53, 93, 98]                        | Не эксплуатируется                      |
| III-2            | 67            | В 3,5 км к западу от г. Серпу-<br>хова                |                                         | [53, 98]                            | Эксплуатируется                         |
| III-2            | 71            | д. Лукьяново                                          |                                         | [105]                               | Не эксплуатируется                      |
| III-3            | 72            | д. Лужки                                              |                                         | [55]                                | Не эксплуатируется                      |
| III-3            | 73            | г. Пущино, западная окраина                           |                                         | [113]                               | Эксплуатируется                         |
| III-3            | 74            | г. Пущино                                             |                                         | [113]                               | Не эксплуатируется                      |
| III-3            | 75            | г. Пущино                                             |                                         | [113]                               | Не эксплуатируется                      |
| III-4            | 76            | В 7 км к западу от завода<br>«Пластмасс»              |                                         | [71]                                | Не эксплуатируется                      |
| III-4            | 77            | д. Прилуки                                            |                                         | [105]                               | Не эксплуатируется                      |
| III-4            | 78            | д. Никифоровское                                      |                                         | [105]                               | Не эксплуатируется                      |
| III-4            | 79            | В 5 км к востоку от д. Прилу-<br>ки                   |                                         | [105]                               | Не эксплуатируется                      |
| IV-1             | 83            | В 3,5 км северу от г. Таруса                          |                                         | [49]                                | Не эксплуатируется                      |
| IV-2             | 89            | пос. Заокский                                         |                                         | [31]                                | Эксплуатируется                         |

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

| Индекс<br>клетки                  | № на<br>карте | Вид полезного иско-<br>паемого и название<br>месторождения | Тип (К –<br>коренное, Р –<br>россыпное) | № источника по<br>списку литерату-<br>ры | Примечание, состоя-<br>ние эксплуатации |
|-----------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>   |               |                                                            |                                         |                                          |                                         |
| <b>Благородные металлы</b>        |               |                                                            |                                         |                                          |                                         |
| <i>Золото</i>                     |               |                                                            |                                         |                                          |                                         |
| II-1                              | 34            | Без названия                                               | Р                                       | [91]                                     | Недоизучено                             |
| <b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b> |               |                                                            |                                         |                                          |                                         |
| <b>Строительные материалы</b>     |               |                                                            |                                         |                                          |                                         |
| <i>Обломочные породы</i>          |               |                                                            |                                         |                                          |                                         |
| <i>Песок строительный</i>         |               |                                                            |                                         |                                          |                                         |
| I-3                               | 33            | Долматово                                                  | К                                       | [9, 21, 26, 36, 78]                      | Эксплуатируется                         |
| II-2                              | 35            | Лопасненское                                               | К                                       | [7, 48, 52, 62]                          | Резервное                               |
| II-2                              | 36            | Глуховское                                                 | К                                       | [7, 48, 52, 62]                          | Не эксплуатируется                      |

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

| Индекс<br>клетки                  | № на<br>карте | Вид полезного ископаемого и<br>название месторождения | Тип (К –<br>коренное, Р –<br>россыпное) | № источника<br>по списку<br>литературы | Примечание, состоя-<br>ние эксплуатации |
|-----------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>         |               |                                                       |                                         |                                        |                                         |
| <b>Твердые горючие ископаемые</b> |               |                                                       |                                         |                                        |                                         |
| <i>Уголь бурый</i>                |               |                                                       |                                         |                                        |                                         |
| П-2                               | 50            | Волосово                                              | К                                       | [15, 58, 110]                          | Не эксплуатируется                      |
| П-4                               | 53            | Семеновское                                           | К                                       | [15, 58, 110]                          | Не эксплуатируется                      |



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

| Индекс<br>клетки                  | № на<br>карте | Вид полезного ископаемого и<br>название месторождения | Тип (К –<br>коренное, Р –<br>россыпное) | № источника по<br>списку литера-<br>туры | Примечание, состоя-<br>ние эксплуатации |
|-----------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b> |               |                                                       |                                         |                                          |                                         |
| <b>Минеральные удобрения</b>      |               |                                                       |                                         |                                          |                                         |
| <i>Фосфорит</i>                   |               |                                                       |                                         |                                          |                                         |
| I-1                               | 30            | Богородское                                           | К                                       | [15, 61, 62, 110]                        | Не эксплуатируется                      |
| I-1                               | 31            | Нижегорьевское                                        | К                                       | [15, 61, 62, 110]                        | Не эксплуатируется                      |
| I-1                               | 32            | Дмитровское                                           | К                                       | [15, 61, 62, 110]                        | Не эксплуатируется                      |
| II-4                              | 37            | Добрыниха                                             | К                                       | [15, 61, 62, 110]                        | Не эксплуатируется                      |

**Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых**

| Вид полезного ископаемого | Общее кол-во прогнозных площадей | Суммарная величина прогнозных ресурсов (млн м <sup>3</sup> ) |                |                                |
|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|
|                           |                                  | P <sub>2</sub>                                               | P <sub>3</sub> | P <sub>2</sub> +P <sub>3</sub> |
| Уголь бурый               | 1                                | -                                                            | 24,5           | 24,5                           |
| Известняк                 | 10                               | 13,2                                                         | 175,3          | 188,5                          |
| Глины кирпичные           | 27                               | 24,8                                                         | 50,16          | 74,96                          |
| Глины керамзитовые        | 1                                | 5286                                                         | -              | 5286                           |
| Глины бентонитовые        | 1                                | 5286                                                         | -              | 5286                           |
| Песок строительный        | 10                               | -                                                            | 18,7           | 18,7                           |

Примечание. Ресурсы глин бентонитовых и керамзитовых учтены в тыс. т.

**Список опорных и стратотипических разрезов, показанных на геологических картах дочетвертичных и каменноугольных образований (обнажения, скважины) листа N-37-VIII**

