ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

масштаба 1 : 200 000

Серия Московская

Лист N-37-I (Наро-Фоминск)

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-I (Наро-Фоминск)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2022

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

Авторы

Е. С. Артемьева, Е. В. Белопольская, В. А. Гайнцев, Ю. М. Кондратьев, Н. С. Лачинова, И. И. Мещерякова, С. Н. Никитин, Е. А. Шулешкина

Редакторы *В. В. Дашевский, Р. К. Шахнова, С. М. Шик*

Рецензенты

А. Л. Буслович
канд. геол.-минерал. наук **Е. П. Заррина**

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Московская. Лист N-37-I (Наро-Фоминск). Объяснительная записка** [Электронный ресурс] / Е. С. Артемьева, Е. В. Белопольская, В. А. Гайнцев и др.; Минприроды России, Роснедра, ЦРГЦ, ГП МНПЦ «Геоцентр-Москва». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (255 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-00193-270-3 (объясн. зап.), ISBN 978-5-00193-271-0

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.

Составлены в масштабе 1 : 200 000: карта четвертичных образований и полезных ископаемых, геологическая карта и карта полезных ископаемых дочетвертичных образований, геологические разрезы, стратиграфическая колонка, схема соотношений четвертичных и неогеновых образований. Составлены также карты и схемы в масштабе 1 : 500 000: геологическая карта и карта полезных ископаемых погребенной поверхности каменноугольных образований, схема прогноза полезных ископаемых четвертичных образований, геоморфологическая карта, схема геологического строения кристаллического фундамента, тектонические схемы палеозойских и мезозойских образований, неотектоническая схема, карта аномального магнитного поля, схема аномалий силы тяжести, схематическая карта распространения основных гидрогеологических подразделений, гидрогеологическая колонка, эколого-геологическая карта, карта техногенных объектов.

Табл. 6, илл. 8, список лит. 76 назв., прил. 8.

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

Рекомендовано к печати
НРС МПР РФ 19 января 2000 г.

ISBN 978-5-00193-270-3 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-00193-271-0

© Роснедра, 2022
© ГП МНПЦ «Геоцентр-Москва», 2000
© Коллектив авторов и редакторов, 2000
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2000
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ....8
СТРАТИГРАФИЯ....11
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ....37
ТЕКТОНИКА 38
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ....44
ГЕОМОРФОЛОГИЯ....46
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ 50
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА....54
ГИДРОГЕОЛОГИЯ....57
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ....60
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА 62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ....67
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 69
Приложение 1. Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований и полезных ископаемых листа O-37-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000....72
Приложение 2. Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической кте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа O-37-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000....73
Приложение 3. Список месторождений, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых погребенной поверхности каменноугольных образований листа N-37-I Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000....74
Приложение 4. Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых 75
Приложение 5. Список опорных обнажений, показанных на карте четвертичных образований и полезных ископаемых 76
Приложение 6. Реестр важнейших скважин, показанных на геологической карте и полезных ископаемых дочетвертичных образований....77
Приложение 7. Реестр важнейших скважин, показанных на карте четвертичных образований 82
Приложение 8. Список пунктов определения геохронометрического возраста пород 85

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа находится в пределах Смоленско-Московской возвышенности и представляет собой пологоволнистую равнину, приподнятую в среднем на 200–260 м над уровнем моря. Наиболее возвышенной является ее северо-западная часть, расположенная на юго-западном склоне Клинско-Дмитровской гряды с наибольшей абс. высотой 305 м. Самые низкие абс. отметки (133 м) зафиксированы у уреза р. Москва близ восточной границы рассматриваемой территории. В целом отчетливо прослеживается общий наклон местности с северо-запада на юго-восток.

Почти вся площадь листа принадлежит бассейну р. Оки; лишь незначительная северо-западная часть ее дренируется верховьями р. Ламы, относящейся к бассейну Верхней Волги. Протяженность р. Ламы в пределах рассматриваемой территории всего 16 км. К бассейну р. Оки относятся р. Москва и ее основные притоки – рр. Руза, Истра, а также рр. Нара и Протва. У слияния р. Рузы с левым притоком (р. Озерной) образованы Рузское и Озернинское водохранилище. Река Москва течет с запада-юго-запада на восток-северо-восток, пересекая центральную часть листа, и является его основной водной артерией. Ее глубина – 0,3–1,5 м, скорость течения – 0,5 м/с, падение уровня – 0,3 м на 1 км. Река Москва имеет хорошо разработанную долину шириной до 3 км (около г. Звенигорода), в которой прослеживаются три надпойменные террасы. Река Нара начинается в средней части листа и в 5 км южнее г. Наро-Фоминска уходит за его южную границу. Верховье р. Протвы находится западнее рассматриваемой территории; она пересекает ее юго-западную часть на протяжении около 32 км, уходя за южную рамку планшета в 1 км юго-восточнее г. Вереи.

Значительные площади (до 75 %) занимают леса, преимущественно смешанные, среди которых наряду с хвойными и лиственными лесами северного типа встречаются дубравы и липняки с лесостепными элементами флоры. Сосновые леса встречаются редко. На пашнях и лугах, занимающей не более 20 % общей площади, наибольшее развитие имеют дерново-подзолистые почвы, реже встречаются болотные и луговые.

Среднегодовая температура +3,3 °С, средняя температура июля +17,6 °С, января –10,5 °С. Количество осадков колеблется от 540 до 650 мм. Высота снежного покрова в среднем 46 см.

В административном отношении рассматриваемая территория охватывает большие части районов Московской области: Наро-Фоминского, Можайского, Рузского, Истринского и Звенигородского. Здесь находятся города Можайск, Наро-Фоминск, Руза, Истра, Звенигород, Верея и крупные поселки – Дорохово, Тучково, Голицыно, Колюбакино и др. Имеется довольно густая сеть шоссейных дорог. Его пересекают две железнодорожные магистрали Москва–Минск и Москва–Рига, а также автомагистрали Москва–Минск, Москва–Рига, Москва–Киев.

При преобладании сельского хозяйства, где наряду с возделыванием зерновых культур значительную роль играет выращивание картофеля и других овощей и молочное животноводство, имеются и промышленные предприятия, сосредоточенные в городах и поселках. В г. Можайске находится швейная фабрика, молокозавод, в пос. Колюбакино – металлообрабатывающий завод, в пос. Голицыно, Тучково, г. Истра и в окрестностях г. Наро-Фоминск – кирпичные заводы. На базе месторождений песчано-гравийного материала работают крупные горно-обогатительные комбинаты Сычевский, Мансуровский и Моревский.

Рассматриваемая территория расположена в пределах южного крыла Московской синеклизы. Она относится к районам трехъярусного строения. Нижний ярус – сложнодислоцированные породы кристаллического фундамента, средний – пологозалегающий осадочный чехол от верхнего докембрия до мезозоя (включительно), верхний – континентальные образования неоген-четвертичного возраста. При средней степени обнаженности в береговых обрывах и карьерах наблюдаются четвертичные, реже дочетвертичные образования.

Геологические карты листа N-37-I подготовлены к изданию в результате геологического доизучения масштаба 1 : 200 000, которое одновременно проводилось и на территории листов

N-37-II и O-37-XXXII [33]. Работы проводились Московским научно-производственным центром геоэкологических исследований и использования недр «Геоцентр-Москва». При составлении карт по листу N-37-I использовались в основном материалы комплексных геологических съемок масштаба 1 : 50 000 [49, 54, 61] (рис. 1), а также готовившиеся к изданию карты масштаба 1 : 50 000 [74].

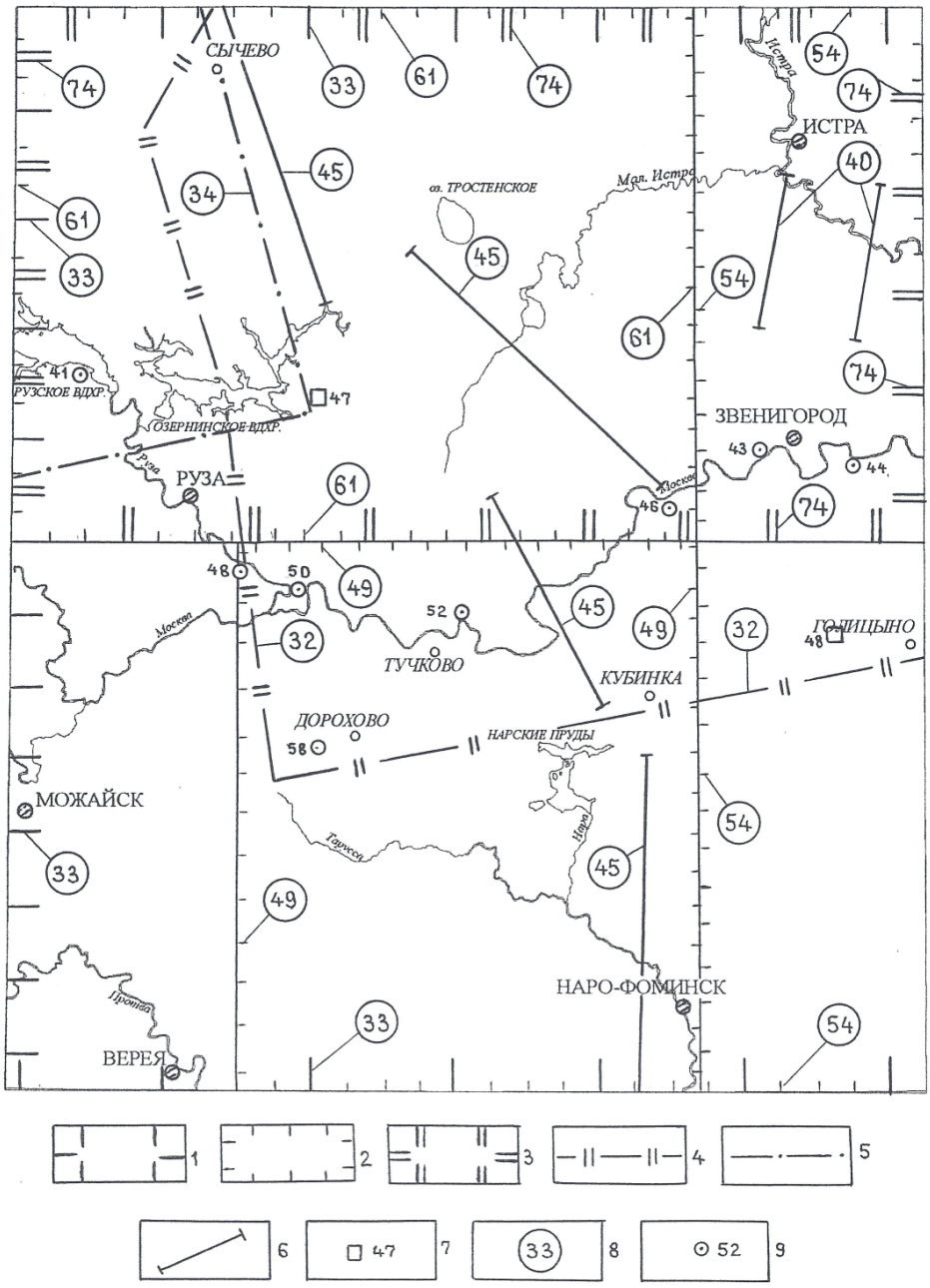

Рис. 1. Картограмма изученности.

1 – геологическое доизучение масштаба 1 : 200 000; 2 – геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 50 000; 3 – рабочие материалы по подготовке к изданию масштаба 1 : 50 000; 4 – структурное бурение; 5 – гравиметрические работы масштаба 1 : 50 000; 6 – сейсморазведочные работы методом непрерывного профилирования КМПВ; 7 – работы по изучению полигонов твердых бытовых отходов; 8 – номера контуров (соответствуют списку литературы); 9 – скважины, пробуренные на минеральные воды (номер по прил. 3).

При геологическом доизучении проведены сбор и обработка всех имеющихся материалов по геологическому строению, а также полевые работы: бурение скважин с геофизическими исследованиями и 58 скважин станком КГК-100; проведены контрольно-увязочные маршруты; опробовательские и аналитические работы. В результате комплекса исследований были изучены разрезы, уточнившие строение и области развития четвертичных, неогеновых, мезозойских и палеозойских отложений; уточнены контуры перспективных площадей на песчано-гравийное

сырье. Кроме того, были проведены наземные полевые геофизические работы по профилям: МОГТ и грави-магниторазведочный профиль. На трех ключевых участках выполнен следующий комплекс работ: электроразведка методом ВЭЗ; методом ЕИЭМПЗ (электроэмиссии); гравиразведка и магниторазведка. Результаты аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 вместе с материалами гравиметрических и сейсморазведочных работ, обработанные на ЭВМ И. А. Кривенковым, дали возможность ему и Л. Н. Реброву (ГП МНПЦ «Геоцентр–Москва») уточнить гипсометрию поверхности и характеристику пород кристаллического фундамента, их взаимоотношения на глубину до 6 км, проследить зоны тектонических нарушений. Проведены специализированные экологические исследования по следующим средам: почвы, поверхностные воды, донные осадки, снеговые выпадения, подземные воды. В результате составлена эколого-геологическая карта в масштабе 1 : 200 000, на которой выделены участки с различной степенью изменения экологической обстановки и приведена ее оценка. Издается карта в масштабе 1 : 500 000.

При геологическом доизучении в полевых работах принимали участие: Е. С. Артемьева, И. И. Мещерякова, Л. Н. Савочкина, С. С. Аргелландер, В. И. Погуляев, Н. С. Лачинова, В. В. Тиханчикова, В. А. Гайнцев. В подготовке материалов к изданию также участвовали: С. Н. Никитин, Ю. М. Кондратьев, Е. А. Шулешкина, Е. В. Белопольская, О. М. Васянина, И. А. Кривенков, Л. Н. Ребров, В. П. Арбузова. Для составления раздела, посвященного неотектонике, Е. А. Гаврюшовой проведено дешифрирование МАКС и топоосновы. Исследования подземных вод производили в ОГСР «Геоцентр-Москва» Н. С. Лачинова, В. В. Тиханчикова, В. А. Гайнцев, остальные среды – Геотех ВИМС (А. П. Зачернюк). Редактировали материалы: В. В. Дашевский (дочетвертичные отложения, тектоника, полезные ископаемые), С. М. Шик (четвертичные отложения) и Р. К. Шахнова (подземные воды).

Аналитические работы проводились в лаборатории ЦРГЦ П. А. Герасимовым, С. С. Васьковой, Г. В. Волковой (фауна и микрофауна), Т. В. Зюзиной (палинология), В. Н. Равдель (минералогия) и Л. В. Егоровой (спектральный анализ). Определение конодонт проведено на кафедре палеонтологии МГУ А. С. Алексеевым.

Подготовленные к изданию материалы характеризуются большей глубинностью изучения по сравнению с первым изданием [7]. Впервые составляется в масштабе 1 : 200 000, а к изданию представляются: в масштабе 1 : 500 000 схема геологического строения кристаллического фундамента, разрез до фундамента, геологическая карта и карта полезных ископаемых погребенной поверхности каменноугольных образований с выделенными на ней и на разрезе зонами повышенной трещиноватости. На карте дочетвертичных образований, построенной с учетом новых рисовок рельефа их кровли, впервые откартированы нижнекелловейская люблинская толща и нижнемеловые ярославльская и рязанская серии, икшинская, ворохобинская и гаврилковская свиты; составлены схемы изопахит по СФПК палеозойских и юрских отложений, гипсометрические схемы кровли верейских и подошвы титонских отложений. Карта четвертичных образований составлена по принципиально новой стратиграфической схеме. Оценены перспективы и составлены карты закономерностей размещения песчаного и глинистого сырья. Учтены существенные изменения гидрогеологических условий, значительно пополнены сведения о минеральных водах, освещены инженерно-геологические и экологические условия.

Карты составлены в соответствии с легендой Госгеолкарты-200 Московской серии, утвержденной в 1997 г., и имеют 3 свободные рамки. Восточная рамка, с листом N-37-II, увязана.

Все материалы представляются не только в аналоговой, но и в электронной форме.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Геологические карты листа N-37-I масштаба 1 : 200 000 (первое издание) были составлены на основе геологической съемки [7, 46] (рис. 1). В изданных материалах, использовавших все имевшиеся до 1960 г. сведения о геологическом строении листа, мезозойские отложения расчленены до ярусов и подъярусов, а каменноугольные – до горизонтов. В дочетвертичном рельефе выделена система погребенных долин. Установлены три морены и разделяющие их водноледниковые, озерно-болотные и аллювиальные отложения. В 1972 году завершается гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемки этой же территории [60], сопровождавшаяся полевыми работами с бурением скважин, маршрутами и аналитическими работами. Интерпретация вновь полученных материалов привела к некоторому изменению областей развития мезозойских отложений, расширив поля юрских и сократив площади меловых пород. Выделены две стадии московского оледенения; детально охарактеризованы гидрогеологические и инженерно-геологические условия.