| № на карте | Характеристика объекта                                                                            | Абс. отм. бровки, м | Мощность вскрытых отложений (м), руководящие органические остатки                                              | № по списку литературы, авторский № обнажения |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 20         | Парастратотип стешевской свиты, севернее г. Серпухова, правый берег р. Нары, д. Глазечня (карьер) | 127                 | Q - 2,0<br>C <sub>1st</sub> - 2,56                                                                             | [20], обн. б/н                                |
| 23         | Парастратотип каширской свиты, третьей (лопасненской) подсвиты, левый берег р. Лопасни, д. Лапино | ~140                | Q - 1,0<br>C <sub>2kš<sub>3</sub></sub> - 15фз                                                                 | [80], обн. б/н                                |
| 26         | Гипостратотип протвинской и стешевской свит, близ г. Серпухова, д. Заборье (карьер)               | ~130                | Q - 3,0<br>C <sub>1pr</sub> - 2,7ф,к<br>C <sub>1st</sub> - 15,8ф,к<br>C <sub>1tr</sub> - 5,4                   | [20], обн. б/н                                |
| 35         | Голостратотип тарусской свиты, правый берег р. Оки, д. Бехово (обнажение)                         | 130                 | C <sub>1st</sub> - 2,0<br>C <sub>1tr</sub> - 8,0б<br>C <sub>1vn</sub> - 5,0                                    | [20], обн. б/н                                |
| 38         | Голостратотип тарусской свиты, д. Игнатовское (карьер «Игнатова гора»)                            | 141                 | C <sub>1st</sub> - 5,7<br>C <sub>1tr</sub> - 6,3ф,б,ос                                                         | [20], обн. б/н                                |
| 14         | Голостратотип гришинской свиты, в 0,55 км северо-восточнее д. Сенино                              | 176                 | N <sub>1sn</sub> - 9,7<br>N <sub>1grš</sub> - 24,0сп,кп                                                        | [116], скв. 56                                |
| 15         | Голостратотип сенинской свиты, 0,8 км юго-западнее д. Сенино                                      | 180                 | Q - 9,8<br>N <sub>1sn</sub> - 9,7сп,кп<br>N <sub>1grš</sub> - 1,5<br>C <sub>2kš<sub>2+4</sub></sub> - 0,4      | [116], скв. 5                                 |
| 17         | Голостратотип глубоковской и клейменовской свит, северная окраина д. Верхн. Велеми                | 171                 | Q - 5,0<br>N <sub>1gl</sub> - 14,6сп,кп<br>N <sub>1kl</sub> - 7,3сп,кп<br>C <sub>2kš<sub>2+4</sub></sub> - 0,1 | [116], скв. 59                                |
| 18         | Гипостратотип верейской и каширской свит, д. Киясово                                              | 175                 | C <sub>2pd</sub> - 5,0<br>C <sub>2kš<sub>2+4</sub></sub> - 66,0б,фз,к<br>C <sub>2vr</sub> - 5,5б,фз,к          | [20], скв. 4-к                                |

Примечания: б – брахиоподы, ф – фораминиферы, фз – фузулиниды, ос – остракоды, сп – споры и пыльца, кп – карпология, к – конодонты.

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

| Индекс<br>клетки | № на карте | Характеристика скважины                                                      | Абс. отм.<br>устья, м<br>глубина м | Геологические индексы пройденных отложений и глубины их подошвы, м, находки руководящих ископаемых остатков |                  |                  |                   |                  |                  |                  |                  |                   |                  |                  |                                  |                      |                  |                  |                  |
|------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|----------------------------------|----------------------|------------------|------------------|------------------|
|                  |            |                                                                              |                                    | Q                                                                                                           | N <sub>2bl</sub> | N <sub>1sn</sub> | N <sub>1grs</sub> | N <sub>1gl</sub> | N <sub>1kl</sub> | K <sub>1ik</sub> | K <sub>1vl</sub> | K <sub>1jar</sub> | K <sub>1pč</sub> | K <sub>1rz</sub> | J <sub>3</sub> -K <sub>1lt</sub> | J <sub>3ks-mnv</sub> | J <sub>3er</sub> | J <sub>3kl</sub> | J <sub>3pm</sub> |
| I-2              | 1          | Разрез мезозойских отложений, д. Сальково                                    | <u>190,6</u><br>48,0               | 19,5                                                                                                        | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                | -                | 26,6                             | 27,6                 | 36,5             | 39,9             |                  |
| I-1              | 2          | Разрез мезозойских, средне- и нижнекаменноугольных отложений, пос. Вороново  | <u>195</u><br>170                  | 17,5                                                                                                        | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | 27,5             | -                 | -                | 40,5             |                                  |                      |                  |                  |                  |
| I-4              | 3          | Разрез юрских и среднекаменноугольных отложений, д. Шахово                   | <u>163</u><br>91,3                 | 12,5                                                                                                        | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                | -                | -                                | -                    | 16,6             | 18,8             |                  |
| I-3              | 4          | Разрез юрских отложений, д. Лаговское                                        | <u>179,03</u><br>56                | 31,3                                                                                                        | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                | -                | -                                | -                    | 41               | 47,25            |                  |
| I-4              | 5          | Разрез юрских и среднекаменноугольных отложений, ст. Барыбино                | <u>170</u><br>49,9                 | 12                                                                                                          | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                | -                | -                                | -                    | 14               | 26               |                  |
| I-1              | 6          | Разрез мезозойских и среднекаменноугольных отложений, д. Кресты              | <u>225,5</u><br>78,5               | 15,7                                                                                                        | -                | -                | -                 | -                | -                | 30,8             | -                | -                 | -                | -                | 33,8                             | -                    | 34,1             | -                | 35,3             |
| I-4              | 7          | Разрез юрских и среднекаменноугольных отложений, д. Купчихино                | <u>180</u><br>50,5                 | 17,3                                                                                                        | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                | -                | -                                | 17,5                 | 27               |                  |                  |
| I-3              | 8          | Разрез неогеновых отложений, д. Сидориха                                     | <u>179,55</u><br>38                | 9,2                                                                                                         | -                | 17,5             | 34,6сп            | -                | -                | -                | -                | -                 | -                | -                | -                                | -                    | -                | -                |                  |
| I-4              | 9          | Разрез юрских, каменноугольных и верхнедевонских отложений, д. Ильинское     | <u>170</u><br>435                  | 18                                                                                                          | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                | -                | -                                | -                    | 30               |                  |                  |
| I-4              | 10         | Разрез юрских и среднекаменноугольных отложений, д. Острожки                 | <u>375</u><br>50                   | 11,5                                                                                                        | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                | -                | -                                | 13,5                 | 17,5             |                  |                  |
| I-4              | 11         | Разрез юрских и среднекаменноугольных отложений, д. Повадино                 | <u>203</u><br>43,15                | 23,4                                                                                                        | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                | -                | -                                | 29                   | 35,4             |                  |                  |
| II-1             | 12         | Разрез юрских и среднекаменноугольных отложений, с. Стремидово               | <u>180</u><br>41,7                 | 12,5                                                                                                        | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                | -                | -                                | -                    | 15,9             |                  |                  |
| II-2             | 13         | Разрез каменноугольных и верхнедевонских отложений, санаторий «Русское поле» | <u>181</u><br>350                  | 6                                                                                                           | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                | -                | -                                | -                    | -                | -                |                  |

| Индекс<br>клетки | № на карте | Характеристика скважины                                                 | Абс. отм.<br>устья, м<br>глубина м | Геологические индексы пройденных отложений и глубины их подошвы, м, находки руководящих ископаемых остатков |                  |                  |                   |                  |                  |                  |                  |                   |                              |                  |                                  |                      |                  |                  |
|------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------------------|------------------|----------------------------------|----------------------|------------------|------------------|
|                  |            |                                                                         |                                    | Q                                                                                                           | N <sub>2bl</sub> | N <sub>1sn</sub> | N <sub>1grš</sub> | N <sub>1gl</sub> | N <sub>1kl</sub> | K <sub>1jk</sub> | K <sub>1vl</sub> | K <sub>1jar</sub> | K <sub>1pč<sub>1</sub></sub> | K <sub>1rz</sub> | J <sub>3</sub> -K <sub>1lt</sub> | J <sub>3ks-mnv</sub> | J <sub>3er</sub> | J <sub>3kl</sub> |
| II-2             | 14         | Стратотипический разрез неогеновых отложений, д. Сенино                 | <u>176</u><br>39                   | 6                                                                                                           | -                | 15сп,кп          | >39,0сп,кп        |                  |                  |                  |                  |                   |                              |                  |                                  |                      |                  |                  |
| II-2             | 15         | Стратотипический разрез неогеновых отложений, д. Сенино                 | <u>180</u><br>41,9                 | 9,8                                                                                                         | -                | 19,5сп,кп        | 41,5сп,кп         | -                | -                | -                | -                | -                 | -                            | -                | -                                | -                    | -                | -                |
| II-4             | 16         | Разрез каменноугольных и верхнедевонских отложений, д. Семеновское      | <u>140</u><br>850                  | 8                                                                                                           | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                            | -                | -                                | -                    | -                | -                |
| II-2             | 17         | Стратотипический разрез неогеновых отложений, д. Верхн. Велеми          | <u>171</u><br>27                   | 5                                                                                                           | -                | -                | -                 | 19,6сп,кп        | 26,9сп,кп        | -                | -                | -                 | -                            | -                | -                                | -                    | -                | -                |
| II-4             | 18         | Стратотипический разрез среднекаменноугольных отложений, д. Киясово     | <u>175</u><br>82,5                 | 6                                                                                                           | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                            | -                | -                                | -                    | -                | -                |
| III-2            | 19         | Разрез каменноугольных и верхнедевонских отложений, д/о «Шахтер»        | <u>166,8</u><br>412,8              | 7                                                                                                           | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                            | -                | -                                | -                    | -                | -                |
| III-1            | 21         | Разрез среднекаменноугольных и верхнедевонских отложений, д. Калугино   | <u>167</u><br>201                  | 8                                                                                                           | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                            | -                | -                                | -                    | -                | -                |
| III-2            | 22         | Разрез средне-нижнекаменноугольных отложений, д. Лукино                 | <u>182,1</u><br>103,4              | 3                                                                                                           | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                            | -                | -                                | -                    | -                | -                |
| III-2            | 24         | Разрез средне-нижнекаменноугольных отложений, д. Ивановские Дворики     | <u>174,2</u><br>71,3               | 5                                                                                                           | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                            | -                | -                                | -                    | -                | -                |
| III-2            | 25         | Разрез палеозоя и протерозоя (опорная скважина), г. Серпухов            | <u>165</u><br>1314,8               | 2,2                                                                                                         | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                            | -                | -                                | -                    | -                | -                |
| III-3            | 27         | Разрез неогеновых и средне-нижнекаменноугольных отложений, д. Лужки     | <u>160</u><br>50,5                 | 3,1                                                                                                         | 28,6             | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                            | -                | -                                | -                    | -                | -                |
| III-4            | 28         | Разрез нижнекаменноугольных отложений, д. Прилуки                       | <u>113,5</u><br>124                | 2,5                                                                                                         | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                            | -                | -                                | -                    | -                | -                |
| III-4            | 29         | Разрез нижнекаменноугольных отложений, д. Краси́но-Убережное            | <u>111,8</u><br>137                | 32                                                                                                          | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                            | -                | -                                | -                    | -                | -                |
| III-2            | 30         | Разрез мезозойских и средне-нижнекаменноугольных отложений, д. Ланьшино | <u>195,9</u><br>84,6               | 2,9                                                                                                         | -                | -                | -                 | -                | -                | 5,4              | -                | -                 | -                            | 7,2              | -                                | -                    | -                | 17,4             |
| IV-3             | 31         | Разрез мезозойских отложений, д. Коптево                                | <u>236</u><br>55,1                 | 24                                                                                                          | -                | -                | -                 | -                | -                | 41,5             | -                | -                 | -                            | -                | -                                | 43                   | -                | -                |
| IV-4             | 32         | Разрез мезозойских и среднекаменноугольных отложений, д. Вязищи         | <u>225</u><br>217                  | 30                                                                                                          | -                | -                | -                 | -                | -                | 33,8             |                  |                   | -                            | -                | 39,4                             |                      |                  |                  |
| IV-4             | 33         | Разрез нижнекаменноугольных отложений, д. Вишневое                      | <u>119,7</u><br>66                 | 18                                                                                                          | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                            | -                | -                                | -                    | -                | -                |

| Индекс<br>клетки | № на карте | Характеристика скважины                                                                         | Абс. отм.<br>устья, м<br>глубина м | Геологические индексы пройденных отложений и глубины их подошвы, м, находки руководящих ископаемых остатков |                  |                  |                   |                  |                  |                  |                  |                   |                              |                  |                                  |                      |                  |                  |                  |
|------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------------------|------------------|----------------------------------|----------------------|------------------|------------------|------------------|
|                  |            |                                                                                                 |                                    | Q                                                                                                           | N <sub>2bl</sub> | N <sub>1sn</sub> | N <sub>1grš</sub> | N <sub>1gl</sub> | N <sub>1kl</sub> | K <sub>1ik</sub> | K <sub>1vl</sub> | K <sub>1jar</sub> | K <sub>1pč<sub>1</sub></sub> | K <sub>1rz</sub> | J <sub>2</sub> -K <sub>1lt</sub> | J <sub>2ks-mnv</sub> | J <sub>2er</sub> | J <sub>2kl</sub> | J <sub>2pm</sub> |
| IV-4             | 34         | Разрез нижнекаменноугольных и верхне-девонских отложений, д. Вележево                           | <u>125,5</u><br>151                | 6                                                                                                           | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                            | -                | -                                | -                    | -                | -                | -                |
| IV-1             | 36         | Разрез нижнекаменноугольных и верхне-девонских отложений, г. Таруса, санаторий «Березовая роща» | <u>136,04</u><br>352               | 24                                                                                                          | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                            | -                | -                                | -                    | -                | -                | -                |
| IV-2             | 37         | Разрез юрских и средне-нижнекаменноугольных отложений, д. Кошкино                               | <u>211</u><br>175                  | 10                                                                                                          | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                            | -                | -                                | -                    | -                | -                | -                |
| IV-2             | 39         | Разрез палеозоя и протерозоя (опорная скважина), д. Велегож                                     | <u>126,3</u><br>1196               | 13,5                                                                                                        | -                | -                | -                 | -                | -                | -                | -                | -                 | -                            | -                | -                                | -                    | -                | -                | -                |
| IV-2             | 40         | Разрез мезозоя, палеозоя и протерозоя (структурно-картировочная скважина), д. Домнино           | <u>197,2</u><br>1251,5             | 9,5                                                                                                         | -                | -                | -                 | -                | -                | 11               | -                | -                 | -                            | -                | -                                | -                    | -                | -                | -                |