В период 1985–1991 гг. проводились комплексные геолого-гидрогеологические и инженерно-геологические съемки масштаба 1 : 50 000 [49, 54, 61], которыми охвачена вся территория листа, кроме его юго-западной части (рис. 1). В 1994 г. велась подготовка к изданию геологических карт этого масштаба по северной половине листа N-37-I, оставшаяся не завершенной [74]. Все эти работы сопровождались бурением скважин глубиной от 15 до 316 м, по большей части которых проводился стандартный каротаж. Выполненные аналитические работы позволили уточнить возраст некоторых стратиграфических подразделений юрских, неогеновых и четвертичных образований. Впервые выделены в южной половине листа миоценовые отложения. Отнесение к миоцену отложений, закартированных на юго-востоке как («паршинская толща») [54], по нашему мнению, ошибочно. По-видимому, здесь развиты пески в одних случаях яролавльского, в других – икшинского и даже четвертичного возраста, о чем свидетельствует их минеральный состав. Во всех отчетах приводится характеристика гидрогеологических подразделений, рассмотрены общие гидрогеологические закономерности, режим подземных вод, существующее водоснабжение, а также вопросы естественных ресурсов и эксплуатационных запасов подземных вод. В разделе «Инженерно-геологические условия» подробно описаны стратиграфо-генетические комплексы и формации, проведено районирование для целей массового наземного строительства и мелиорации, обобщен опыт строительства, освещен вопрос о влиянии хозяйственной деятельности человека на окружающие среды. Кроме основных геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических карт представлены неотектоническая, а в некоторых случаях и экологическая [49] карты и структурные схемы по нескольким маркирующим горизонтам. Составленные по разным легендам материалы этих съемок, с учетом современных стратиграфических схем, потребовали уточнений.

Завершившиеся в 1966 г. работы по структурному бурению на Звенигородской площади [32] дали большой материал для уточнения кровли карбона и положения маркирующих горизонтов палеозоя. С 1962 г. для бальнеологических целей в санаториях было пробурено около 10 скважин, вскрывших девонские отложения (3 скважины прошли девон полностью), которые эксплуатируются до сих пор (рис. 1). Это дало возможность увеличить глубину и детальность изучения разреза, но то обстоятельство, что скважины были пробурены без керна, значительно снижает ценность этих материалов. Тем не менее для гидрогеологии и курортологии края они имеют большое значение, т. к. дали полную картину гидрохимической и гидродинамической зональности вод глубинных горизонтов [75].

В 1985–1987 гг. проведены работы по детальной разведке подземных вод для водоснабжения гг. Звенигорода, Рузы, Можайска, пос. Голицыно [38, 39, 67]. Гидрогеологические работы предшествующих лет подробно рассмотрены в объяснительной записке к изданным гидрогеологическим картам масштаба 1 : 200 000 по группе листов, включая лист N-37-I [14].

В 1986 г. на основе обобщения многочисленного опыта строительства составлена сводная

инженерно-геологическая карта Московской области масштаба 1 : 200 000 [56]. В этом же году Ю. Б. Елисеевым завершен отчет по изучению инженерно-геологических и гидрогеологических процессов в Московской области с целью оценки и прогноза изменения геологической среды [50]. Предложена методика типизации геологической среды по устойчивости к инженерно-хозяйственному воздействию. После 1983 г. было проведено несколько крупных исследований, направленных на изучение процессов изменений окружающей среды, в том числе и геологической, под влиянием технического воздействия [43, 52, 62, 65, 67]. Очень актуальным в последние годы стало изучение действующих и проектируемых полигонов твердых бытовых отходов [47, 48]. В 1988 г. Т. Г. Портновой, М. А. Расновской составлены карты защищенности грунтовых и артезианских вод и карта техногенной нагрузки Московской области [65].

В отчетах по съемке масштаба 1 : 50 000 [49, 54, 61] дана характеристика месторождений полезных ископаемых, выделены прогнозные площади на различные виды минерального сырья. В 1990 г. в обобщающей работе по прогнозированию месторождений нерудных полезных ископаемых на территории Московской области [66] проанализирован материал практически всех поисковых и геологосъемочных работ, составлены литолого-промышленные и прогнозные карты масштаба 1 : 200 000 по основным видам нерудного сырья. Данная работа послужила основой для составления карты прогноза на изученной территории. В 1993 г. Росгеолфондом составлена объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Московской области масштаба 1 : 600 000 [23]. В записке даны описания месторождений и перспективных площадей основных видов строительных материалов.

В 1998 г. в работе об оценке перспектив золотоносности осадочного чехла центральной части Восточно-Европейской платформы [59] установлена общая зараженность золотом песчано-гравийного материала (ПГМ) и песков четвертичного возраста; доказана экономическая целесообразность попутного извлечения золота из песков-отсевов – продуктов переработки ПГМ на крупных горно-обогатительных комбинатах. По территории Московской области подсчитаны прогнозные ресурсы золота по категории P_2.

Для изучения глубинного геологического строения рассматриваемой территории проводились геофизические исследования: сейсмо-, грави- и магниторазведки. Сейсморазведочные работы методами КМПВ, ТЗКМПВ, МОВ проводились в профильном варианте [40, 45]; гравиметрические – в площадном и маршрутном вариантах [34] и др.; магниторазведка – в основном залетами. В результате построена схема поверхности фундамента, где выделены Подмосковный авлакоген с Гжатским прогибом, Красногорское поднятие. Построенная в 1963 г. гравиметрическая карта масштаба 1 : 200 000 [44] была подготовлена к изданию в 1969 г. [6]. Результаты аэромагнитных съемок обобщены в 1968 г., составлены карты в масштабе 1 : 200 000 [51]. Анализ аэромагнитных, сейсморазведочных и гравиметрических материалов послужил основой составления в масштабе 1 : 500 000 карты рельефа кристаллического фундамента [71]. В последние годы в пределах листа проведена аэромагнитная высокоточная съемка в масштабе 1 : 50 000 [73], которая позволила получить дополнительную информацию о вещественном составе, глубинах залегания магнитовозмущающих масс, структурных особенностях строения кристаллического фундамента. При ГДП-200 И. А. Кривенковым [33] сделана попытка путем математического моделирования дать комплексное решение задачи по картированию, взаимному расположению, глубинному залеганию и вещественному составу пород кристаллического фундамента с использованием геофизических и геологических данных всех предшествующих работ. Этот материал использован при составлении карты (с разрезом) кристаллического фундамента.

За прошедший после первого издания период было проведено значительное количество тематических и сводных обобщающих работ. В 1971 г. опубликован IV том монографии «Геология СССР» [5], в котором всесторонне проработаны и обобщены материалы всех геологических и гидрогеологических исследований прошлых лет. В 1978 г. составлен комплект геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических карт масштаба 1 : 500 000 [37], а также структурные карты по маркирующим горизонтам палеозойских и мезозойских отложений. Приведена детальная характеристика геологического разреза от архея до современных отложений. В ТГУЦР под руководством Ю. Т. Кузьменко [12] проводились тематические работы по оценке перспектив нефтегазоносности территории деятельности ГУЦР, в процессе которых составлены структурные, палеотектонические и тектонические карты масштаба 1 : 500 000–1 : 1 000 000. Тектонические карты Центральных районов Восточно-Европейской платформы масштаба 1 : 1 000 000 с объяснительной запиской подготовлена к изданию в 1988 г. [25]. В 1986 г. Е. М. Крестиным [53] составлена схематическая карта раннего докембрия в масштабе 1 : 1 000 000, основанная на анализе геофизических материалов и разрезов единичных глубоких скважин.

В 1978 г. Гаврюшовой Е. А. и др. [41] составлена неотектоническая карта Московской синеклизы в масштабе 1 : 500 000. Выделены и ранжированы структуры, определена направленность их развития.

На основании использования результатов детальных цикло- и биостратиграфических исследований, проводившихся в разное время в течение 1986–1993 гг., были опубликованы стратиграфические схемы всех подразделений. Некоторые уточнения по мезозойским и четвертичным образованиям были приняты РМСК позднее в виде постановлений и учтены в легенде Московской серии Госгеолкарты-200, утвержденной в 1997 г.

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении территории листа N-37-I принимают участие архейско-нижнепротерозойские метаморфические и магматические породы (кристаллический фундамент), верхнепротерозойские (рифей, венд), палеозойские (девон, карбон), мезозойские (юра, мел) и кайнозойские осадочные отложения (осадочный чехол).

Изученность геологического разреза неоднородна и возрастает снизу вверх. Ближайшие скважины, вскрывшие кристаллический фундамент, находятся в 5 км восточнее (лист N-37-II, пос. Апрелевка) и в 8 км северо-восточнее (лист O-37-XXXII, пос. Поваровка) границ листа, поэтому основным источником информации об его строении служат результаты геофизических исследований. Венд и девон вскрыты единичными скважинами, пробуренными, в основном, без керна; более молодые осадочные образования изучены в значительном количестве разрезов, как буровых скважин, так и искусственных и естественных обнажений. Поскольку сведений о физических свойствах пород как осадочного чехла, так и кристаллического фундамента практически не имеется, были использованы данные по скважинам, расположенным на соседних территориях, и проведена их статистическая обработка.

АРХЕЙСКАЯ АКРОТЕМА–ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА, НИЖНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

На разрезе к геологической карте погребенной поверхности каменноугольных образований и в стратиграфической колонке к ней архей–нижний протерозой показаны нерасчлененными ($AR-PR_1$); вскрытая мощность составляет 166 м (лист N-37-II, пос. Апрелевка).

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА

В Е Р Х Н Е П Р О Т Е Р О З О Й С К А Я Э О Н О Т Е М А

РИФЕЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

СРЕДНЕРИФЕЙСКАЯ–ВЕРХНЕРИФЕЙСКАЯ ЭРАТЕМЫ

На территории листа N-37-I рифейские отложения выполняют погруженную часть западного окончания Подмосковного авлакогена, находящуюся в южной части территории. Непосредственно за восточной рамкой листа рифейские отложения на полную мощность (425 м) пройдены Апрелевской параметрической скважиной. В связи с бескерновым бурением в ней выделены нерасчлененные отложения среднего–верхнего рифея (RF_{2-3}), представленные ритмичным чередованием песчаников кварц-полевошпатовых мелко- и среднезернистых, алевролитов и аргиллитов слюдистых слоистых.

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

На территории листа развита повсеместно, представлена верхним отделом и залегает трансгрессивно с размывом на рифее, а за пределами его распространения – на породах кристаллического фундамента. Перекрыт венд повсеместно девонскими отложениями. По данным Апре-

левской скважины верхний отдел представлен **валдайским комплексом**, включающим редкинскую и поваровскую серии. Обоснование возраста, характеристика разреза и мощности свит приведены по Апрелевской скважине и по аналогии с соседними территориями.

Редкинская серия наиболее распространена среди вендских отложений Московской синеклизы и состоит из ряда ритмопачек; согласно легенде она подразделяется на свиты: плетеневскую, гаврилов-ямскую и непейцинскую.

Плетеневская свита (V_2pl) сложена песчаниками буровато-коричневыми полимиктовыми разнозернистыми, которые вверх по разрезу сменяются аргиллитами серыми, темно-серыми слюдистыми с гнездами и прожилками песчаника. Мощность – более 70 м.

Гаврилов-ямская–непейцинская свиты нерасчлененные ($V_2gja–np$) представлены, в основном, песчаниками и алевролитами обычно серо-зелеными, серыми мелко- и тонкозернистыми, изредка – разнозернистыми, гравелистыми. В ряде разрезов на соседней с востока территории встречены линзы, тонкие пропластки и примесь к основной породе пеплов, туфопесчаников, туфоалевролитов. Мощность нерасчлененных отложений – 218 м.

Поваровская серия подразделяется на любимскую и решминскую свиты.

Любимская свита (V_2lb) сложена ритмично переслаивающимися аргиллитами и глинами буро-красными, шоколадными, зеленовато-серыми и зелеными. Мощность свиты – 223 м.

Решминская свита ($V_2r\check{s}$) сложена алевритами и песчаниками светло-серыми, зеленовато-серыми мелко- и тонкозернистыми. Мощность свиты – 140 м.

ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девон на территории листа присутствует повсеместно, с несогласием залегает на вендских и перекрываются нижнекаменноугольными отложениями, представлен тремя отделами в составе эмсского, эйфельского, живетского, франского и фаменского ярусов. Полная мощность девона выдержана по всей территории (скв. 15, 26, 30) и достигает 800 м.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

ЭМССКИЙ ЯРУС

Ряжская свита ($D_1r\check{z}$) сложена песчаниками зелеными разнозернистыми, плохо сортированными, с редкими прослоями глин. Мощность отложений – до 60 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

ЭЙФЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Представлен нерасчлененными дорогобужской, клинцовской, мосоловской и черноярской свитами нерасчлененными ($D_2dr\div\check{c}r$), сложенными в основании зеленовато-серыми доломитами с прослоями ангидрита и достигающими мощности 10–12 м (скв. 15), выше они сменяются известняками желтовато-серыми с прослоями глин зеленовато-серых, доломитовых мергелей и микрокристаллических доломитов. Возраст определяется по аналогии с разрезом отложений в скважине Поваровка (в 8 км северо-восточнее границы листа) [63]. Мощность отложений – от 150 до 166 м.

ЖИВЕТСКИЙ ЯРУС

Представлен старооскольской серией (D_2s), с размывом залегающей на черноярской свите, сложенной серыми, зеленовато-серыми, циклично чередующимися кварцевыми песками, песчаниками, алевритами, глинами. Возраст отложений определен по сопоставлению с аналогичными породами Поваровской скважины [63]. Мощность старооскольских отложений – 85–95 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

ФРАНСКИЙ ЯРУС

Состоит из трех подъярусов. Нижний подъярус представлен огаревской толщей, средний – саргаевской и семилукской свитами, верхний – петинской, воронежской, евлановской и ливенской свитами.

Огаревская толща (D_3og) несогласно залегает на старооскольских образованиях. Это циклично чередующиеся в разрезе светло-серые, реже – пестроцветные, кварцевые пески и песчаники, алевриты слюдистые, алевритистые глины, которые в каждом цикле (их в толще 3–5) содержатся в примерно одинаковых соотношениях. Возраст толщи устанавливается по аналогии с отложениями на смежной территории (скв. Поваровка [63]). Мощность – 98–105 м.

Саргаевская свита (D_3sr) с незначительным размывом залегает на огаревских породах и сложена известняками желтовато-серыми органогенно-детритовыми неравномерно глинистыми, прослоями – окремненными, с высоким (~300 Ом·м) электрическим сопротивлением, вследствие чего на каротажных диаграммах свита является надежным маркером девона. Возраст отложений подтверждается фауной брахиопод *Atrypa velikaya* Nal., *Lamellispirifer muralis* Vern. и др. [60] и спорово-пыльцевым спектром, характерными для саргаевского горизонта. Мощность достигает 86 м.

Семилукская свита (D_3sm) согласно залегает на саргаевской и представлена в нижней части глинами зеленовато-серыми плитчатыми с прослоями органогенно-детритовых известняков; в верхней – переслаиванием зеленовато-серых брекчиевидных известняков с зелеными и шоколадными сланцеватыми глинами. Возраст свиты подтверждается характерными для семилукских отложений брахиоподами: *Monelasmina wenjukovi* Ljasch., *Cyrtospirifer disjunctus* (Sow.) и др. (скв. 19, прил. 6) и руководящим комплексом спор. Мощность отложений – 64 м.

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

Петинская свита залегает несогласно на семилукской, представлена глинами шоколадными плитчатыми слабо известковистыми с прослоями известняка серо-зеленого неравномерно глинистого конгломератовидного и мергеля. В отложениях определен типичные для петинского возраста брахиоподы: *Spinatrypina tubaecostata* (Paeck.), *Theodossia* ex gr. *uchtensis* Nal. и др. (скв. 19, прил. 6) и характерный комплекс остракод. Мощность – 26 м.

Воронежская свита согласно залегает на петинской и сложена глинами зелеными с прослоями известняков светло-серых неравномерно глинистых конгломератовидных, мергелей зеленовато-серых. Свита содержит комплексы остракод и спор (*Acratia evlanensis* Eg., *A. silincula* Pol. и др.), характерные для этого возраста. Мощность – 65 м.

Евлановская и ливенская свиты нерасчлененные (D_3ev-lv) согласно залегают на воронежских отложениях, представлены известняками зеленовато-серыми, коричневатыми, перекристаллизованными, с прослоями доломитов зеленоватых микрозернистых с прослойками зеленых глин и мергелей. Определен смешанный комплекс спор: *Hymenozonotriletes speciosus* Naum., *H. imperfectus* Naum. и др. Породы интенсивно загипсованы. Мощность их достигает 82 м.

ФАМЕНСКИЙ ЯРУС

Представлен тремя подъярусами. Нижний подъярус представлен задонской и елецкой свитами объединенными, средний включает в себя лебедянскую, оптуховскую, плавскую свиты нерасчлененные, верхний включает озерскую и хованскую свиты объединенные.

Задонская и елецкая свиты (D_3zd+el) объединены на разрезе по условиям масштаба.

Задонская свита несогласно залегает на ливенских отложениях, сложена преимущественно известняками серыми брекчиевидными, доломитами серовато-зелеными глинистыми, участками – окремненными, с прослоями мергелей серо-голубых. В нижней части разреза по всей территории отмечена загипсованность. Определен характерный комплекс остракод: *Bairdia eleziana* Eg., *Acratia zadonica* Eg. и др. (скв. 19, прил. 6). Мощность свиты – до 33 м.

Елецкая свита согласно залегает на задонской и представлена известняками серовато-зелеными мелкокристаллическими доломитизированными, участками – окремненными. Елецкий возраст подтверждается характерным комплексом остракод: *Indivisia nelidovensis* Sam., *Bairdia laevigata* Sam. et Sm. (скв. 19, прил. 6). Мощность – до 38 м.

Лебедянская, оптуховская, плавская свиты нерасчлененные ($D_3lb\div pl$)

представлены переслаиванием доломитов светло-серых кристаллических, участками – окремненных, доломитов глинистых, доломитовых мергелей, глин. Породы загипсованы и ангидритизированы, интенсивность процессов сульфатизации возрастает в юго-западном направлении [60]. Органические остатки крайне редки. Принадлежность пород к среднему подъярусу устанавливается по положению в разрезе и корреляции с аналогичными отложениями в скв. Поваровка. Мощность отложений – до 165 м.

Озерская и хованская свиты (D_3oz+hv) объединены по условиям масштаба в разрезе.

Озерская свита согласно залегает на плавских отложениях и представлена доломитами коричневато-серыми микрокристаллическими окремненными, часто – загипсованными, с прослоями «угледоломитов». Возраст пород подтверждается характерным комплексом спор: *Retispora lepidophyta* Kedo, *Hymenozonotriletes facilis* Kedo и др. Мощность около 50 м.

Хованская свита согласно залегает на озерской и сложена доломитами серыми, коричнево-серыми, микрокристаллическими, в верхней части разреза - известняки доломитизированные с редкими прослойками зеленовато-серых глин. Принадлежность пород к озерской свите устанавливается по положению в разрезе и корреляции с аналогичными отложениями в скв. Поваровка. Мощность отложений – 13–15 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольные отложения имеют на описываемой площади повсеместное распространение, представлены тремя отделами общей мощностью около 300 м, несогласно залегающими на девонских образованиях; подошва их погружается от –30 м на юге (скв. 39, прил. 6) до –159 м на северо-востоке.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

В составе нижнего отдела выделяются турнейский, визейский и серпуховский ярусы.

ТУРНЕЙСКИЙ ЯРУС

Представлен малевской и упинской свитами (C_1ml+up), объединенными на разрезе по условиям масштаба. Материалов для выделения купавнинской свиты не имеется.

Малевская свита развита повсеместно, отсутствуя лишь на небольших участках предвизейского размыва [60]. В ее составе преобладают глины зеленовато-серые известковистые, слабо алевритистые с прослоями известняков серых тонкозернистых, иногда глинистых. Малевский возраст отложений установлен по характерному комплексу остракод: *Lichwinia lichwinensis* Posn., *Tchizhovaella indubia* Tsch. и др. и спорово-пыльцевому комплексу. Мощность достигает 16 м.

Упинская свита согласно залегает на малевской, представлена известняками серыми глинистыми, прослоями – тонко-микрозернистыми, органогенно-детритовыми с тонкими (3–10 см) прослоями глин темно-серых алевритистых тонкослоистых. Возраст отложений установлен по характерному комплексу остракод: *Lichwinia lichwinensis* Posn., *Cavellina eichwaldi* Posn. и др. Мощность – до 21 м.

ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС

Ярус представлен бобриковской, тульской, алексинской, михайловской и веневской свитами ($C_1bb÷vn$), объединенными на разрезе по условиям масштаба.

Бобриковская свита с размывом залегает на турнейских, реже девонских отложениях, приурочена к отрицательным формам довизейского рельефа, представлена терригенными породами – песками кварцевыми разнозернистыми до грубозернистых с прослоями и линзами глин черных углистых жирных, с желваками пирита и с прослойками (до 0,6 м) бурого угля. Возраст отложений принят условно по сопоставлению с аналогичными отложениями смежных территорий [8]. Мощность – 13–15 м.

Тульская свита несогласно залегает на бобриковской, малевской или упинской свитах. Вскрыта 6 скважинами, расположенными в различных частях территории. В основании свиты залегает пачка песков темно-серых до черных алевритистых с отдельными прослоями глин черных сланцеватых алевритистых, часто с растительными остатками. Выше залегает пачка

переслаивания темных глин, алевритов, песков, песчаников с единичными прослоями известняка в верхах разреза. Тульский возраст отложений подтвержден характерным комплексом спор и фораминифер зоны Endothyranopsis compressa–Archaediscus krestovnikovi. Мощность отложений изменяется от 16 до 70 м (д. Симбухово [60]), преобладающая мощность – 30–35 м.

Алексинская свита, с размывом залегающая на тульских отложениях, распространена повсеместно. Сложена в основании терригенными песчано-глинистыми породами: пески светло-серые кварцевые, слюдистые, местами – глинистые, песчаники, глины серые до темно-серых тонкоалевритистые, часто с обрывками углефицированных растительных остатков. Верхняя часть свиты – известняки от серых до пестроцветных перекристаллизованные, прослоями – глинистые, участками – окремненные. Определены руководящие брахиоподы зоны Gigantoproductus–Semiplanus и характерный комплекс фораминифер. Мощность достигает 27 м.

Михайловская свита распространена повсеместно, согласно залегает на алексинской, вскрыта по всей территории почти двумя десятками скважин. Нижняя часть свиты – глины темно-серые до серых слабоалевритистые, часто с прослоями известняков серых, темно-серых микрозернистых окремненных; верхняя часть – известняки светло-серые массивные органогенные окремненные ризоидные. В глинах определен характерный комплекс фораминифер зоны Eostaffella ikensis и спорово-пыльцевой комплекс. Мощность – 17 м.

Веневская свита согласно залегает на михайловских отложениях, представлена известняками серыми мелкозернистыми органогенно-детритовыми глинистыми пятнистыми криноидными, прослоями – ризоидными. В известняках определен характерный комплекс фораминифер зоны Eostaffella tenebrosa–Endothyranopsis sphaerica. Мощность – 14 м.

СЕРПУХОВСКИЙ ЯРУС

Включает в себя тарусскую, стешевскую и протвинскую свиты ($C_1tr \div pr$), которые по условиям масштаба на разрезе объединены.

Тарусская свита несогласно залегает на веневских отложениях, представлена известняками серыми мелкозернистыми органогенно-детритовыми с характерным комплексом фораминифер: *Asteroarhaediscus parvus* Raus., *A. baschkiricus* Krest. et Teod. и др. Мощность – 13 м.

Стешевская свита несогласно залегает на тарусской, распространена повсеместно, представлена на юго-западе территории глинами серыми, сиреневатыми аргиллитоподобными. К северо-востоку в разрезе появляются известняки и доломиты. Возраст отложений подтверждается характерным комплексом фораминифер зоны Eostaffelina decurta [60]. Мощность – 25 м.

Протвинская свита (C_1pr) распространена повсеместно, согласно залегает на стешевских отложениях и со значительным стратиграфическим перерывом перекрывается верейскими, а на крайнем юго-востоке в долинах рр. Исьма, Протва и на небольших площадях в долине Москвы – четвертичными отложениями. Представлена протвинская свита в основном карбонатными породами. В нижней части это известняки серые тонкозернистые, местами – выщелоченные с ленточным окремнением, с прослоями глин; на севере территории развиты известняки водорослевые, доломиты бурые афанитовые. Выше залегают белые сахаровидные, сильно выщелоченные известняки. Венчают разрез известняки светло-сиреневые мраморовидные с «гнездовым окремнением» (размером до 10 см). Возраст отложений подтверждается появлением характерных брахиопод *Schellwienella protvensis*, *Gigantoproductus protvensis* и др. [60]. Мощность – от 21 до 32 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

МОСКОВСКИЙ ЯРУС

Среднекаменноугольные отложения широко развиты в пределах района, отсутствуя на небольших площадях юго-востока территории в тальвегах четвертичных долин; залегают они несогласно на протвинских и несогласно перекрываются в северной части юрскими, а на большей части юга – четвертичными отложениями. Средний отдел представлен московским ярусом, в составе которого – верейская, каширская, подольская и мячковская свиты. Подошва московских отложений погружается в северо-восточном направлении от 160 м до –30 м; в этом же направлении возрастает и полнота разреза.

Верейская свита (C_2vr) распространена на большей части территории, отсутствует лишь на юго-востоке в современных долинах рр. Москва, Протва, Исьма, Искона, с размывом залегает на протвинских известняках. Четкая нижняя и верхняя литологическая границы свиты, хорошо фиксируемые на каротажных диаграммах по низкому кажущемуся сопротивлению (15–

40 Ом) и высокой гамма-активности пород (15–25 мкР/ч), позволяют считать кровлю верейской свиты основным структурным репером среднего карбона. Сложена свита преимущественно красноцветными, зелеными, бурыми глинами с прослоями песчаников, песков, известняков. В нижней части свиты преобладают глины красноцветные алевритистые с прослоями песков и песчаников. В центре южной части территории [54] в этой части разреза свиты преобладают песчаники, переходящие в алевропесчаники или пески с единичными прослоями глин красноцветных алевритистых. В верхней части на всей территории преобладают глины пестроцветные алевритистые, иногда жирные, преимущественно с прослоями известняков органогенно-детритовых. Определен комплекс фораминифер зоны Schubertella pauciseptata–Aljutovella aljutovica и комплекс конодонтов (скв. 38, прил. 6 и [61]), характерные для этого возраста. Мощность свиты – до 26 м.

Каширская свита ($C_2k\check{s}_{2\div4}$) распространена на большей части территории листа, отсутствуя лишь на небольшой площади ее юго-запада; на севере перекрывается подольскими, а в юго-западной части – четвертичными и неогеновыми породами. По долинам реки Протвы и ее притока р. Ратовки и р. Нары отмечаются выходы на дневную поверхность каширских отложений. Представлена каширская свита ритмичным чередованием известняков, доломитов, доломитовых мергелей, глин. В стратиграфической схеме каширская свита делится на четыре равные по мощности (15–18 м) подсвиты (снизу вверх: цнинскую, нарскую, лопаснинскую и смедвинскую), из которых на территории работ первая (цнинская) отсутствует. Каждая подсвита имеет двучленное строение: внизу – карбонатные, вверху – терригенные породы.

Вторая (нарская) подсвита сложена в основании пестроцветными глинами с редкими маломощными прослоями (до 0,3 м) песчаников, доломитов, известняков, выше – пачкой переслаивания глинистых доломитов, известняков органогенно-детритовых с прослоями доломитовых мергелей, обычно – сиреневато-розовых, реже – зеленых. Характерной для подсвиты наличие флюорита и ратовкита, открытых в 1806 г. в обнажениях на р. Ратовка, близ г. Вереи.

Третья (лопаснинская) подсвита в основании представлена красноцветными глинами и мергелями с прослоями глинистых известняков, выше залегают доломиты, доломитовые мергели, известняки прослоями органогенные.

Четвертая (смедвинская) подсвита в нижней части представлена пестроцветными глинами с прослоями (до 20 см) мергелей, реже – глинистых известняков; вверху – доломиты, доломитизированные известняки с редкими маломощными прослоями глин.

Возраст свиты подтверждается брахиоподами зоны Choristites ex gr. priscus–Trautscholdia, комплексом фораминифер зоны Moellerites lopasniensis–Beedeina pseudoelegans, *Fusulinella subpulchra*, характерным комплексом конодонт (скв. 38, 39; прил. 6 [61]). Мощность свиты достигает 56 м.

Подольская свита (C_2pd) имеет достаточно широкое распространение, отсутствуя на значительных по площади участках юго-западе территории, граница ее распространения проходит севернее линии Рузское водохранилище–Дорохово–Наро-Фоминск. Свита залегает согласно (с незначительными местными размывами) на каширских, перекрывается на большей площади согласно мячковскими, а на юго-западе – несогласно мезозойскими и четвертичными породами. Сложена подольская свита преимущественно карбонатными породами, по литологическим особенностям подразделяющимся на три части: нижнюю, среднюю, верхнюю. Нижняя (8–11 м) – доломиты зеленовато-серые тонкокристаллические, известняки от серых до сиреневых органогенно-детритовые с редкими прослоями глин и мергелей, иногда с брекчевидными известняками в подошве. Средняя (9–13 м) – известняки белые тонкозернистые органогенно-детритовые, прослоями – водорослевые, слабоглинистые. Верхняя (10–12 м) представлена известняками белыми органогенными тонкозернистыми трещиноватыми, доломитами серыми скрытокристаллическими (прослои до 0,5–0,6 м). В известняках свиты по всему разрезу определен характерные для этого возраста фораминиферы *Fusulinella elegans* Raus., *Ozawainella angulata* Col. и др. Мощность свиты изменяется от 30 до 35 м.

Мячковская свита ($C_2m\check{c}$) занимает северную часть листа, согласно залегает на подольских отложениях, перекрывается на большей площади мезозойскими и лишь в небольших областях размыва – четвертичными образованиями. Представлена свита в основном известняками. Свита подразделяется на 2 пачки примерно одинаковой (10–13 м) мощности. Нижняя сложена известняками желтовато-серыми органогенными, органогенно-детритовыми, в северо-восточной части (район р. Истры) в них появляются прослои доломитов и доломитизированных известняков. Верхняя сложена известняками белыми, желтовато-серыми органогенно-детритовыми пористыми с пустотами выщелачивания, с незначительными прослоями глинистых известняков. Возраст отложений подтверждается находками характерных брахиопод зоны Choristites mosquensis и комплексом фораминифер зоны Fusulina cylindrica–Fusulinella boski–F. po-

dolskensis. Мощность свиты – 23–26 м.

На разрезе к карте каменноугольных отложений по условиям масштаба подольская и мячковская свиты ($C_2pd+mč$) объединены.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

КАСИМОВСКИЙ ЯРУС

Кревякинская свита (C_3kr) очень ограниченно, небольшими участками распространена на северо-западе и юго-востоке территории. Ее отложения с незначительным размывом лежат на мячковских породах и представлены известняками органогенными, органогенно-детритовыми с редкими прослоями глин в основании и пачкой пестроцветных глин в верхней части. Определен характерный для кревякинской свиты комплекс фораминифер зоны Protriticites pseudomontiparus–Obsoletes obsoletus. Мощность свиты – 15 м.

Геохимическая характеристика каменноугольных образований

Результаты статистической обработки проб спектрального анализа, сгрупированные в выборки по литологически однородным подразделениям каменноугольных отложений, дают материал для геохимической характеристики стешевско-кревякинского интервала разреза.

Графики изменений фоновых концентраций элементов (рис. 2) дают равномерно низкий фон по всему карбонатному разрезу; незначительное повышение концентраций Mn и Sr отмечается в известняках стешевской свиты, в протвинской свите слабо увеличено фоновое содержание Sr. Высокие концентрации Ba, Ti, Zr, V, Ni, Cr отмечаются в глинах и песках верейской свиты, что связано с их адсорбционными свойствами. В каширской свите выделяются повышением концентраций Mn, Ti, Zr, Ni только глины основания четвертой (смедвинской) подсвиты, незначительное повышение Ti отмечается так же в глинах стешевской свиты.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Образования юрской системы имеют повсеместное развитие лишь на северо-востоке территории. В юго-западной части листа они сохранились только в ложбинах доюрского погребенного рельефа.

Юрская система на данной территории представлена байосским, батским, келловейским ярусами среднего отдела, оксфордским, кимериджским и титонским ярусами верхнего отдела. Юрские отложения трансгрессивно с резким угловым и стратиграфическим несогласием залегают на эродированной поверхности каменноугольных образований.

Батский ярус и значительная часть келловейского яруса представлены песчаными отложениями, приуроченными к системе эрозионных ложбин. Основная – «главная Московская ложбина» широтного направления. Вторая по величине – «Дороховская ложбина», возможно, имела южное направление стока, где она становится более узкой впоследствии размытой в четвертичное время.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

БАЙОССКИЙ–БАТСКИЙ ЯРУСЫ

Кудиновская толща (J_2kd) нижнего подгоризонта мещерского горизонта вскрыта единичными буровыми скважинами в мелких изолированных западинах каменноугольного рельефа (чаще – на склонах долин). Она сложена глинами светло-серыми, голубоватыми тугопластичными с обугленными растительными остатками. Мощность – 1–6 м.

БАТСКИЙ ЯРУС

Москворецкая толща (J_2mr) верхнего подгоризонта мещерского горизонта выделена в разрезах довольно большого количества скважин. Она фрагментами сохранилась в днищах или на склонах доюрских ложбин.