| № на<br>карте | Геологические индексы пройденных отложений, глубины их подошвы (м), находки руководящих ископаемых остатков |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | № источника по списку литературы, авторский № скважины |                                                         |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|               | J <sub>2-3po</sub>                                                                                          | J <sub>2pr</sub> | J <sub>2el</sub> | J <sub>2mr</sub> | J <sub>2kd</sub> | C <sub>2mč</sub> | C <sub>2pd</sub> | C <sub>2kš<sub>2+4</sub></sub> | C <sub>2vr</sub> | C <sub>2qz</sub> | C <sub>1ps</sub> | C <sub>1pr</sub> | C <sub>1sf</sub> | C <sub>1tr</sub> | C <sub>1vn</sub> | C <sub>1mh</sub> | C <sub>1al</sub> | C <sub>1tl</sub> | C <sub>1bb</sub> | C <sub>1up</sub> |                                                        | C <sub>1ml</sub>                                        |
| 1             | -                                                                                                           | -                | -                | -                | -                | -                | >48,0            |                                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                                        | [118], скв. 711                                         |
| 2             |                                                                                                             |                  | -                | -                | -                | -                | 50               | 111                            | 127              | -                | -                | 150              | >170             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                                        | Мат-лы Спецгидро-геологической эксп. 16 района, скв. 48 |
| 3             | -                                                                                                           | -                | -                | -                | -                | 29фз             | 67,1фз           | >91,3                          |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                                        | [119], скв. 252                                         |
| 4             | -                                                                                                           | -                | -                | -                | 54               | -                | >56,0            |                                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                                        | [118], скв. 755                                         |
| 5             | -                                                                                                           | -                | -                | -                | -                | 44               | >49,9            |                                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                                        | [61], скв. 75                                           |
| 6             | 38,1                                                                                                        | 40,7             | -                | -                | -                | -                | 50,46            | >78,5                          |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                                        | [62], скв. 42                                           |
| 7             | -                                                                                                           | -                | -                | -                | -                |                  | >50,5            |                                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                                        | [61], скв. 67                                           |
| 8             | -                                                                                                           | -                | -                | -                | -                | -                | >38,0            |                                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                                        | [118], скв. 774                                         |
| 9             |                                                                                                             |                  | -                | -                | -                | 80               |                  | 141                            | 157              | -                | -                | 182              |                  |                  | 239,2            |                  |                  | 264              |                  | 287              |                                                        | [47], скв. 6670                                         |
|               | D <sub>3fm<sub>3</sub></sub> - 348,0; D <sub>3fm<sub>2-3</sub></sub> - 435,0                                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                                        |                                                         |
| 10            | -                                                                                                           | -                | -                | -                | -                | -                | >50,0            |                                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                                        | [61], скв. 57                                           |
| 11            | -                                                                                                           | -                | -                | -                | -                | -                | >43,15           |                                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                                        | [61], скв. 54                                           |
| 12            | -                                                                                                           | 30,5             | 33,31            |                  |                  | -                | -                | >41,7                          |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                                        | [61], скв. 128                                          |
| 13            | -                                                                                                           | -                | -                | -                | -                | -                | 11               | 68,5                           | 103              | -                | -                | 119              | 138              | 143              | 163              | 185              | 210              | 249,5            | 264              | 274              |                                                        | [72], скв. 1-Р                                          |
|               | D <sub>3oz+hv</sub> >350,0                                                                                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                                        |                                                         |

| № на карте | Геологические индексы пройденных отложений, глубины их подошвы (м), находки руководящих ископаемых остатков                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | № источника по списку литературы, авторский № скважины |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|
|            | J <sub>2-3</sub> po                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | J <sub>2</sub> pr | J <sub>2</sub> el | J <sub>2</sub> mr | J <sub>2</sub> kd | C <sub>2</sub> mč | C <sub>2</sub> pd | C <sub>2</sub> k <sub>2-4</sub> | C <sub>2</sub> vr | C <sub>2</sub> az | C <sub>1</sub> ps | C <sub>1</sub> pr | C <sub>1</sub> st | C <sub>1</sub> tr | C <sub>1</sub> vn | C <sub>1</sub> mh | C <sub>1</sub> al | C <sub>1</sub> tl | C <sub>1</sub> bb | C <sub>1</sub> up | C <sub>1</sub> ml |                                                        |
| 14         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | [116], скв. 56                                         |
| 15         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | >41,9                           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | [116], скв. 5                                          |
| 16         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | 50                              | 70                | -                 | -                 | 77,4              | 100               |                   | 148               |                   | 180,2             |                   | 206               |                   |                   | Мат-лы «Геоминфонд», скв. 2/84                         |
|            | D <sub>3</sub> oz+hv - 281,3; D <sub>3</sub> lb+pl - 423,0; D <sub>3</sub> zd+el - 487,7; D <sub>3</sub> ev+lv - 535,9; D <sub>3</sub> vr - 613,5; D <sub>3</sub> pt - 632,2; D <sub>3</sub> sm - 687,2; D <sub>3</sub> sr - 742,6; D <sub>3</sub> og >850,0                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                                        |
| 17         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | >27,0                           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | [116], скв. 59                                         |
| 18         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | 116               | 77фз,6                          | >82,5фз           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | [20], скв. 4-к                                         |
| 19         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | 12,5                            | 31,1              | -                 | -                 | 37,5              | 59,1              | 69,4              | 86                | 104               | 126               | 171,3             | 183               | 190               |                   | [107], скв. 852                                        |
|            | D <sub>3</sub> oz+hv - 265,0; D <sub>3</sub> pl - 309,0; D <sub>3</sub> op - 350,0; D <sub>3</sub> lb - 395,0; 550,0; D <sub>3</sub> el >412,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                                        |
| 21         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | 16                              | 38                | 176сп             | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | [89], скв. 167                                         |
|            | D <sub>3</sub> oz+hv - 201,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                                        |
| 22         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | 39,6                            | 61,3              | -                 | 66,3              | 75,5              | 89,46             | 99,3              | >103,4            |                   |                   |                   |                   |                   |                   | [58], скв. 150                                         |
| 24         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | 21,3                            | 50,1              | -                 | 54,6              | 57,3              | >71,3             |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | [58], скв. 119                                         |
| 25         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | 20                              | 42                | -                 | -                 | 48ф,6             | 656,ф             | 73ф,6             | 85ф,6             | 103<br>ф,6,oc     | 120<br>ф,oc,б     | 159<br>ф,oc,б     | 169<br>ф,oc,б     | 174oc,б           | 189oc,б           | [93], скв. 1-Р                                         |
|            | D <sub>3</sub> oz+hv - 258ф,oc; D <sub>3</sub> lb+pl - 370ф; D <sub>3</sub> el - 434; D <sub>3</sub> zd - 455; D <sub>3</sub> lv - 4796,oc; D <sub>3</sub> ev - 5386,oc; D <sub>3</sub> vr - 6006,oc; D <sub>3</sub> pt - 6206,oc; D <sub>3</sub> sm - 6516,ф,oc; D <sub>3</sub> sr - 7056,oc; D <sub>3</sub> og - 8106,oc; D <sub>3</sub> s - 883сп; D <sub>3</sub> čr - 8926,oc; D <sub>3</sub> ms - 9336; D <sub>3</sub> dr+kl - 1052oc,б; D <sub>3</sub> rž - 1110oc; V <sub>3</sub> pv - 1162; V <sub>3</sub> rd - 1310; AR-PR <sub>1</sub> >1314,8 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                                        |
| 27         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                               | 35,6              | -                 | -                 | 41,2              | >50,5             |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | [83], скв. 283                                         |
| 28         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                               | 26,6              | -                 | -                 | 37                | 53                | 58                | 73                | 92                | 110               | >124              |                   |                   |                   | Рабочие мат-лы Серпуховского отряда, скв. 1            |
| 29         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                               | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | 36                | 48                | 62,8              | 75,2ф             | 113ф              | 113               | 136               | >137              | [37], скв. 137                                         |
| 30         | 18,4<br>ф                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 23,4              | -                 | 24,1              | -                 | -                 | -                 | 25,8                            | 46,8              | -                 | -                 | 55,2              | 68,8              | 77,8              | >84,6             |                   |                   |                   |                   |                   |                   | [58], скв. 125                                         |
| 31         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 49                | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | >55,1                           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | [61], скв. 26                                          |
| 32         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 42,2              | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | 53,5                            | 76                | 211               | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | >217              | Рабочие мат-лы Серпуховского отряда, скв. 2            |
| 33         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                               | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | 30                | 50                | >66               |                   |                   |                   |                   |                   | [37], скв. 233                                         |
| 34         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                               | -                 | -                 | -                 | 8                 | 20                | 25,5              | 37                | 56,4              | 68,2              | 98,2              | 99,2              | 123               | 130,5             | [37], скв. 223                                         |
|            | D <sub>3</sub> hv - 142,2; D <sub>3</sub> oz >151                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                                        |
| 36         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                               | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | 29                | 44,3              | 67,3              | 79                | 103               | 114,3             | [99], скв. 8327                                        |
|            | D <sub>3</sub> oz+hv - 81,5; D <sub>3</sub> pl+op - 266; D <sub>3</sub> lb - 315,3; D <sub>3</sub> el >352                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                                        |
| 37         | 19,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | 27,8                            | 45,5              | -                 | -                 | 61,5              | 67,5              |                   | 133               |                   |                   | 171,5             |                   | >174,5            |                   | [89], скв. 301a                                        |

| № на карте | Геологические индексы пройденных отложений, глубины их подошвы (м), находки руководящих ископаемых остатков                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | № источника по списку литературы, авторский № скважины |                   |                   |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
|            | J <sub>2-3</sub> po                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | J <sub>2</sub> pr | J <sub>2</sub> el | J <sub>2</sub> mr | J <sub>2</sub> kd | C <sub>2</sub> mč | C <sub>2</sub> pd | C <sub>2</sub> kš <sub>2+4</sub> | C <sub>2</sub> vr | C <sub>2</sub> az | C <sub>1</sub> ps | C <sub>1</sub> pr | C <sub>1</sub> st | C <sub>1</sub> tr | C <sub>1</sub> vn | C <sub>1</sub> mh | C <sub>1</sub> al | C <sub>1</sub> tl | C <sub>1</sub> bb | C <sub>1</sub> up |                                                        | C <sub>1</sub> ml |                   |
| 39         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                                | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | 37,6              | 60                | 72                | 94,2ос                                                 | 103,7ос           | [67], скв. 118400 |
|            | D <sub>3</sub> hv - 112,7; D <sub>3</sub> oz - 169; D <sub>3</sub> pl - 213; D <sub>3</sub> op - 252; D <sub>3</sub> lb - 284; D <sub>3</sub> el - 348; D <sub>3</sub> zd - 366; D <sub>3</sub> lv - 390ос; D <sub>3</sub> ev - 445ос; D <sub>3</sub> vr - 506ос; D <sub>3</sub> pt - 519; D <sub>3</sub> sm - 550ос; D <sub>3</sub> sr - 605; D <sub>3</sub> og - 706; D <sub>2</sub> s - 780; D <sub>2</sub> čr - 791; D <sub>2</sub> ms - 826; D <sub>2</sub> dr+kl - 950; D <sub>1</sub> rž - 1007; V <sub>2</sub> pv - 1078; V <sub>2</sub> rd - 1191; AR-PR, >1196      |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                                        |                   |                   |
| 40         | 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                                | 31,5              | -                 | -                 | 37,3              | 45,4              | 60,4ф             | 67,1ф             | 85,1ф             | 110<br>ф,сп       | 138               | 138               | 163,6ос           | 173,3ос                                                | [66], скв. 110000 |                   |
|            | D <sub>3</sub> oz+hv - 245,1сп; D <sub>3</sub> lb+pl - 363,8; D <sub>3</sub> el - 417,7; D <sub>3</sub> zd - 440,7ос; D <sub>3</sub> lv - 461,4; D <sub>3</sub> ev - 522,4ос; D <sub>3</sub> vr - 5836,ос; D <sub>3</sub> pt - 596,4б; D <sub>3</sub> sm - 629,4ос; D <sub>3</sub> sr - 684,3; D <sub>3</sub> og - 768сп; D <sub>2</sub> s - 857,5сп; D <sub>2</sub> čr - 875,4б; D <sub>2</sub> ms - 911,5ос; D <sub>2</sub> dr+kl - 1050,2сп; D <sub>1</sub> rž - 1096,1сп; V <sub>2</sub> pv - 1141; V <sub>2</sub> rd - 1203,8; V <sub>1</sub> ?dr - 1239; AR-PR, >1251,5 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                                                        |                   |                   |

П р и м е ч а н и я . Определения макрофауны, обосновывающие возраст отложений: а – аммониты, б – брахиоподы. Определения микрофауны, обосновывающие возраст отложений: ф – фораминиферы, фз – фузулины, ос – остракоды. Палинологические определения, обосновывающие возраст отложений: сп – споры и пыльца. Карпологические определения, обосновывающие возраст отложений: кп – семена.