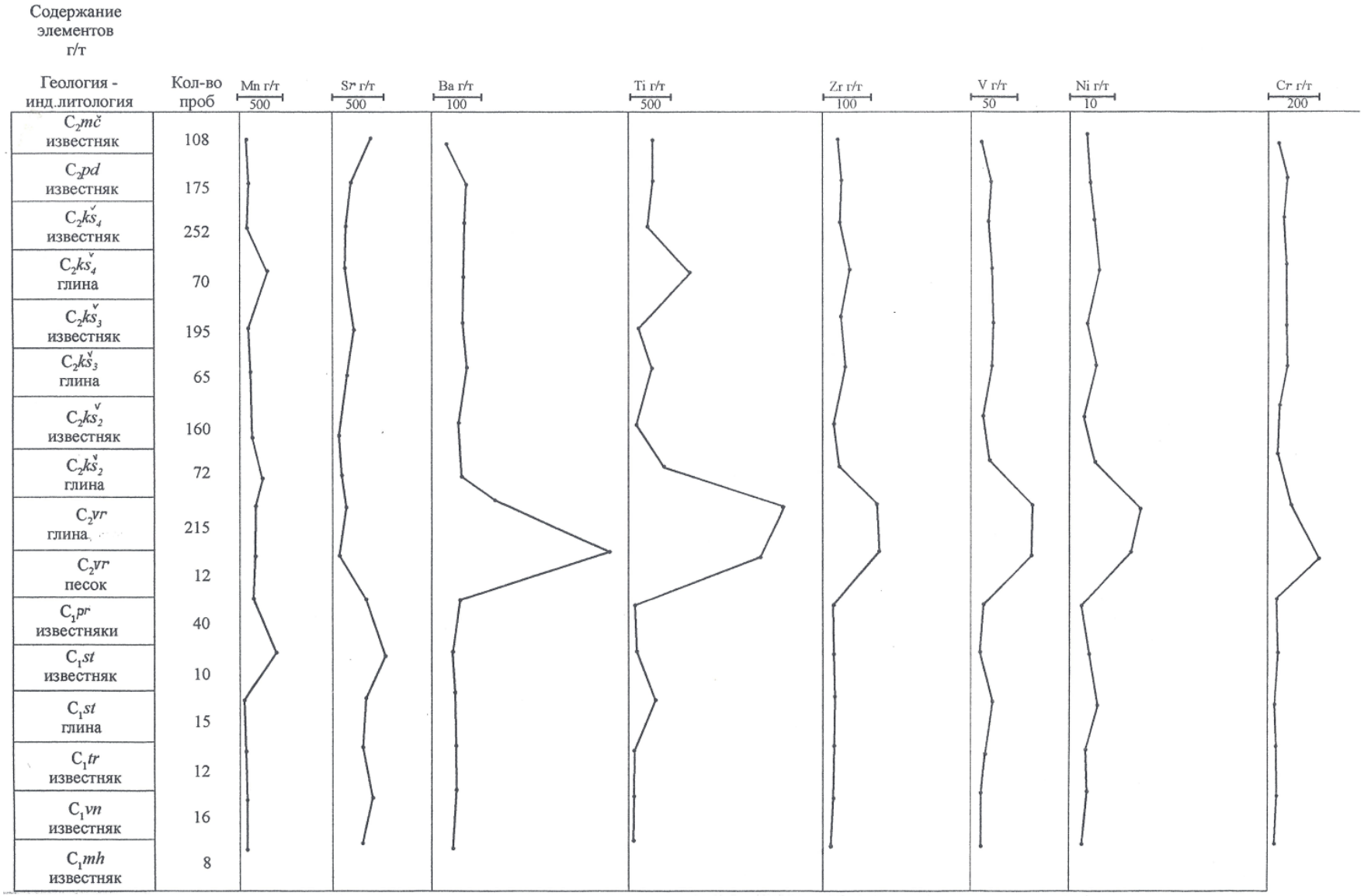

Рис. 2. Геохимическая характеристика каменноугольных образований.

Залегает с резким размывом на эродированной поверхности каменноугольных, в единичных случаях – кудиновских отложений. В составе толщи преобладают пески, вверху – алевриты и глины черные с обугленными растительными остатками. Мощность – от 1–2 до 13 м и достигая 22 м. Возраст определяется условиями залегания под фаунистически охарактеризованной люблинской толщей и характерным спорово-пыльцевым спектром с преобладанием спор и отсутствием водорослей.

КЕЛЛОВЕЙСКИЙ ЯРУС

Люблинская толща (J_2lbl) елатьминского горизонта развита в пределах погребенных доюрских ложбин, врезанных в каменноугольные породы на глубину до 30 м, ингрессивно выполняя ее верхнюю часть и залегая на москворецких и каменноугольных образованиях. Сложена внизу песками, вверх переходящими в глинистые алевриты с тонкими прослоями глин темно-серыми горизонтальнослоистыми. Мощность – от 2–15 до 25 м. Возраст подтвержден нижнекелловейскими фораминиферами *Lenticulina tatariensis* (Mjatl.) и др. и келловейским спорово-пыльцевым комплексом.

Пронская серия (J_2pr) развита на значительной части территории, отсутствуя на наиболее высоких участках погребенного доюрского рельефа. Образует крупный цикл, значительно нивелирующий предъюрский эрозионный рельеф. В составе серии установлена снизу вверх: песчаная криушская свита и глинистая великодворская свита. Мощность серии обычно 1–11 м, достигает 23 м в понижениях. Возраст подтвержден присутствием *Posidonomya buchi* Roem. и фораминиферами зоны Lenticulina pseudocrassa–L. cultratiformis.

Криушская свита распространена преимущественно в понижениях добатского рельефа. На каменноугольных образованиях залегает с резким угловым, на люблинских – с размывом. Сложена песками буровато-серыми разнозернистыми. Мощность колеблется от 4–8 до 15 м в зависимости от глубины вреза.

Великодворская свита имеет наибольшее распространение. Трансгрессивно залегает на каменноугольных и согласно на криушских. Сложена глинами буровато-серыми алевритистыми с железистыми оолитами, с фауной. Мощность – до 10 м.

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

КЕЛЛОВЕЙСКИЙ–ОКСФОРДСКИЙ ЯРУСЫ

По условиям масштаба при картировании подосинковская и подмосковная свиты ($J_{2-3}po+pm$) объединены. На юге территории объединенные породы встречаются и в карстовых западинах с индексом J_{2-3}.

Подосинковская свита развита почти на всей территории площади развития юрских отложений, с размывом залегая на пронских, реже – каменноугольных образованиях. Сложена глинами светло- и зеленовато-серыми плотными с пиритизированными остатками багряных водорослей и фауной. Мощность – 1–5 м. Возраст подтвержден присутствием внизу – фораминифер зоны Lenticulina tumida–Epistomina elschankaensis верхнего келловея, вверху – *Gardioceras cordatum* Sow. и фораминиферами зоны Opthalmidium sagittum–Epistomina volgensis нижнеоксфордского возраста.

Подмосковная свита развита в поле юрских образований почти повсеместно. На подосинковских залегает с размывом. Представлена глинами вверху темно-серыми до черных сланцеватыми. Местами, чаще над доюрскими долинами, внизу глины серые алевритистые, насыщенные фораминиферами «манка». Мощность – от 1–5 до 7 м. Возраст подтверждается присутствием внизу *Cardioceras tenuicostatum* (Nik.) и др., фораминиферами зоны Ophthalmidium strumosum–Lenticulina brestica, вверху – *Amoeboceras ilovaiskii* (Sok.).

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

ОКСФОРДСКИЙ ЯРУС

Коломенская толща (J_3kl) развита на северо-востоке, на подмосковных образованиях, лежит без видимых следов размыва. Представлена глинами светло-серыми алевритистыми. Мощность – 1–4 м. Возраст определяется присутствием верхнеоксфордских *Amoeboceras alternans* Buch и др., фораминифер зоны Epistomina uhligi–Lenticulina russiensis.

По условиям масштаба образования подосинковской, подмосковной свит и коломенской толщи ($J_{2-3}po \div kl$) картируются совместно.

ОКСФОРДСКИЙ–КИМЕРИДЖСКИЙ ЯРУСЫ

Ермолинская свита (J_3er) развита там же где подмосковная, залегая на ней, а на северо-востоке – на коломенской с размывом, а на северо-западе она залегает с угловым несогласием на каменноугольных образованиях. Сложена глинами черными, вверху – алевритистыми с примесью глауконитового песка. Мощность – от 2–6 до 11 м. Возраст определяется наличием внизу верхнеоксфордских *Amoeboceras alternans* Buch, а также фораминифер зоны Epistomina uhligi–Lenticulina russiensis; вверху – *Cylindroteuthis kostromensis* Geras. и фораминифер зоны Epistomina praetatariensis–Lenticulina kuznetsovae нижнего кимериджа.

КИМЕРИДЖСКИЙ ЯРУС

Горкинская свита (J_3gr) сохранилась местами в районе Рузского и Озернинского водохранилищ, она вскрыта скв. 10 (прил. 6), над «Дороховской ложбиной» в глинах четырех скважин [61] обнаружен специфический комплекс фораминифер. Впервые изучен ее разрез в правом склоне р. Москвы близ пос. Тучково (обн. 1) П. А. Герасимовым [5] (рис. 3). На ермолинских образованиях горкинские залегают с размывом. Свита представлена глинами темно-серыми с глауконитом. Мощность – 1–2 м. Содержит верхнекимериджские аммониты *Aulacostephanus eudoxus* d'Orb. и др. и фораминиферы верхнекимериджского возраста, среди них – *Mironovella fovealata* K. Kuzn. et Umansk., *Marginulinopsis klahni* (Mjatl.) и др. [61].

Индексы картируемых подразделений	Литологический состав	Мощность, в м.	Описание пород и руководящая фауна	Индексы подразделений по П.А.Герасимову [9] стр.397
Q		0,5	Пески глинистые с глауконитом и фосфоритами с *Zaraiskites scyticus* Visch. и др.	$J_3V_2(p)$
J_3ks				
J_3gr		0,6	Глины с глауконитовым песком с *Aulacostephanus eudoxus* d'Orb. и др.	J_3km_2
J_3er		2,5	Глины черные вверху с глауконитовым песком с *Rasenia stephanoides* d'Orb.и др. Внизу *Amoeboceras alternans* Buch	J_3km_1-J_3O_2
$J_{2-3}po+pm$		2,8	Глины темносерые и серые вверху сланцеватые.	J_3O-K
J_2pr		0,5	Глины желто-серые с оолитами	J_2K_2
C_2pd		≥12,5	Известняки.	C_2pd

Рис. 3. Разрез опорного обнажения юрских отложений в районе пос. Тучково.

По условиям масштаба ермолинская и горкинская свиты (J_3er+gr) картируются совместно.

ТИТОНСКИЙ ЯРУС*

Представлен верхним подъярусом в составе костромской, егорьевской и филевской свит и нижней частью лыткаринской серии (зона Epivirgatites nikitini).

Из-за малых мощностей костромской и егорьевской свит в процессе картографирования были объединены с филевской под общим индексом ($J_3ks \div fl$). Их общая мощность достигает 25 м.

Костромская свита сохранилась преимущественно над «Дороховской ложбиной», вскрыта несколькими скважинами (скв. 32, прил. 6 и др. [61]), на горкинских и ермолинских образованиях залегает с размывом. Представлена глинистыми песками с фосфоритами (на каротажных диаграммах дает нижний пик гамма-активности несколько меньше егорьевского). Мощность – до 3 м. Содержит *Zaraiskites scythicus* Visch. и др. возраста.

Егорьевская свита (до 4 м) развита менее широко, залегает с размывом. Представлена песками зеленовато-серыми, реже – алевритами неравномерно глинистыми, внизу с фосфоритами, отражающимися на каротажной диаграмме максимумом гамма-активности. Вследствие чего, она вместе с костромской свитой служит маркирующем горизонтом. Общая мощность этих свит не превышает 7 м. Присутствуют *Virgatites virgatus* (Buch) и др.

Филевская свита развита также достаточно широко. Как и егорьевская входит в состав мневниковской серии, согласно на ней залегая. Сложена внизу глинами темно-серыми, вверху сменяющимися алевритами глинистыми. Общая мощность – до 22 м. Возраст подтверждается присутствием фораминифер зоны Lenticulina ponderosa–Flabellammina lidiae.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

ТИТОНСКИЙ–БЕРРИАССКИЙ ЯРУСЫ

Лыткаринская серия ($J_3–K_1lt$), принадлежащая самым верхом верхнетитонского подъяруса (зоны Epivirgatites nikitini) и низам берриасского яруса (отчленить юрскую часть серии от вышележащей меловой возможно только по палеонтологическим определениям), развита на северо-востоке и востоке, а также в районе пос. Дорохово. На большей части листа она представлена лопатинской свитой, в меньшей степени – кунцевской толщей и в единичных случаях – люберецкой, частично заменяющей последнюю. На филевских образованиях залегает с размывом. Представлена песками и алевритами глинистыми. Мощность серии достигает 14 м.

Лопатинская свита (до 7 м) представлена песками зеленовато-серыми глауконит-кварцевыми, глинистыми с фосфоритами, местами сцементированными. С фауной *Kachpurites fulgens* Trautsch. и др.

Кунцевская толща (до 7 м) развита локально на востоке и над «Дороховской ложбиной». На лопатинских образованиях кунцевские залегают без следов размыва. Представлены песками глауконит-кварцевыми и алевритами темно-серо-зелеными глинистыми, внизу местами фосфатизированными.

Люберецкая толща (более 5 м) встречена скв. 7 (прил. 6) представлена песками мелкими белыми отсортированными.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

БЕРРИАССКИЙ ЯРУС

Рязанская серия (K_1rz), представленная по-видимому *хорловской толщей*, развита локально на востоке. Залегает на лыткаринской с размывом. Представлена песками зелено-серыми кварц-глауконитовыми с линзами песчаников. Мощность – до 4 м. Принадлежность данных пород к рязанской серии определяется по литологическому сходству со стратотипом и положению в разрезе.

---

* Согласно постановлению бюро МСК от 2 февраля 1996 г. волжский ярус переведен в ранг региояруса, который соответствует титонскому и части берриасского ярусов.

ГОТЕРИВСКИЙ ЯРУС

Ярославльская серия (K_1jar) присутствует на северо-востоке и востоке. С размывом залегает на лыткаринских, реже филевских образованиях. Представлена песками зеленовато-серыми кварцевыми с глауконитом, с линзами и тонкими прослоями серых глин. Мощность – от 2–6 до 16 м. Присутствует «валанжинский» спорово-пыльцевой комплекс. Восточнее листа N-37-II в аналогичных отложениях найдены *Buchia sublaevis* (Keys.) и *B. crassicolis* (Keys.) [30].

ГОТЕРИВСКИЙ–БАРРЕМСКИЙ ЯРУСЫ

Владимирская серия (K_1vl) представлена савельевской, гремячевской и котельниковской свитами верхнеготеривского подъяруса и бутовской толщей барремского (?) яруса. Владимирские отложения, с размывом залегающие на ярославльских, лыткаринских и филевских, развиты на северо-востоке и востоке, имеют глинисто-алевритово-песчаный состав, общей мощностью до 18 м и содержит готеривский спорово-пыльцевой спектр.

Савельевская свита (до 9 м) имеет наиболее широкое распространение, представлена алевритами темно-серыми глинистыми, местами с текстурой «рябца».

Гремячевская свита (до 12 м) развита в составе владимирской серии достаточно широко. Согласно залегает на савельевской, реже, с размывом – на филевской. Представлена песками коричневато-серыми разнозернистыми с примесью грубых, внизу иногда сцементированы в ожелезненные песчаники.

Котельниковская свита (до 6 м) сохранилась островками в северной половине и на востоке. На гремячевских песках залегает согласно. Представлена глинами темно-серыми алевритистыми с тонкими линзами алевритов.

Бутовская толща (до 4 м) присутствует на юго-востоке. В единичных скважинах (скв. 37, прил. 6) были встречены светло-сиреневые алевритистые глины с прослоями и линзами алевритов, внизу – пески, с размывом залегающие на котельниковских или гремячевских отложениях.

АПТСКИЙ ЯРУС

Представлен икшинской и ворохобинской свитами нижнего подъяруса.

Икшинская свита (K_1ik) сохранилась местами на севере и востоке на водораздельных пространствах в пределах положительных форм погребенного дочетвертичного рельефа, с размывом залегая на котельниковских, реже гремячевских отложениях. Она представлена песками белыми и светло-желтовато-серыми кварцевыми мелкозернистыми, внизу с примесью крупных зерен. Мощность – от 2–6 до 14 м. Принадлежность песков к икшинской свите определяется по сопоставлению со стратотипом на соседнем листе [8] и положению в разрезе.

Ворохобинская свита (K_1vrh) встречена на севере в районе оз. Тростенское и предположительно – на погребенных водоразделах дочетвертичного рельефа на юго-востоке. Она с размывом залегает на икшинской свите и представлена песками желтовато-серыми глинистыми с прослоями глин. Мощность – до 14 м. Принадлежность к ворохобинской свите принимается по сопоставлению со стратотипом [58] и положению в разрезе.