Список важнейших скважин, показанных на геологической карте четвертичных образований

| Индекс клетки | № на карте | Характеристика скважины                                         | Абс. отм.<br>устья, м<br>Глубина, м | Геологические индексы пройденных отложений, глубины их подошвы (м), руководящие органические остатки, определения геохронометрического возраста и палеомагнетизма |               |         |              |                      |                 |               |                    |                   |                  |                  |
|---------------|------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------|--------------|----------------------|-----------------|---------------|--------------------|-------------------|------------------|------------------|
|               |            |                                                                 |                                     | $\alpha H$                                                                                                                                                        | $L_e I - III$ | $L III$ | $L_p III IV$ | $\alpha' I Imn - os$ | $\alpha' II Kl$ | $L_p III Imk$ | $f_{lg^2} I lms^3$ | $lg_{gr} I lms^2$ | $f_{rk} I lms^2$ | $g_{kt} I lms^2$ |
| I-1           | 1          | Характерный разрез четвертичных образований, д. Шубино          | $\frac{216}{26}$                    | -                                                                                                                                                                 | -             | 3       | -            | -                    | -               | -             | -                  | -                 | -                | 19               |
| I-4           | 2          | Характерный разрез четвертичных образований, д. Красное         | $\frac{162}{77,8}$                  | 2                                                                                                                                                                 | -             | -       | -            | -                    | -               | -             | -                  | -                 | -                | -                |
| I-1           | 3          | Характерный разрез четвертичных образований, д. Свитино         | $\frac{208}{27}$                    | -                                                                                                                                                                 | -             | 2,5     | -            | -                    | -               | -             | 4                  | -                 | -                | -                |
| I-4           | 4          | Характерный разрез четвертичных образований, с. Давилово        | $\frac{192}{47,4}$                  | -                                                                                                                                                                 | -             | 0,85    | -            | -                    | -               | -             | -                  | -                 | -                | -                |
| I-1           | 5          | Характерный разрез четвертичных образований, свх. Вороново      | $\frac{195,5}{64,4}$                | -                                                                                                                                                                 | -             | 1       | -            | -                    | -               | -             | 7,6                | -                 | -                | -                |
| I-1           | 6          | Характерный разрез четвертичных образований, д. Сахарово        | $\frac{210}{12,2}$                  | -                                                                                                                                                                 | -             | -       | 5,7          | -                    | -               | -             | 8,7                | -                 | -                | -                |
| I-1           | 7          | Характерный разрез четвертичных образований, д. Кресты          | $\frac{236,4}{40,2}$                | -                                                                                                                                                                 | -             | -       | -            | -                    | -               | -             | -                  | -                 | 19               | -                |
| I-2           | 8          | Характерный разрез четвертичных образований, д. Кузнецово       | $\frac{218,6}{35,5}$                | -                                                                                                                                                                 | -             | 1,5     | -            | -                    | -               | -             | -                  | -                 | -                | -                |
| I-1           | 9          | Характерный разрез четвертичных образований, д. Роговские Дворы | $\frac{202}{19,3}$                  | -                                                                                                                                                                 | -             | 1,6     | -            | -                    | -               | -             | -                  | 10,1              | -                | -                |
| I-4           | 10         | Характерный разрез четвертичных образований, д. Поведино        | $\frac{203}{43,15}$                 | -                                                                                                                                                                 | -             | 5       | -            | -                    | -               | -             | -                  | -                 | -                | -                |
| I-2           | 11         | Характерный разрез четвертичных образований, д. Лужково         | $\frac{156,5}{7,7}$                 | 6,7                                                                                                                                                               | -             | -       | -            | -                    | -               | -             | -                  | -                 | -                | -                |
| II-2          | 12         | Характерный разрез четвертичных образований, ст. Шарапова Охота | $\frac{185}{6,1}$                   | -                                                                                                                                                                 | 1,5           | -       | -            | -                    | -               | -             | -                  | -                 | -                | -                |
| III-2         | 13         | Характерный разрез четвертичных образований, д. Глазово         | $\frac{172,7}{75,6}$                | -                                                                                                                                                                 | -             | -       | -            | -                    | -               | -             | -                  | -                 | -                | -                |
| III-3         | 14         | Характерный разрез четвертичных образований, д. Сераксеево      | $\frac{178}{83}$                    | -                                                                                                                                                                 | 3             | -       | -            | -                    | -               | -             | -                  | -                 | -                | -                |

| Индекс клетки | № на карте | Характеристика скважины                                     | Абс. отм.<br>устья, м<br>Глубина, м | Геологические индексы пройденных отложений, глубины их подошвы (м), руководящие органические остатки, определения геохронометрического возраста и палеомагнетизма |                |        |               |                   |                |                |                   |                  |                  |                  |
|---------------|------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|---------------|-------------------|----------------|----------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
|               |            |                                                             |                                     | $\alpha H$                                                                                                                                                        | $L_{e,p}I-III$ | $LIII$ | $L_{p,III}IV$ | $\alpha^1IImn-os$ | $\alpha^2IIKl$ | $L_{p,III}Imk$ | $f_{Ig^2}IIm s^3$ | $Ig_{p,I}Im s^2$ | $f_{rk,I}Im s^2$ | $g_{kt,I}Im s^2$ |
| III-2         | 15         | Характерный разрез четвертичных образований, д. Глазово     | $\frac{119,9}{20,2}$                | 7,6                                                                                                                                                               | -              | -      | -             | -                 | -              | -              | -                 | -                | -                | -                |
| III-2         | 16         | Характерный разрез четвертичных образований, д. Шатово      | $\frac{155}{5}$                     | -                                                                                                                                                                 | 1              | -      | -             | -                 | -              | -              | -                 | -                | -                | -                |
| III-3         | 17         | Характерный разрез четвертичных образований, с. Енино       | $\frac{164}{15}$                    | -                                                                                                                                                                 | -              | -      | -             | -                 | -              | -              | 3                 | -                | -                | -                |
| III-2         | 18         | Характерный разрез четвертичных образований, д. Дракино     | $\frac{127}{34,5}$                  | -                                                                                                                                                                 | -              | -      | -             | -                 | 6,2            | 21,5           | -                 | -                | -                | -                |
| III-3         | 19         | Характерный разрез четвертичных образований, д. Вечери      | $\frac{115}{42,3}$                  | 19                                                                                                                                                                | -              | -      | -             | -                 | -              | -              | -                 | -                | -                | -                |
| III-2         | 20         | Характерный разрез четвертичных образований, д. Липицы      | $\frac{149}{50,4}$                  | -                                                                                                                                                                 | 5,2            | -      | -             | -                 | -              | -              | -                 | -                | -                | -                |
| III-4         | 21         | Характерный разрез четвертичных образований, д. Прилуки     | $\frac{125,7}{42}$                  | -                                                                                                                                                                 | -              | -      | -             | -                 | 5,9            | -              | -                 | -                | -                | -                |
| III-3         | 22         | Характерный разрез четвертичных образований, д. Войтово     | $\frac{120}{35,9}$                  | -                                                                                                                                                                 | -              | -      | -             | 8                 | -              | -              | -                 | -                | -                | -                |
| III-3         | 23         | Характерный разрез четвертичных образований, г. Пушино      | $\frac{124}{11,5}$                  | -                                                                                                                                                                 | -              | -      | -             | -                 | 10             | -              | -                 | -                | -                | -                |
| III-3         | 24         | Характерный разрез четвертичных образований, с. Тульчино    | $\frac{116}{33,5}$                  | 13                                                                                                                                                                | -              | -      | -             | -                 | -              | -              | -                 | -                | -                | -                |
| IV-1          | 25         | Характерный разрез четвертичных образований, д. Андреевское | $\frac{150}{116,1}$                 | 5,55                                                                                                                                                              | -              | -      | -             | -                 | -              | -              | -                 | -                | -                | -                |
| IV-4          | 26         | Характерный разрез четвертичных образований, д. Хатавки     | $\frac{226}{39}$                    | -                                                                                                                                                                 | 3              | -      | -             | -                 | -              | -              | -                 | -                | -                | -                |
| IV-3          | 27         | Характерный разрез четвертичных образований, д. Молчаново   | $\frac{238}{40}$                    | -                                                                                                                                                                 | 11,5           | -      | -             | -                 | -              | -              | -                 | -                | -                | -                |