АЛЬБСКИЙ ЯРУС

Гаврилковская свита (K_1gv) сохранилась только у оз. Тростенское и на крайнем юго-востоке, с размывом залегая на ворохобинских, реже икшинских отложениях. Представлена песками серовато-зелеными кварцевыми с глауконитом. Внизу иногда отмечаются серовато-коричневые алевриты с прослоями глин, что предполагает возможное присутствие колокшинской толщи (?). Мощность – до 8 м. Принадлежность пород к гаврилковской свите определяется по сопоставлению со стратотипом [56] и положению в разрезе.

Геохимическая характеристика мезозойских образований

Результаты геохимических исследований мезозойских образований методом спектрального анализа показали, что изменение фоновых концентраций связано как с литологическими особенностями стратиграфических подразделений, так и с удаленностью осадков от береговой линии и соответственно увеличением глубины осадконакопления. График изменения концентраций ряда элементов (рис. 4) свидетельствует об общей тенденции увеличения (в 1,5–2, даже 3, а

в единичных случаях – более чем в 5 раз) содержаний в северо-восточном направлении в соответствии с удалением от береговой линии (значения на графике в дробях). В разрезе наиболее стабильным является содержание Sr (50–100 г/т) и Mn (50–115 г/т). Содержание Ba увеличивается в верхней части разреза с 50 до 150–170 г/т. Наиболее дифференцированными являются графики Ti, Zr, V, Ni и Cr. Максимальное их содержание в песках среднего келловея. Содержание элементов группы Ti, Ni, Cr увеличивается в песках верхней части разреза. Относительное увеличение Ti и V намечается в глинах подмосковной свиты.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

МИОЦЕН

Миоценовые отложения выделены в южной части территории, залегая в палеоврезах на каменноугольных, реже юрских отложениях. Они выполняют древние долины, сохранившиеся фрагменты которых вскрыты буровыми скважинами 33, 34, 42 (прил. 6). На основании минералогических и палинологических особенностей выделены: клейменовская свита уваровского горизонта, сопоставляющегося с чокракским и караганским регионарусами; гришинская свита гуровского горизонта и сенинская свита горелкинского горизонта, соответствующие сарматскому регионарусу.

Клейменовская свита (N_1kl), представленная пойменной фацией, выделена в районе д. Петрищево. В ее составе – глины зеленовато-желтовато-серые с тонкими прослойками черных глин, содержащих присыпки и микропрослои желтого песка (скв. 33, прил. 6). Вскрытая мощность – 4 м. Минеральный состав и палинологический спектр [49], сходный со стратотипом, на юго-востоке за пределами листа в Чеховском районе служат подтверждением неогенового возраста.

Гришинская свита ($N_1gr\check{s}$), встреченная в районе д. Петрищево и г. Наро-Фоминска, прорезает клейменовские, залегая на каменноугольных с размывом. В разрезе преобладают пески светло-серые до белых с подчиненными прослоями глин светло-серы, каолиновых, приуроченных к верхней ее части (скв. 34, 37; прил. 6). В минеральном составе характерно отсутствие полевых шпатов. Мощность – 5–8 м, достигает 18 м. Принадлежность к гришинской свите определяется по сходству со стратотипом минерального состава.

Сенинская свита (N_1sn) распространена более широко, сохранившись как в основной долине, так и в мелких фрагментах вероятных притоков. Залегает с угловым несогласием на каменноугольных и юрских и со стратиграфическим несогласием на гришинских отложениях. В составе преобладают пески светло-серые до белых мелкозернистые, внизу – более грубые с включением гальки, с линзами калинизированных глин. Верхняя часть разреза представлена алевритами светло-серыми, вверх переходящими в глины, внизу – коричневато-серые, вверху – светло-серые (скв. 34; прил. 6 и др.). Мощность свиты – 4–6 м, достигает 20 м. Возраст определяется преобладанием в спорово-пыльцевом спектре пыльцы неогеновых сосен, сходных с *Pinus mirabilis*, а также своеобразным минеральным составом и условиями залегания на более древних миоценовых отложениях [49].

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Карта четвертичных образований составлена по стратиграфической схеме, принятой в 1983 г. [21] (с изменениями и дополнениями, утвержденными Региональной межведомственной стратиграфической комиссией). Эта стратиграфическая схема принципиально отличается от использовавшейся ранее, т. к. установлен ранненеоплейстоценовый возраст второй сверху морены окрестностей Москвы, которая прежде считалась среднеплейстоценовой (днепровской) [1, 3, 15, 36 и др.].

В связи с тем, что литологический состав большинства генетических типов отложений изменяется на очень коротких расстояниях (что хорошо видно в крупных карьерах), и даже при наличии соответствующей информации эти изменения не могут быть отражены в масштабе карты, литологический состав показан только на схеме соотношения четвертичных образований.

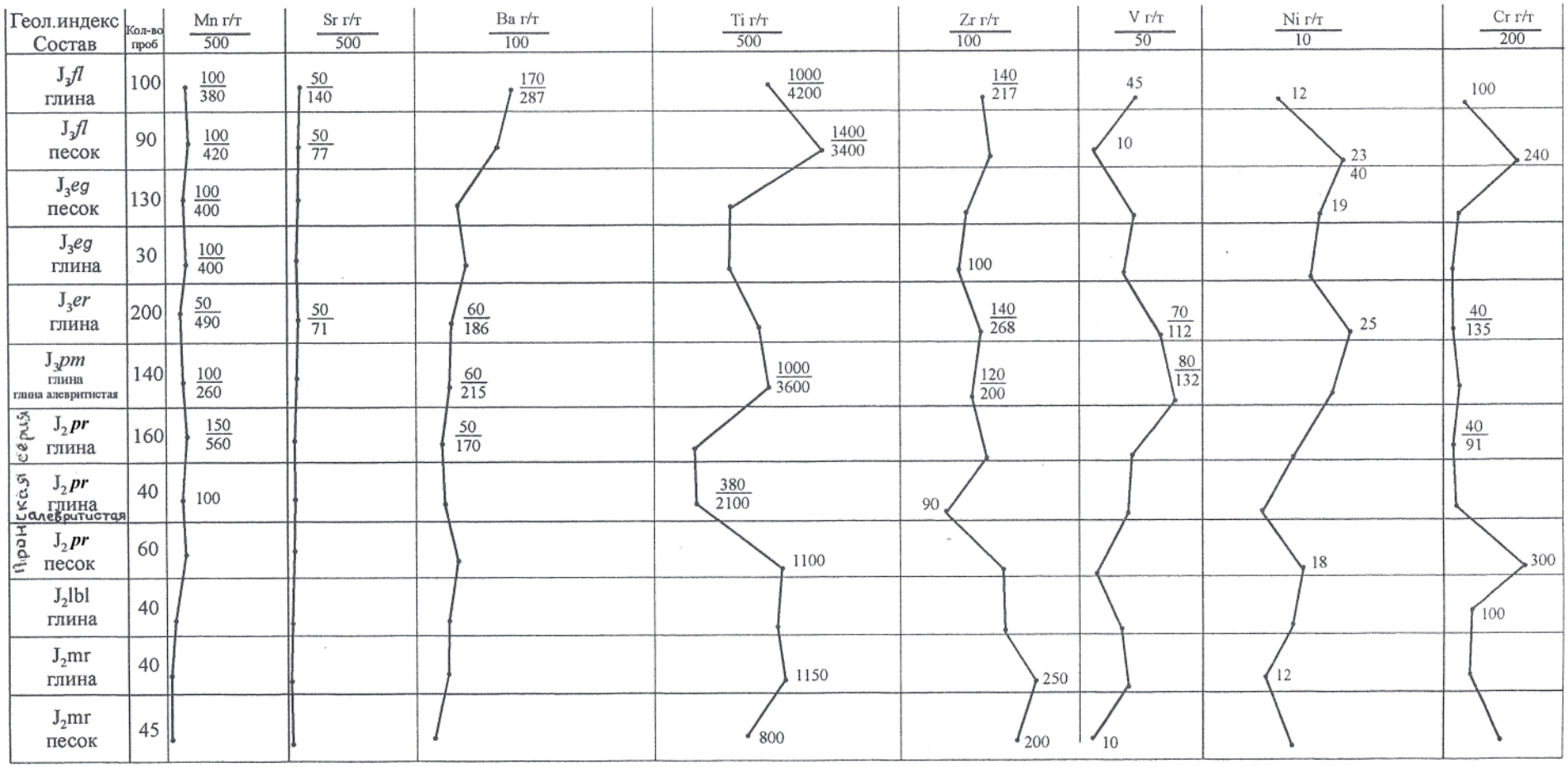

Рис. 4. Геохимическая характеристика мезозойских образований.

Содержание элементов (в г/т) для юго-западной части отражено на графике цифрами в числителе, в знаменателе – цифры характерные для северо-восточной части территории.

Четвертичные образования залегают на неровной поверхности дочетвертичных пород (рис. 5), которая полого наклонена к северо-востоку (от абс. высоты 170–180 м на юге и западе до 140–150 м на северо-востоке). Максимальная высота – 208 м – наблюдается на юго-востоке в верховье р. Пахры. Палеодолины, врезанные до абс. высоты 130–120 м, частично унаследованы современными реками (Москвой в районе г. Звенигорода, Истрой, Исьмой, Озерной и др.) или совпадают с понижениями современного рельефа. Для тальвегов древних долин характерны отдельные замкнутые переуглубления экзарационного типа с абс. отметками днища до <20–87 м. Максимальные мощности четвертичных отложений наблюдаются на северо-западе в зоне краевых ледниковых образований (до 133 м) и в палеодолинах (до 98 м); обычно мощность не превышает 40–50 м. На крутых склонах современных долин четвертичные отложения местами отсутствуют.

Четвертичные образования на площади листа представлены только неоплейстоценом* и голоценом. Отложения эоплейстоцена здесь пока не известны.

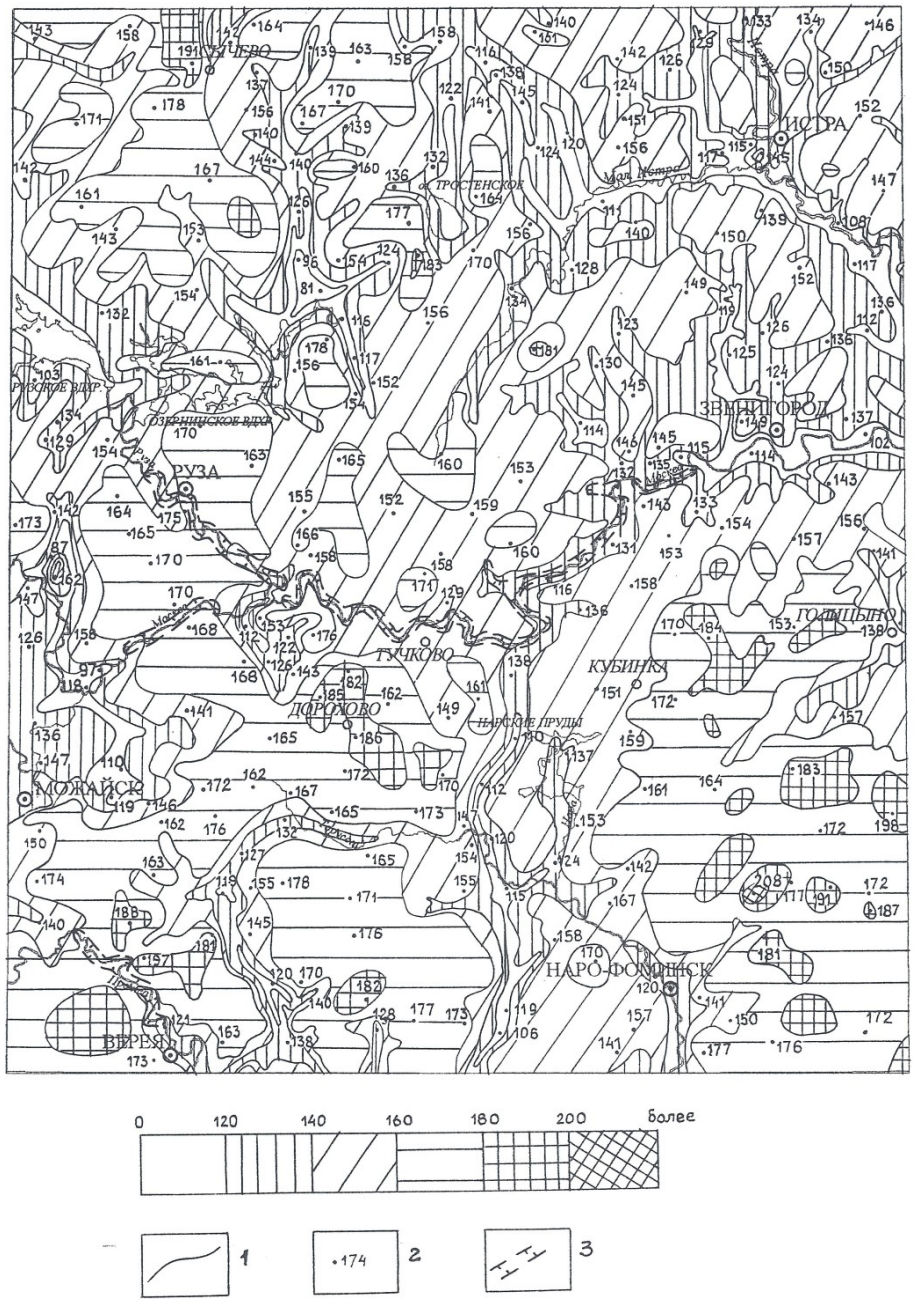

Рис. 5. Дочетвертичный рельеф.

1 – изогипсы дочетвертичного рельефа; 2 – абс. отметки поверхности дочетвертичных образований; 3 – врезы современных речных долин в дочетвертичные образования.

---

* По решению МСК (февраль 1995 г.) эоплейстоцен включен в состав плейстоцена, а интервал 0,8–0,01 млн лет выделен в качестве неоплейстоцена.

ПЛЕЙСТОЦЕН

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

В неоплейстоцене выделяются три комплекса ледниковых отложений. В остаточных западинах на поверхности верхней – московской морены залегают микулинские межледниковые отложения, что свидетельствует об ее образовании в конце среднего неоплейстоцена. Нижележащая морена до конца 1970-х годов большинством исследователей относилась к первой половине среднего плейстоцена и сопоставлялась с моренами Днепровского и Донского ледниковых языков. Однако в начале 1980-х годов были надежно обоснованы представления о раннеплейстоценовом возрасте морены Донского ледникового языка и принадлежности морены Днепровского языка к тому же оледенению, что и верхняя морена окрестностей Москвы, которых и ранее придерживались некоторые специалисты. В рославльских межледниковых отложениях, залегающих на второй сверху морене Подмосковья, в стратотипическом разрезе была обнаружена тираспольская фауна мелких млекопитающих и установлено, что они лежат стратиграфически ниже лихвинских. Ранненеоплейстоценовый возраст рославльских отложений подтверждается и присутствием в их палинологических спектрах и комплексах диатомей форм, которые не известны в лихвинских отложениях.

Поэтому в принятой в 1983 г. Региональной стратиграфической схеме четвертичных отложений центральных районов [21] вторая сверху морена Подмосковья отнесена к ранненеоплейстоценовому донскому (доокскому) оледенению, а еще более древняя морена, принимавшаяся ранее за окскую, выделена как сетуньская; она соответствует крупному похолоданию внутри ильинского горизонта. Установлено наличие двух досетуньских (раннеильинских) межледниковий (акуловского и окатавского), которые вместе с отложениями предшествующего холодного этапа (покровский горизонт) выделены во внуковскую серию.

Представления о ранненеоплейстоценовом возрасте второй сверху морены Подмосковья подтверждаются и тем, что севернее, в Тверской и Ярославской областях, известны многочисленные разрезы, в которых лихвинские межледниковые отложения залегают под верхней (московской) мореной; ледниковые образования первой половины среднего неоплейстоцена в этих разрезах отсутствуют, а отложения как криогигратической, так и криоксератической фаз послелихвинского ледникового этапа представлены озерными отложениями с перигляциальными палиноспектрами. Все это заставляет считать, что в первой половине среднего неоплейстоцена оледенение не достигало не только рассматриваемого района, но и вообще территории центральных районов, хотя некоторые исследователи [2, 24 и др.] до сих пор относят вторую сверху морену Подмосковья к среднему плейстоцену (не приводя, однако, убедительного обоснования этой точки зрения).

Нижнее звено

На территории листа выделены отложения всех горизонтов нижнего неоплейстоцена, кроме петропавловского и окского.