Окончание прил. 9

| № на карте | Геологические индексы пройденных отложений, глубины их подошвы (м), руководящие органические остатки, определения геохронометрического возраста и палеомагнетизма |                                          |           |                       |                     |                       |                                       |           |                      |                    |           |                     |                     | Вскрытая мощность дочетвертичных образований | № источника по списку литературы, авторский № скважины |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------------------|-----------|----------------------|--------------------|-----------|---------------------|---------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|            | gllms <sup>2</sup>                                                                                                                                                | f.lgllds <sup>3</sup> —llms <sup>1</sup> | α.l.pllrs | f.lgllds <sup>3</sup> | g.llds <sup>2</sup> | f.lgllds <sup>1</sup> | f.lglst <sup>3</sup> —ds <sup>1</sup> | α.l.pllks | f.lglst <sup>3</sup> | g.lst <sup>2</sup> | α.l.pllvk | αElliv <sub>2</sub> | αElliv <sub>1</sub> |                                              |                                                        |
| 1          | -                                                                                                                                                                 | 24                                       | -         | -                     | >26                 |                       |                                       |           |                      |                    |           |                     |                     | -                                            | [62], скв. 189                                         |
| 2          | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | 6,6                 | 14,4                  | -                                     | 16,6сп    | 19,1                 | 20,4               | -         | -                   | -                   | 57,4                                         | [119], скв. 213                                        |
| 3          | 9,2                                                                                                                                                               | 18,7                                     | -         | -                     | 19,2                | -                     | -                                     | -         | -                    | -                  | -         | -                   | -                   | 7,8                                          | [62], скв. 185                                         |
| 4          | 19                                                                                                                                                                | -                                        | -         | -                     | 22,5                | -                     | -                                     | -         | -                    | -                  | -         | -                   | -                   | 24,9                                         | [119], скв. 236                                        |
| 5          | -                                                                                                                                                                 | -                                        | 8,8сп     | 9,2                   | 15,3                | -                     | -                                     | -         | -                    | -                  | -         | -                   | -                   | 49,1                                         | [62], скв. 131                                         |
| 6          | -                                                                                                                                                                 | -                                        | 11,2сп    | >12,2                 |                     |                       |                                       |           |                      |                    |           |                     |                     | -                                            | [62], скв. 502                                         |
| 7          | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | -                   | -                     | -                                     | -         | -                    | -                  | -         | -                   | -                   | 21,2                                         | [62], скв. 3                                           |
| 8          | 10                                                                                                                                                                | -                                        | -         | -                     | 13                  | -                     | -                                     | -         | -                    | -                  | -         | -                   | -                   | 22,5                                         | [118], скв. 778                                        |
| 9          | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | 12,6                | -                     | -                                     | -         | -                    | -                  | -         | -                   | -                   | 6,7                                          | [62], скв. 365                                         |
| 10         | 16,3                                                                                                                                                              | -                                        | -         | -                     | 23,4                | -                     | -                                     | -         | -                    | -                  | -         | -                   | -                   | 19,75                                        | [61], скв. 54                                          |
| 11         | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | -                   | -                     | -                                     | -         | -                    | -                  | -         | -                   | -                   | 1                                            | [118], скв. 813                                        |
| 12         | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | 4,8                 | -                     | -                                     | -         | -                    | -                  | -         | -                   | -                   | 1,3                                          | [61], скв. 197                                         |
| 13         | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | 2,7                 | -                     | -                                     | -         | -                    | -                  | -         | -                   | -                   | 72,9                                         | [58], скв. 206                                         |
| 14         | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | 4                   | -                     | -                                     | -         | -                    | -                  | -         | -                   | -                   | 79                                           | [83], скв. 129                                         |
| 15         | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | -                   | -                     | 10,5                                  | -         | -                    | -                  | -         | -                   | -                   | 9,7                                          | [58], скв. 133                                         |
| 16         | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | 5                   | -                     | -                                     | -         | -                    | -                  | -         | -                   | -                   | 0,4                                          | [58], скв. 637                                         |
| 17         | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | 5                   | -                     | -                                     | -         | -                    | -                  | -         | -                   | -                   | 10                                           | [83], скв. 265                                         |
| 18         | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | -                   | -                     | >34,5                                 |           |                      |                    |           |                     |                     | -                                            | [58], скв. 190                                         |
| 19         | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | -                   | -                     | -                                     | -         | -                    | -                  | -         | -                   | -                   | 23,3                                         | [83], скв. 359                                         |
| 20         | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | 14,6                | -                     | 22                                    | -         | -                    | 25,2               | -         | -                   | -                   | 25,2                                         | [58], скв. 201                                         |
| 21         | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | 9,2                 | -                     | 11,5                                  | -         | -                    | 12                 | -         | 21,5                | 39,5                | 2,5                                          | [109], скв. 103                                        |
| 22         | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | -                   | -                     | -                                     | -         | -                    | -                  | -         | 19                  | >35,9               | -                                            | [83], скв. 459                                         |
| 23         | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | -                   | -                     | -                                     | -         | -                    | -                  | -         | -                   | -                   | 1,5                                          | [83], скв. 529                                         |
| 24         | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | -                   | -                     | 20                                    | -         | -                    | -                  | >33,5     |                     |                     | -                                            | [83], скв. 550                                         |
| 25         | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | -                   | -                     | -                                     | -         | -                    | -                  | -         | -                   | -                   | 110,55                                       | [110], скв. 38                                         |
| 26         | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | -                   | -                     | 24                                    | -         | -                    | -                  | 29,9      | -                   | -                   | 0,1                                          | [37], скв. 232                                         |
| 27         | -                                                                                                                                                                 | -                                        | -         | -                     | 31,5                | -                     | -                                     | -         | -                    | -                  | -         | -                   | -                   | 8,5                                          | [37], скв. 109                                         |

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

**Список важнейших памятников природы и древней культуры, показанных на листе N-37-VIII**

| № на<br>схеме | Вид памятника      | Краткая характеристика                                                 |
|---------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1             | Стратиграфический  | Голостратотип велемской серии в скважине у д. Сенипо                   |
| 2             | Стратиграфический  | Голостратотип велемской серии в скважине у д. Сснино                   |
| 3             | Гидрогеологический | Родник «Золотой Ключ» у д. Талеж, памятник духовной истории и культуры |
| 4             | Стратиграфический  | Гипостратотип верейской и каширской свит в скважине у д. Киясово       |
| 5             | Стратиграфический  | Голостратотип велемской серии в скважине у д. Верхн. Велеми            |
| 6             | Древней культуры   | Славянское городище XI века у д. Хатунь                                |
| 7             | Стратиграфический  | Парастратотип стешевской свиты в карьере у д. Глазечня                 |
| 8             | Стратиграфический  | Парастратотип каширской свиты в обнажении у д. Лапино                  |
| 9             | Стратиграфический  | Гипостратотип протвинской и стешевской свит в карьере у д. Заборье     |
| 10            | Древней культуры   | Неолитическая стоянка, на южной окраине г. Серпухова                   |
| 11            | Древней культуры   | Славянское городище в д. Подмоклово                                    |
| 12            | Стратиграфический  | Голостратотип тарусской свиты в обнажении у д. Бехово                  |
| 13            | Стратиграфический  | Голостратотип тарусской свиты в карьере у д. Игнатова Гора             |

Таблица техногенных геохимических аномалий в поверхностных природных средах

| № на карте | Природная среда  | Местоположение аномалии | Состав аномалии: символ химического элемента-загрязнителя, справа от символа – коэффициент концентрации (Кк)* | Суммарный показатель концентрации (СПК)** |
|------------|------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1          | Почвы            | д. Мещерское            | Ag67                                                                                                          | 67                                        |
| 2          | Почвы            | д. Троицкое             | Cr12Mo4Ni3Cu1                                                                                                 | 17                                        |
| 3          | Почвы            | ст. Чепелево            | Sr8Cu4Ag3W4                                                                                                   | 16                                        |
| 4          | Донные отложения | р. Каширка              | P9Ag5Mn5Ba2Zn2Hg2                                                                                             | 20                                        |
| 5          | Донные отложения | р. Лопасня              | Ag21Zn7P2                                                                                                     | 28                                        |
| 6          | Донные отложения | р. Нара                 | Ag15Zn3                                                                                                       | 17                                        |
| 7          | Почвы            | д. Киясово              | Ag133Cu1                                                                                                      | 133                                       |
| 8          | Почвы            | д. Хатунь               | Cr12Ni6Pb3                                                                                                    | 19                                        |
| 9          | Донные отложения | р. Ситня                | Pb16Zn12Ag8Sc4Ni3Cr3Sr3Zr2Y2Ba2                                                                               | 46                                        |
| 10         | Почвы            | з-д «Пластмасс»         | Cr6Zn6Sc5Pb4Y3Zr2Ba2Co2                                                                                       | 22                                        |
| 11         | Почвы            | д. Райсеменовское       | Zn8Cr7Cu2Pb2                                                                                                  | 16                                        |
| 12         | Почвы            | д. Нефедово             | Cr6Ni6Cu5Sc4Pb2                                                                                               | 17                                        |
| 13         | Почвы            | д. Мартьяново           | Cr6Sc6Co3Ni2                                                                                                  | 14                                        |
| 14         | Донные отложения | р. Лопасня              | Sr14Hg4Ag2                                                                                                    | 18                                        |
| 15         | Донные отложения | руч. Сухменка           | Cr18Mo8Ag3                                                                                                    | 27                                        |
| 16         | Донные отложения | руч. Киреевка           | Mo15Li6Cr6Be5Zr5                                                                                              | 33                                        |
| 17         | Донные отложения | руч. Речма              | Ag12Hg6Cu5Zn4Cr4Pb3                                                                                           | 29                                        |
| 18         | Почвы            | г. Серпухов             | Pb12Zn10Cr9Cu6Sc5Sn4Ba3                                                                                       | 43                                        |
| 19         | Донные отложения | руч. Сушка              | Sn13Hg4Zn3                                                                                                    | 18                                        |
| 20         | Почвы            | д. Кременки             | Sc7Cr6Ni5Y3Be3Ba3La3Co3                                                                                       | 27                                        |
| 21         | Почвы            | д. Прилуки              | Sc7Cr6Mo3Co3Y3Ba3Yb2                                                                                          | 22                                        |
| 22         | Почвы            | д. Лужки                | Ag20Sr8Zn6P2                                                                                                  | 32                                        |
| 23         | Донные отложения | р. Ока                  | Sr10Mo8                                                                                                       | 17                                        |
| 24         | Донные отложения | руч. Туловня            | Cr15P6Sc5Mo5Mn4Y4Ba4Yb3                                                                                       | 39                                        |
| 25         | Донные отложения | р. Скнига               | Cr18Mo10Y6Sc5Yb5Zn5                                                                                           | 43                                        |
| 26         | Донные отложения | руч. Коровенка          | Cr21Sc11Mo6Y4Yb3Ba3Ni3                                                                                        | 45                                        |
| 27         | Донные отложения | руч. Ямница             | Cr30Mo6Mn4Ni4Y3Sc3                                                                                            | 45                                        |
| 28         | Почвы            | д. Хатавки              | Sc7Co6Y4Zr4Yb4Cr3Ni3Ba3                                                                                       | 26                                        |
| 29         | Донные отложения | р. Восьма               | Mo10Cr6Cu3Ni3Yb2                                                                                              | 20                                        |
| 30         | Почвы            | д. Кузьмищево           | Cr6Sc5Ni3Be3Y3Ba3La3P2Yb2                                                                                     | 24                                        |
| 31         | Почвы            | д. Волохово             | Mo38Ag7                                                                                                       | 44                                        |

Примечания: \* –  $K_k = C_i / C_f$ , где  $C_i$  – концентрация элемента в пробе,  $C_f$  – региональное фоновое значение этого элемента; \*\* –  $СПК = SKK - (n - 1)$ , где  $n$  – число элементов-загрязнителей.

*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-VIII (Серпухов)  
Объяснительная записка**

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

Подписано к использованию 25.12.2022. Тираж 50 дисков. Объем 230 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](mailto:mfvsegei@mfvsegei.ru)