Покровский и ильинский горизонты. Внуковская серия. *Нерасчлененные аллювиальные и озерные отложения* (a,l|vk). В погребенных долинах преимущественно в восточной половине территории листа под сетуньской мореной местами встречаются пески серые и светло-серые мелко-тонкозернистые, иногда глинистые, с линзами и прослоями серых суглинков и глин. Мощность этих отложений колеблется от 2–3 до 20–23 м. В отдельных разрезах видно, что внуковская серия состоит из двух или трех аллювиально-озерных пачек, каждая из которых начинается базальным горизонтом. В одном из наиболее полно изученных разрезов скв. 22 у д. Еремино (4,5 км к юго-востоку от ст. Тучково) нижняя пачка начинается песком (3,5 м) желто-серым, в основании плохо сортированным, с гравием кварца, кремня, известняка, фосфоритов, выше (5,5 м) переходящим в тонкое переслаивание темно-серых суглинков и светло-серых алевритов. Породы известковистые, содержат мелкий растительный детрит. Вторая пачка (6 м) сложена песком зеленовато-серым тонко-мелкозернистым горизонтально- и косослоистым, в основании – мелко-среднезернистым. Для минерального состава тяжелой фракции этих отложений характерно низкое содержание роговой обманки (от 3,5 до 11,2 %). Перекрываются они песками времени наступания сетуньского ледника, содержащими до 25,8 % роговой обманки и сетуньской мореной, состоящей из деформированных юрских пород. Суглинки и алевриты нижней пачки содержат спорово-пыльцевые спектры лесного типа с преобладанием древесной березы (до 56,8 %), сосны и ели и семенную флору, которая по данным Ф. Ю. Величкевича [49] отражает холодные климатические условия и может рассматриваться как переходная от плио-

цена к плейстоцену*. В. И. Назаровым в них определена перегляциальная энтомофауна раннего плейстоцена. Эти данные позволяют предполагать, что нижняя пачка относится к покровскому горизонту (ликовская толща по легенде 1997 г.). Аналоги второй пачки изучены по скв. 16 у д. Ново-Александровское (3 км к северо-западу от г. Звенигорода). Они залегают в небольшом притоке палеодолины р. Москвы на известняках под сетуньской мореной и представлены внизу (3,5 м) песками светло-серыми с зеленоватым оттенком мелкозернистыми глинистыми, в основании (0,5 м) – грубыми гравийными, выше (1,5 м) – суглинками серыми карбонатными с неясной горизонтальной слоистостью. Содержание роговой обманки в базальном слое – 21 %, выше – 2–4 %. Палинологические исследования М. Н. Валуевой [54] позволяют проследить полный цикл межледниковья – от холодных лесостепей к смешанным хвойно-широколиственным лесам, а затем снова к распространению мелколиственных и травянистых сообществ. В климатическом оптимуме господствует пыльца хвойных при значительном участии (18 %) широколиственных – дуба, вяза, липы, граба, а также древесных берез, ольхи (до 20 %) и орешника (до 11 %). В напочвенном покрове были распространены злаки, папоротники, разнотравье, встречены водные *Nuphar luteum* L., *Osmunda* cf. *claytoniana* L. По мнению М. Н. Валуевой, эти отложения являются аналогами акуловских (a,lIak)**.

Ильинский горизонт. Сетуньская свита. *Нижняя часть. Флювиогляциальные и ледниково-озерные отложения* (f,lglst^{1}) широко распространены преимущественно в восточной половине территории листа. Залегают они на внуковской серии или на дочетвертичных породах, перекрываются – сетуньской мореной. Представлены песками светло-серыми, буровато-серыми мелко-среднезернистыми с линзами и прослоями тонко- и крупнозернистых песков. Для минерального состава их характерно относительно высокое (25–35 %) содержание роговой обманки в составе прозрачных минералов тяжелой фракции. Мощность песков обычно 4–5 м, иногда до 21 м.

Средняя часть. Ледниковые отложения – морена (glst^{2}) встречается почти на всей территории листа за исключением ее юго-западной части, в погребенных долинах (на абс. высотах 110–140 м), реже – на водоразделах (до 180 м). Залегает на более древних четвертичных и дочетвертичных отложениях, на поверхность выходит только в основании склонов р. Истры. Сложена морена суглинками темно-серыми, темно-коричневыми плотными карбонатными массивными с гравием и галькой различных пород, среди которых существенную роль играют осадочные, а руководящими являются граниты – рапакиви, гранатовые и биотитовые гнейсы, шокшинские песчаники. Содержание роговой обманки среди прозрачных минералов тяжелой фракции обычно до 30–40 %. Изредка в морене встречаются отторженцы четвертичных (скв. 16) и мезозойских (скв. 22) пород. Мощность морены обычно 5–10 м, иногда до 20–24 м***.

Верхняя часть. Флювиогляциальные и ледниково-озерные отложения (f,lglst^{3}) в большинстве случаев входят в состав нерасчлененных сетуньско-донских отложений (см. ниже). Выделить эти отложения удается только в палинологически изученном разрезе скв. 16 (д. Ново-Александровка), где они залегают под сукроминскими образованиями и представлены светло-серыми мелкозернистыми песками, спорово-пыльцевой спектр которых по данным М. Н. Валуевой [54] характеризуется березовыми лесами, в которых присутствуют и кустарниковые формы *Betula humilis* Schrank., *B.* cf. *nana* L., что свидетельствует о достаточно суровых условиях конца ледниковья. Мощность около 1 м.

Верхняя часть. Сукромнинская свита. *Аллювиальные, озерные и болотные отложения* (a,l,plIsk) также выделены только в скв. 16, где залегают без заметного перерыва на позднесетуньских. Представлены они внизу (6 м) песками светло-серыми с буроватым оттенком тонко-мелкозернистыми глинистыми однородными. На среднюю часть этих песков приходится максимум (28 %) пыльцы широколиственных пород: дуба (20 %), вяза (11 %), липы (5 %), граба (11 %), при постоянном участии сосны, ели, сфагнума, что говорит о достаточно влажном климате межледниковья. Выше лежат пески палевые мелкозернистые с примесью среднезернистых, в основании с примесью крупных зерен кварца и полевого шпата (8 м). Эта пачка песков имеет довольно нечеткую характеристику того же межледниковья, что связано, возможно, с частичным перемывом отложений*. В конце формирования верхней пачки наблю-

---

* Ф. Ю. Величкевич в состав плиоцена включал и эоплейстоцен.

** Высокое содержание роговой обманки в основании толщи заставляют сомневаться в акуловском возрасте этих отложений – они могут быть и более молодыми – сукромнинскими *(Прим. ред.)*.

*** У д. Кореньки С. М. Шик на основании следов выветривания в кровле морены относит к сетуньской свите толщу мощностью 54 м [28].

* Возможно, перемыты и те отложения, к которым приурочен максимум пыльцы широколиственных пород *(Прим. ред.)*.

дается заключительный этап межледниковой эпохи – распространяются хвойно-мелколиственные леса, появляются кустарниковые формы березы.

Ильинский горизонт, сетуньская свита, *верхняя часть*–**донской горизонт, нижняя часть.** *Флювиогляциальные, ледниково-озерные, аллювиальные и озерные отложения* ($f,lgIst^3-ds^1$)** распространены спорадически по всей территории листа, за исключением его юго-западной части. Залегают между сетуньской и донской моренами, местами – на дочетвертичных породах. Представлены, главным образом, песками желтовато-серыми, светло-серыми средне-мелкозернистыми, прослоями – гравийными, с галькой осадочных, изверженных и метаморфических пород, с прослоями серых суглинков и шоколадно-коричневых глин. Мощность отложений колеблется от первых метров до 25–34 м в погребенных долинах. Наиболее полные разрезы включают отложения позднесетуньские, сукромнинские и раннедонские; уверенно они выделяются только в палинологически изученном разрезе – скв. 16 у д. Ново-Александровка.

Донской горизонт***. **Нижняя часть.** *Флювиогляциальные и ледниково-озерные отложения* ($f,lgIds^1$) залегают на сукромнинских под донской мореной. Представлены суглинками буровато-серыми алевритистыми, карбонатными тонкогоризонтальнослоистыми мощностью 7,5 м. Спорово-пыльцевые спектры их характеризуют переход к ледниковой эпохе – господству холодных степей (травянистых – до 94 %).

Средняя часть. *Ледниковые отложения – морена* ($gIds^2$) широко развита на всей территории листа. По склонам долин рек Москвы, Истры, Нары морена часто выходит на поверхность. На юго-западе, в междуречье Москвы и Протвы она сохранилась только в погребенных долинах, а на водоразделах часто отсутствует. Залегает донская морена на дочетвертичных породах, на межморенных сетуньско-донских отложениях или на сетуньской морене. Сложена суглинками, реже – супесями темно-серыми, темно-бурыми плотными грубыми с неравномерным содержанием гравия, гальки и валунов различных пород, в основном кремней, известняков, доломитов, составляющих более 80 % общего состава. На долю магматических пород приходится 5–10 %, метаморфических и кварца – около 10 %. Содержание роговой обманки среди прозрачных минералов тяжелой фракции обычно около 40–45 %. Мощность основной морены обычно 15–25 м, местами возрастает до 30 м, а на северо-западе – до 50–60 м. По скв. 3 для отложений, отнесенных к донской морене, получены радиотермолюминисцентные датировки – от 191 до 269 тыс. лет (прил. 8); однако они вряд ли отражают ее истинный возраст, который должен быть не менее 500 тыс. лет****. Местами морена содержит крупные отторженцы четвертичных, мезозойских и каменноугольных пород и представляет собой морену напора. Она встречена на севере в районе д. Андрейково и у д. Кореньки (где отторженец мощностью 15–20 м прослеживается по простиранию более чем на 400 м [31]), в районе пос. Кубинка, у д. Еремино (скв. 22). Мощность напорной морены достигает 73–81 м.

Верхняя часть. *Флювиогляциальные и ледниково-озерные отложения* ($f,lgIds^3$) уверенно выделяются только по скв. 9 (д. Карасино) и скв. 17 (оз. Глубокое), где залегают на донской морене под рославльскими отложениями. В разрезе скв. 17 они представлены внизу песками светло-бурыми глинистыми грубыми разнозернистыми с гравием и галькой различных пород мощностью 4,5 м, а выше – суглинками с перигляциальными палиноспектрами (4 м). В большинстве случаев они включены в состав нерасчлененных донских–московских отложений. Условно в некоторых разрезах к ним отнесены пески разнозернистые, утоньшающиеся кверху, и тонкослоистые глины, залегающие на донской морене. Мощность – до 12 м.

Мучкапский горизонт. Рославльская серия. *Озерные и болотные отложения* ($l,plIrs$) выделяются в нескольких изученных разрезах: у оз. Тростенское (скв. 9, разрез Карасино), у оз. Глубокое (скв. 17), на юге территории в разрезах Купелицы (скв. 28, 29) и Котово (скв. 26, 27). Залегают они на донской морене или на отложениях времени отступания донского ледника (скв. 9, 17). Представлены суглинками и глинами серыми до черных с растительными остатками, с прослоями торфов и гиттий. Общая мощность отложений колеблется от 2 до 7 м. Наиболее полная спорово-пыльцевая диаграмма, представляющая замкнутый цикл климатического оптимума, получена М. Н. Валуевой [49] по разрезу Купелицы (скв. 28, рис. 6). На донской морене здесь лежат суглинки (1,5 м) темно-серые с коричневатым оттенком, заторфован-

---

** Здесь и далее в индексе включены только преобладающие генетические типы отложений.

*** К донскому горизонту по решению РМСК отнесены отложения, выделявшиеся в региональной стратиграфической схеме [21] в качестве перекшинской свиты, т. к. в настоящее время установлена их одновозрастность.

**** Многие исследователи считают, что достоверные термолюминисцентные датировки вообще могут быть получены только для отложений с возрастом не более 150–200 тыс. лет, а более древние датировки должны рассматриваться как запредельные, т. е. свидетельствующие о возрасте, большем полученной даты.

ные, брекчиевидные. Выше вскрыты суглинки (2,6 м) темно-серые и темно-бурые слоистые с прослоями торфа и гиттии. К нижним брекчиевидным суглинкам приурочен оптимум межледниковья (по мнению М. Н. Валуевой – нижний – глазовский), широколиственных пород (до 80%), представленных различными видами дуба (до 36 %), вяза (до 32 %), липы (до 14 %). В период формирования слоистого суглинка флора обедняется, появляются смешанные мелколиственные сообщества с елью и сосной, которые сменяются холодными лесостепями и редкостойными березняками. Семенная флора из разреза Купелицы также принадлежит, по мнению Ф. Ю. Величкевича, к рославльскому межледниковью. Из верхней части слоистых суглинков выделена фауна насекомых, которая по определению В. И. Назарова характеризует условия северной тайги. Полный цикл того же климатического оптимума получен и для разреза Карасино. По данным Г. К. Щербо [61], оптимум широколиственных пород (50 %), представленных дубом, вязом, липой и единичными зернами граба, сопровождается значительным участием древесной березы и в меньшей степени – сосны и ели. В разрезе оз. Глубокое (скв. 17) представлены начальная и оптимальная части глазовского оптимума (определения И. М. Осиповой), а в разрезе Котово (скв. 27), по данным М. Н. Валуевой, – оптимальная и заключительная его части, а также следующий за ним холодный период (возможно подруднянский), в отложениях которого насыщенность пород спорами и пыльцевой слабая, до 81 % спектра составляют травы, а количество переотложенных мезозойских и палеозойских форм достигает 62 %. В скв. 11 рославльские отложения выделены условно по сходству литологии и условиям залегания с разрезом Карасино.

Нижнее–среднее звенья

Донской горизонт, верхняя часть–московский горизонт, нижняя часть. *Флювиогляциальные, ледниково-озерные, аллювиальные и озерные отложения* (f,lgIds^{3}–IIms^{1}), залегающие между донской и московской моренами, широко распространены на территории листа. В долинах рек Москвы, Рузы, Маглуши, Мал. Истры они выходят на поверхность. В комплексе преобладают водно-ледниковые образования донского и московского времени; местами возможно присутствуют и аллювиальные рославльские, окские и лихвинские отложения, но при отсутствии палеоботанического обоснования они не могут картироваться самостоятельно. Мощность отложений достигает 35 м (обычно не более 10–15 м). В комплексе преобладают пески желтовато-серые разнозернистые неравномерно глинистые с линзами гравийно-галечного материала. Реже встречаются тонкопесчанистые серые суглинки и глины мощностью до 5–7 м. К этому же стратиграфическому интервалу относится, вероятно, погребенный аллювий долины р. Москвы, подошва которого лежит в районе Звенигорода на абс. высоте около 115 м. По условиям залегания он сопоставляется с хорошевским или хамовническим аллювием, выделенными А. В. Кожевниковым [11] на территории Москвы. Общая мощность аллювия – до 15 м.

Среднее звено

На территории листа хорошо представлен лишь московский горизонт. Лихвинские отложения выделены только в одном разрезе. Очень фрагментарно представлены и отложения нижней части подмосковного надгоризонта, для которого в региональной стратиграфической схеме пока еще не выделены горизонты.

Лихвинский горизонт. *Озерные и болотные отложения* (l,plIIlh) выделены в разрезе Купелицы (скв. 28), где они с перерывом, хорошо выраженным на спорово-пыльцевой диаграмме (рис. 6), залегают на рославльских отложениях. Сложены они суглинками, внизу (1,4 м) – черными плотными с оторфованным растительным детритом, выше (0,2 м) – светло-серыми пылеватыми. Спорово-пыльцевая диаграмма этих отложений представляет полный цикл межледниковой эпохи. Оптимальная часть спектра содержит до 20 % широколиственных пород, среди которых доминирует граб (до 18 %). Одновременно кульминирует пыльца пихты (до 17 %); много ели (до 40 %). В небольших количествах присутствуют дуб, липа, вяз. По характеру спорово-пыльцевой диаграммы М. Н. Валуева уверенно относит эти отложения к лихвинскому горизонту. Перекрывается разрез раннемосковскими суглинками и московской мореной.

Подмосковный надгоризонт. *Озерные отложения* (lIIpm^{1}). Отложения, относящиеся к интервалу между лихвинским и московским горизонтами, на территории листа (как и вообще в центральных районах) изучены очень фрагментарно, хотя данные по морским и субаэральным отложениям свидетельствуют, что это время охватывает еще два оледенения и два межледниковья. К началу первой средненеоплейстоценовой ледниковой эпохи относятся, вероятно, озерные отложения с остатками хазарского слона, описанные [31, 74] на левом берегу р. Моло-

дильни в д. Кореньки южнее пос. Новопетровское.

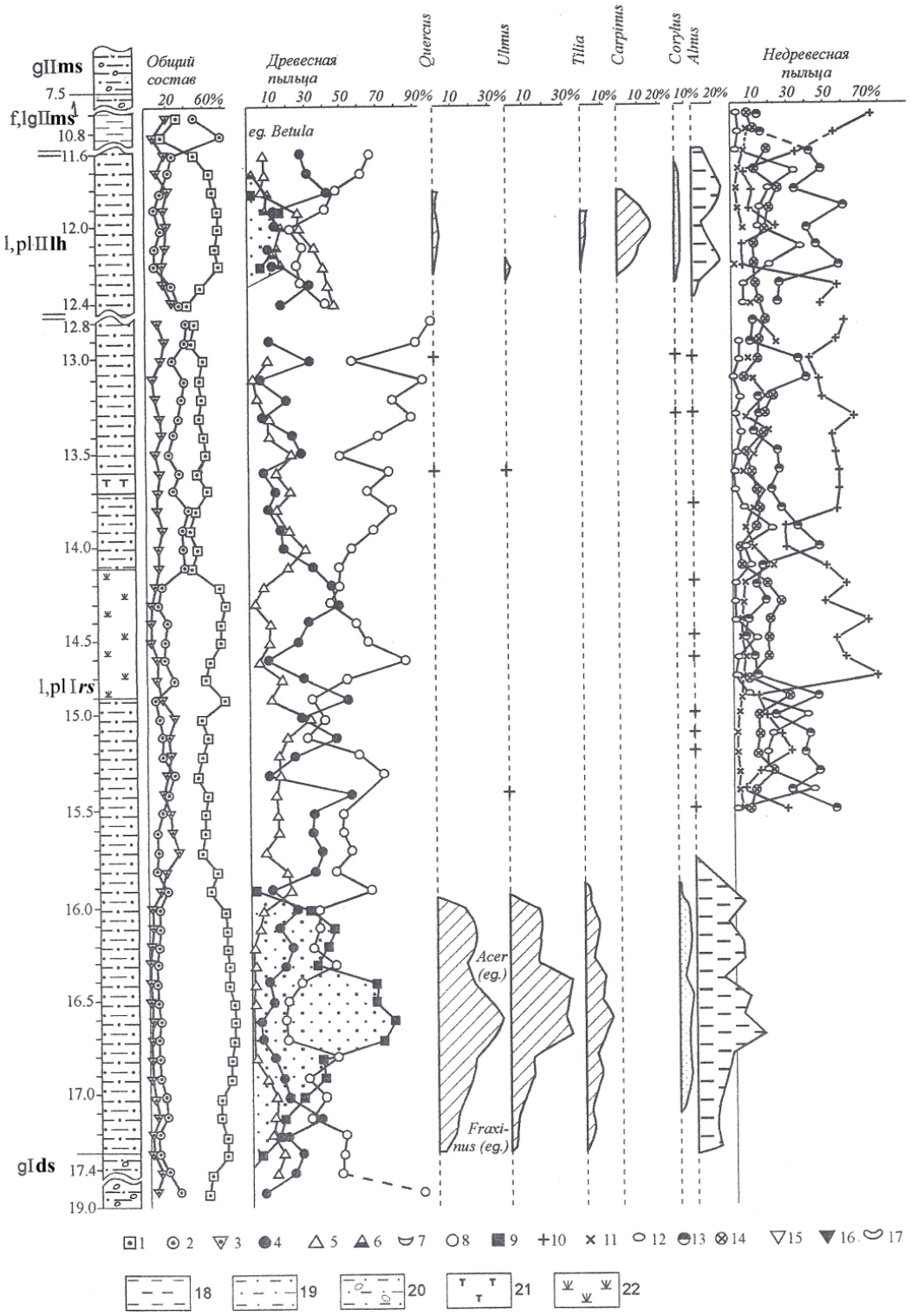

Рис. 6. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза у д. Купелица (скв. 28) Наро-Фоминского района.

Анализы М. Н. Валуевой по материалам Ю. Н. Либермана.

Общий состав: 1 – древесная пыльца; 2 – недревесная пыльца; 3 – споры. Древесная пыльца: 4 – сосна; 5 – ель; 6 – пихта; 7 – лиственница; 8 – береза; 9 – сумма пыльцы широколиственных пород. Недревесная пыльца: 10 – полынь; 11 – лебедовые; 12 – осоковые; 13 – злаковые; 14 – разнотравье. Споры: 15 – зеленые мхи; 16 – сфагновые мхи; 17 – папоротники; 18 – глина; 19 – суглинок; 20 – морена; 21 – торф; 22 – сапропель.

Представлены они глинами серыми тонкопесчанистыми однородными мощностью 1 м. Залегают глины на донской морене со следами почвообразования, перекрываются – московской мореной. Из глин извлечен почти полный скелет *Mammuthus trogontherii chosaricus* Dubrowo, что свидетельствует об их послелихвинском, но домосковском возрасте. Озерные суглинки и

покрывающая их морена прослежены бурением более чем на 200 м от обнажения. В палиноспектрах глин преобладает пыльца березы (до 70–80 %), постоянно присутствует ель, среди трав доминируют полыни (50–75 %) и лебедовые (до 20 %), что свидетельствует о достаточно холодном климате. Для костных остатков и вмещающих их отложений были получены датировки, противоречащие палеонтологическим данным (прил. 8) – для обломка бивня радиоуглеродным методом – 42,2 и 43,2 тыс. лет, для озерных глин и покрывающей их морены радиотермолюминисцентным методом – соответственно 55 и 46 тыс. лет. Причина этих расхождений пока не поддается однозначному объяснению.

Московский горизонт. Нижняя часть. *Флювиогляциальные и ледниково-озерные отложения* ($f,lg\,II\,ms^1$) распространены довольно широко, но уверенно выделяются только в разрезе, где перекрывают межледниковые лихвинские отложения. В остальных случаях они выделяются предположительно по условиям залегания и литологическим особенностям. В разрезе Купелицы на лихвинских отложениях лежат плотные серые слоистые суглинки мощностью 3,3 м. В нижней части они содержат пыльцу перигляциального типа (преобладает недревесная пыльца – главным образом полынь; рис. 6), а в верхней части – прослои мореноподобных супесей с галькой различных пород, по-видимому, образовавшихся путем вытаивания изо льда наступавшего московского ледника. Чаще отложения этого времени представлены песками желтовато-серыми, светло-бурыми разнозернистыми с гравием и галькой различных пород мощностью до 30 м.

Средняя часть. *Ледниковые отложения* представлены фациями основной и краевой морены.

Основная морена ($g_o\,II\,ms^2$) покрывает почти всю территорию листа за исключением отдельных участков речных долин и водно-ледниковых равнин, где она уничтожена последующей эрозией. На водоразделах московская морена обычно залегает на донской, местами – на дочетвертичных отложениях, в погребенных долинах – на межморенных последонских или более ранних четвертичных отложениях, изредка – на коренных породах (см. разрез). Представлена основная морена суглинками и супесями красновато-бурыми, коричневыми, в нижней части иногда буровато-серыми известковистыми массивными с гравием, галькой и валунами, среди которых относительно высоко содержание магматических (до 40–50 %) и метаморфических (до 7 %) пород. По данным М. И. Маудиной [49, 54, 61], руководящими среди них являются скандинавские и карельские красные рапакиви – пегматиты, красные и серые граниты, бурые кварцевые порфиры, серицитовые сланцы, шокшинские песчаники. Среди осадочных преобладают местные карбонатные породы протвинского и каширского облика. Местами морена содержит один–два прослоя песков мощностью 1–5 м, свидетельствующих, по-видимому, о двух стадиях или фазах московского оледенения*. Минеральный состав песчаной составляющей московской морены отличается от донской повышенным содержанием роговой обманки (до 50–55 % состава прозрачных минералов тяжелой фракции) и низким (до 10–13 %) содержанием устойчивых – дистена, ставролита, рутила. У д. Кореньки для морены получена радиотермолюминисцентная датировка 185±46 тыс. лет [31]. Мощность морены колеблется от долей метра до 35–50 м, в целом уменьшаясь к юго-востоку, где не превышает 8–11 м.

Краевая морена ($g_k\,II\,ms^2$) широко развита на севере территории на юго-восточном склоне Клинско-Дмитровской гряды, где образует крупные массивы. К югу от долины р. Москвы гряды краевых образований протягиваются в субмеридиональном направлении, окаймляя зандровые долины, унаследованные на западе р. Исьмой, на востоке – р. Нарой. Залегает краевая морена обычно на основной московской морене и представлена красно-бурыми и бурыми суглинками и супесями, насыщенными песчано-гравийным материалом, образующим линзы, прослои, включения неправильной формы, местами целиком слагающим толщу морены. Встречаются валуны размером до 2 м. Мощность отложений достигает 40–45 м. Разновидностью краевой морены является насыпная морена, представляющая собой конуса выноса у края ледника. Она сложена грубослоистым гравийно-галечным материалом, содержащим крупные валуны, прослои разнозернистого песка и супеси. Такая морена вскрыта в Моревском карьере. В Сычевском карьере вдоль рек Мал. Истра, Гряда, Озерна краевые образования представлены мореной напора, в которой песчано-гравийные отложения сильно деформированы – смяты в складки, разбиты сбросами, инъецированы и перекрыты моренным суглинком. Нередко морена напора включает в себя отторженцы дочетвертичных пород мощностью до 19 м, как, например, в районе пос. Дорохово. Общая мощность морены напора достигает 40 м.

Флювиогляциальные отложения открытых наледниковых каналов ($f_{nk}\,II\,ms^2$) в основном приурочены к зонам распространения краевых морен; особенно много их в зонах, окаймляющих

* Межстадиальных образований ни на территории листа, ни в смежных районах пока не обнаружено *(Прим. ред.)*.

ложбины ледникового стока в южной половине территории листа. Они образуют хорошо выраженные в рельефе холмы округлой или вытянутой формы размером до 0,5–1,5 км, сложенные песками светло-бурыми, желтовато-серыми разнозернистыми с гравием и галькой горизонтально- или косослоистыми, с прослоями суглинков и глин. Мощность отложений – до 25–26 м.

Наледниковые флювиогляциальные и ледниково-озерные отложения (f_n,lg_nIIms^2) развиты на небольших по площади участках водоразделов и их склонов, представлены песками обычно тонко-мелкозернистыми, супесями и суглинками буровато-серыми и желто-бурыми неяснослоистыми мощностью до 2–6 м.

Верхняя часть. *Ледниково-озерные отложения* (lgIIms^3) лежат на московской морене на разной абс. высоте, обычно под покровными образованиями, а в озерных котловинах – под верхнечетвертичными отложениями. Представлены они довольно однородными буровато-серыми суглинками, реже – коричневыми глинами, в основании местами встречаются пески. Мощность – до 7–8 м.

Флювиогляциальные и ледниково-озерные отложения первого этапа отступания московского ледника (f,lg^{1}IIms^3) развиты довольно широко, в основном в южной половине территории листа. Они слагают пологонаклонные поверхности с абс. высотами от 200–210 м на севере до 190–195 м на юге. Преобладают флювиогляциальные отложения, представленные песками с редкими прослоями желто-бурых суглинков. Пески серовато-желтые от мелко- до грубозернистых с гравием и мелкой галькой. Мощность их – от 4–6 до 10–12 м.

Флювиогляциальные и ледниково-озерные отложения второго этапа отступания московского ледника (f,lg^{2}IIms^3) распространены там же, где и отложения первого этапа, но вытянуты вдоль долин современных рек. Абс. высота их поверхности снижается к югу от 190–195 до 180–185 м. Сложены они песками серовато- и буровато-желтыми разнозернистыми, местами с прослоями гравийных песков и буровато-коричневых суглинков. Последние приурочены обычно к верхней части разреза и встречаются ближе к внешнему краю зандра. Мощность отложений – от первых метров до 10–12 м.

Аллювиальные и флювиогляциальные отложения третьей надпойменной террасы (a,f^{3}IIms^3) развиты в долинах рек Москвы, Истры, Нары и более фрагментарно – на малых реках в северо-западной части территории. Отложения представлены в основном песками мелко-среднезернистыми горизонтально- и косослоистыми с гравием и галькой, количество которых увеличивается вниз по разрезу. Верхнюю часть разреза местами слагают бурые суглинки. Мощность – от 4–7 до 12 м.

Верхнее звено

В составе верхнего звена на карте выделены нерасчлененные озерные отложения микулинского и валдайского времени, комплекс покровных субаэральных образований, отложения первой и второй надпойменных террас; в отдельных случаях удается выделить и показать на карте и разрезах микулинские отложения.

Микулинский горизонт. *Озерные и болотные отложения* (l,plIIImk) палеоботанически изучены в разрезах Румянцево (скв. 5), Карабузино (скв. 10), Андреевское [61], Моревский карьер (обн. 19), Можайск (обн. 24), Ново-Александровка (скв. 16 и Симбухово [49]). Они залегают в древних озерных котловинах и впадинах на московских озерно-ледниковых или ледниковых отложениях. В последнем случае депрессии были, по-видимому, законсервированы мертвым льдом до начала межледниковья*. Реже микулинские отложения встречаются в цоколе второй надпойменной террасы (обн. в г. Можайск). Представлены они серыми разных оттенков глинами и суглинками с прослоями торфа, гиттий, диатомитов, озерного мергеля (Румянцево). Во всех разрезах встречаются растительные остатки и мелкие раковины моллюсков. В основании местами залегают пески разнозернистые с галькой. Мощность отложений – от 5–8 до 30 м (в Румянцево). Для микулинских отложений по разрезам Румянцево [31], Карабузино (рис. 7), Можайск [7], Ново-Александровка [54] получены типичные спорово-пыльцевые диаграммы, на которых представлен полный цикл развития растительности от начала до конца межледниковья (анализы М. Н. Валуевой, Е. Н. Ананово̀й, А. А. Данилиной и др.). Небольшие, но типичные для микулинского межледниковья семенные флоры получены Ф. Ю. Величкевичем из разрезов Карабузино, Ново-Александровка, Моревский карьер и Андреевское; фауна насекомых, харак-

* Возможно, термокарстовые котловины и не имеют такого широкого распространения, как это представляется авторам, и в некоторых случаях нижняя часть озерных отложений имеет еще позднемосковский возраст *(Прим. ред.)*.

терная для микулинского оптимума, определена В. И. Назаровым из разреза Карабузино, а по разрезу Андреевское на основе анализа диатомей Г. А. Анцифировой прослежена динамика микулинского бассейна от среднеглубокого слабоолиготрофного в начале межледниковья до мелководного, эвтрофного с приближением к оптимуму.

На территории листа этот **калининский горизонт** представлен аллювием второй террасы, а также озерными отложениями, которые на карте включены в состав нерасчлененных отложений верхнего неоплейстоцена.

Аллювиальные отложения второй надпойменной (мневниковской) террасы (α^2III**kl**) развиты в долинах всех крупных рек и их притоков. Терраса в долине р. Москвы имеет два уровня (высокий – 20–25 м и низкий – 14–18 м), которые на карте показаны совместно по условиям масштаба. Высота террасы над урезом в долинах рек Рузы, Нары, Озерны, Мал. Истры – 10–16 м. На всех реках терраса цокольная. Представлен аллювий песками светло-желтыми, желтовато-серыми разнозернистыми, преимущественно среднезернистыми, в основании – более грубыми с гравием и галькой кремней, окремнелых известняков, реже – других пород. В верхней части пески местами перекрыты суглинками. Мощность аллювия в долине р. Москвы изменяется от 2–3 до 12 м, на малых реках обычно составляет 5–8 м.

Мончаловский и осташковский горизонты представлены аллювием первой надпойменной террасы, а также озерными отложениями, которые на карте включены в состав нерасчлененных верхнечетвертичных образований.

Аллювиальные отложения первой надпойменной (серебряноборской) террасы (α^1III**mn–os**) развиты в долинах всех крупных рек и их притоков, где сохранились преимущественно в виде отдельных фрагментов в излучинах рек. Терраса в большинстве случаев аккумулятивная, только на р. Москве восточнее пос. Тучково она цокольная. Аллювиальные отложения представлены песками и суглинками. Суглинки желтовато-бурые и серые обычно приурочены к верхней части разреза, на малых реках местами слагают весь разрез. Пески серовато-желтые мелкозернистые, в основании с гравием и галькой различных пород. На отдельных участках долины р. Москвы вся толща аллювия сложена песками и песчано-гравийными отложениями (д. Власово). Мощность аллювия изменяется от 3–7 до 14 м. Из прослоя торфа в основании аллювия первой террасы в верховье р. Молодильня у д. Кореньки (обн. 1) Х. А. Арслановым определен радиоуглеродный возраст 41 940±920 лет.

Микулинский горизонт–валдайский надгоризонт. *Озерные отложения* (lIII) встречаются по всей территории листа в понижениях моренного рельефа на водоразделах, в верховьях и долинах небольших рек, вокруг современных озер и болот. Представлены они суглинками, глинами и тонкозернистыми песками серыми до темно-серых с прослоями торфа, иногда с растительными остатками. Мощность отложений – 5–10 м, в отдельных случаях – до 24–30 м (в верховьях руч. Малиновский восточнее г. Рузы, в верховьях ручья Пальна западнее Рузы). Как показывают палеоботанически изученные разрезы, нижняя часть этих отложений образовалась в микулинское, а верхняя в валдайское время; в некоторых случаях накопления осадков продолжалось вплоть до голоцена, в других же прекратилось еще в калининское время. Расчленить эти отложения можно только в разрезах, где проводилось палеоботаническое изучение.

Валдайский надгоризонт. *Озерные отложения* (lIIIv) выделяются только в тех разрезах, где они залегают на изученных микулинских отложениях (разрез Симбухово [49], скв. 5, 10, 16 и др.). Представлены они суглинками серыми, иногда с голубоватым или коричневым оттенком, тонкими, обычно известковистыми, с тонкой субгоризонтальной слоистостью, обусловленной чередованием глинистых и алевритовых или песчанистых разностей, с редкими растительными остатками, линзами и гнездами торфа. В основании, как правило, наблюдается базальный горизонт в виде примеси песчано-гравийного материала в суглинке или слоя песка с галькой. Мощность отложений от первых метров до 10–13 м. Проведенные палинологические, энтомологические и диатомовые анализы позволяют восстановить условия накопления осадков в валдайское время – в большинстве случаев это условия тундры и лесотундры, реже – таежной зоны (рис. 7, [31, 49] и др.).

Нерасчлененный комплекс субаэральных (лессово-почвенных) образований, делювиально-солифлюкционных отложений склонов, аллювиально-делювиальных выполнений древних балок (LIII). Субаэральные покровные отложения распространены почти повсеместно. Они отсутствуют только на поймах, первой и второй террасах, верхненеоплейстоценовых озерных отложениях, а также местами – на водоразделах в восточной части территории листа. Представлены суглинками светло-коричневыми, серовато-желтыми, ниже уровня грунтовых вод – серыми, тонкими пористыми, в верхней части местами лессовидными, в нижней – более плотными, иногда с рассеянным гравием кварца, гранита и других пород.

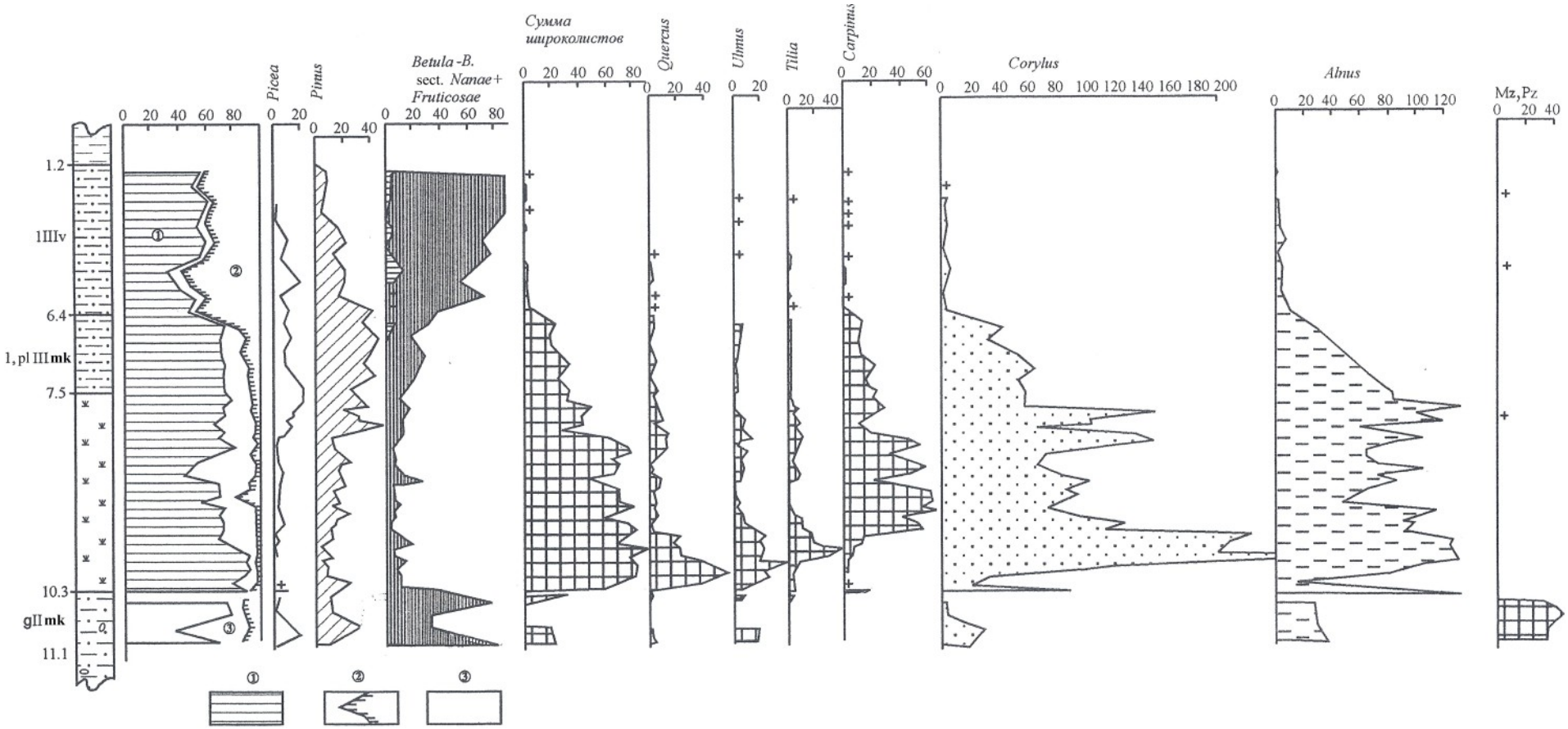

Рис. 7. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза у д. Карабузино (скв. 10) Рузского района.

Анализы А. А. Даниловой по материалам С. А. Осипова.
Общий состав: 1 – древесная пыльца; 2 – недревесная пыльца; 3 – споры. Остальные обозначения см. на рис. 6.

Обычно суглинки, залегающие на флювиогляциальных песках, более песчанистые, а на озерно-ледниковых глинах и основной морене – более глинистые. На склонах встречаются слоистые разности и мореноподобные солифлюкционные суглинки. Изредка в суглинках отмечаются горизонты погребенных почв. Нижний, в основании покровных образований, представляет собой остатки горизонта вмывания микулинской почвы – ортзанд. Верхний горизонт в виде прослоя гумусированного суглинка и следов оподзоливания сформировался в мончаловское время. Мощность покровных суглинков обычно от 1–3 до 4–5 м.

ГОЛОЦЕН

Озерные отложения (lH) развиты преимущественно в северной половине территории, где формируют низкую террасу вокруг современных озер и на участках значительных расширений долин рек Ламы, Волошни, Хабни, Молодильни, где в них врезана современная пойма. Залегают они обычно на озерных отложениях валдайского, реже микулинского времени, в отдельных случаях – на московской морене (западный берег оз. Тростенское). Они представлены серыми суглинками с прослоями торфа, иногда мелкозернистых песков и супесей. На дне современных озер развиты сапропели (оз. Аннино). В основании разреза местами появляется мелкая рассеянная галька кварца и других пород, при отсутствии которой граница с нижележащими озерными отложениями проводится условно. Мощность отложений – от 2–5 до 10 м. Палинологическое изучение (аналитик Ю. И. Мешкова) озерных отложений низкой террасы оз. Глубокое (скв. 31) и оз. Тростенское [61] показало, что их накопление происходило в бореальное и атлантическое время (нижний и средний голоцен), для которого характерен переход от сосново-березовых к хвойно-широколиственным лесам с большим количеством липы, меньшим – дуба, вяза, ясеня, граба.

Аллювиальные отложения (aH) развиты по долинам всех рек и ручьев, где образуют пойменную террасу высотой от 1,5 до 6–7 м. В долине р. Москвы, ниже устья р. Молодельня хорошо выражены два уровня поймы – высокий (до 6–7 м) и низкий (до 5 м). Разрез поймы сложен преимущественно русловыми фациями – разнозернистыми песками желтовато-серого цвета, в основании обычно с базальным горизонтом (до 2,5 м), представленным гравийно-галечным материалом, в котором преобладают кремни, кварц, кремнисто-карбонатные породы. Пойменные фации, представленные буровато-серыми суглинками, супесями с прослоями суглинков, местами с прослоями торфа, преобладают в строении пойм малых рек и встречаются и в верхней части поймы р. Москвы. Палинологические исследования пойменного аллювия показали, что накопление средней его части происходило в бореальный и атлантический периоды (скв. 15, аналитик О. Н. Грачева). Формирование верхней части аллювия р. Луговки у д. Павелково по данным Г. К. Щербо [61] происходило в условиях смешанных лесов умеренного климата, установившегося в суббореальный период верхнего голоцена вслед за климатическим оптимумом атлантического периода. Для отложений поймы высотой около 4 м над урезом р. Мал. Истра у д. Лучинское близ г. Истра по обломкам древесины получены радиоуглеродные датировки 2 030±50, 1 480±80 и 1 650±40 лет назад (прил. 8), свидетельствующие о формировании здесь поймы в позднем голоцене. Изученные в этом разрезе мелкие позвоночные, моллюски, диатомовые, палинология говорят о климате, близком современному, но более влажном [28]. Мощность аллювия меняется от 1,5–2,0 м в долинах ручьев до 12–14 м в долине р. Москвы. Ниже г. Тучкова на р. Москве мощность его местами сокращается до 4,5–7 м.

Болотные отложения (plH) широко распространены в пределах древних озерных котловин вокруг современных озер Тростенское, Глубокое, Стекло, Полецкое. Небольшие болота часто встречаются в западинах моренного рельефа, в пониженных участках водно-ледниковых равнин, первой надпойменной террасы и поймы. Площади наиболее крупных болот достигают 4–6 км^2. Болотные отложения представлены торфами в разной степени разложения, прослоями суглинистыми, реже – песчанистыми. В основании обычно залегают суглинки серые иловатые с растительным детритом. Мощность торфов колеблется обычно в пределах 0,5–3,0 м, иногда достигает 8,0–8,5 м. Из темно-бурого торфа мощностью 0,5 м, вскрытого Сычевским карьером, С. В. Киселевым [61] определена богатая фауна жуков. Она характерна для лесных сообществ южнотаежного типа и дает основания считать, что климат был более влажным и более холодным, чем сейчас в Подмосковье.

Техногенные образования (tH) распространены широко, но неравномерно по всей территории листа. Преимущественно это насыпи железных и автомобильных дорог, отвалы карьеров, дамбы, свалки и прочее. Состоят они из беспорядочно перемешанных песков, супесей, суглинков с включениями строительного и бытового мусора. Мощность их в небольших городах обычно не превышает 2–3 м. Наибольшие по площади и мощности техногенные образования наблюдают-

ся в крупных песчано-гравийных карьерах – Сычевском, Моревском, Мансуровском, Тучковском и др., где мощность отвалов достигает 10–12 м.

Хемогенные отложения встречаются у тыловых границ пойм в долинах рек Озерны, Молодильни, Переволочни, Луговны, Нары. Представлены они известковыми туфами белыми, желтовато-серыми легкими мучнистыми, прослоями – более твердыми пористыми с примесью песчаных зерен кремня и известняка мощностью от 0,2–0,4 до 1,6 м. Образование туфов связано с разгрузкой подземных вод в основании склонов и выпадением в осадок карбоната кальция. В связи с незначительной площадью их распространения (первые десятки квадратных метров), на карте, разрезах и схеме соотношения четвертичных образований они не показаны.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

АРХЕЙСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Нижний архей выделен в основном в центральной части территории (Схема геологического строения кристаллического фундамента) и сложен породами гранулитовой формации – различными по составу гнейсами (гранат-биотитовыми, гранат-силлиманитовыми, двупироксеновыми), а так же кристаллическими сланцами ($ks AR_1$), метаэффузивами с пластовыми телами амфиболитов. Мощность отложений и характер подстилающих пород не установлены. Характерны слабые положительные поля силы тяжести; магнитное поле также слабоположительное с локальными аномалиями до 500–800 нТл; средняя плотность пород – 2,70–2,75 г/см^3; средняя магнитная восприимчивость – 1 000·10^{-6} ед. СГС.

Верхний архей, возможный аналог михайловской серии, представлен, в основном, метаэффузивами среднего и основного состава ($\alpha,\beta' AR_2$). В физических полях они отмечены невысокими градиентами гравитационного поля и относительно вытянутыми (линейными) слабыми отрицательными и положительными магнитными аномалиями. Средняя плотность пород верхнего архея – 2,72 г/см^3, среднее значение магнитной восприимчивости – 8 000·10^{-6} ед. СГС.

Интрузивные образования архея – эндербиты, плагиограниты ($e,p\gamma AR_2?$) – выделены в центральной части территории по максимумам гравитационного и магнитного полей. По характеру залегания гранодиориты условно отнесены к нижнему архею. Плотность пород составляет в среднем 2,82 г/см^3.

Мигматиты по породам архея ($m AR_2$) развиты в восточной части территории и образовались, по-видимому, в результате внедрения магматических масс в породы архея. Мигматиты обладают следующими свойствами: средняя плотность – 2,70 г/см^3, средняя магнитная восприимчивость – 5 000·10^{-6} ед. СГС. Возраст интрузий, образовавших мигматиты, не установлен, условно считается архейским.

ПРОТЕРОЗОЙСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Нижний протерозой (карелий) выделен по геофизическим данным в центральной и южной частях территории. Представлен метаэффузивами основного состава ($\beta' PR_1$), гнейсами биотитовыми и амфиболитовыми, кварцитами (g,qPR_1). Нижнепротерозойские породы характеризуются следующими свойствами: эффузивы – средняя плотность – 2,80 г/см^3, средняя магнитная восприимчивость – 6 000·10^{-6} ед. СГС; гнейсы и кварциты – средняя плотность – 2,82–2,87 г/см^3, средняя магнитная восприимчивость близка к 0.

Вдоль зон тектонических нарушений, ограничивающих с севера и юга Подмосковный авлакоген на основе моделирования физических полей на ЭВМ И. А. Кривенковым выделены зоны внедрения нижнепротерозойских интрузий габбро, габбродиабазов, габброноритов ($\nu PR_1^2?$), для которых характерны средняя плотность 2,9 г/см^3, магнитная восприимчивость – 10 000·10^{-6} ед. СГС.

ТЕКТОНИКА

Рассматриваемая территория расположена на южном крыле Московской синеклизы. Геологическое строение территории определяется тремя крупнейшими структурно-формационными подразделениями – мегакомплексами: геосинклинальным (кристаллический фундамент), промежуточным – начальные стадии платформенного этапа (рифей) и плитным – собственно платформенный этап (вендско-кайнозойские образования). Мегакомплексы подразделяются на комплексы и подкомплексы (табл. 1).

Таблица 1

Структурно-формационные подразделения

Стратиграфическая шкала			Тектонические этапы	Структурно-формационные подразделения			
Система	Отдел	Ярус		Мегакомплексы	Комплексы	Подкомплексы	Формации
четвертичная			альпийский	вендско-кайнозойский (плитчатый)	неоген-четвертичный		континентальные, терригенные и ледниковые
неоген							
меловая	нижний	альбский			юрско-меловой	меловой	морские терригенные
		аптский					
		готеривский					
		берриасский					
юрская	верхний	титонский				юрский	морские терригенные
		кимериджский					
		оксфордский					
	средний	келловейский					
		батский					
каменноугольная	верхний	касимовский	герцинский		девонско-каменноугольный	московско-касимовский	карбонатная и карбонатно-терригенная
	средний	московский					
	нижний	серпуховский				визейско-серпуховский	карбонатно-терригенная
		визейский					
		турнейский				саргаевско-турнейский	карбонатная и карбонатно-терригенная
девонская	верхний	фаменский франский					
	средний	живетский				ряжско-тиманский	карбонатно-терригенная и алевритово-песчаная
		эйфельский					
	нижний	эмсский					
венд			позднебайкальский		валдайский		терригенная, морская
рифей			раннеготский	рифейский (промежуточный, авлакогенный)			

Окончание табл. 1

Стратиграфическая шкала			Тектонические этапы	Структурно-формационные подразделения			
Система	Отдел	Ярус		Мегакомплексы	Комплексы	Подкомплексы	Формации
нижний протерозой			свекофеноскарельский	архейско-нижнепротерозойский			
архей			беломорский				

КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ФУНДАМЕНТ

Архейско-нижнепротерозойский мегакомплекс сложен сильно дислоцированными и метаморфизованными породами кристаллического фундамента; он не вскрыт на территории листа, поэтому источниками информации об его строении служат результаты геофизических исследований. Приведенная в настоящей работе Схема геологического строения кристаллического фундамента, составленная И. А. Кривенковым, является сводной и отражает интерпретацию как геологических материалов, включая ближайшие с востока и запада скважины в пос. Апрелевка (лист N-37-II) и в пос. Поваровка (O-37-XXXII), так и комплекса геофизических материалов по рассматриваемой территории.

Поверхность кристаллического фундамента представляет собой морфоструктуру, отражающую сумму тектонических движений всех этапов развития территории и результатов эрозионно-денудационных процессов, видоизменивших ее (поверхность) до начала перекрытия образованиями осадочного чехла и в процессе последующих этапов тектонической активности территории.

Территория рассечена **Подмосковным авлакогеном** (I – схема фундамента), севернее которого расположен **Истринско-Кольчугинский** (II), южнее – **Тумско-Шатурский** (III), юго-западнее – **Власовский** (IV) **выступы**. Ось Подмосковного авлакогена протягивается в пределах листа на 65 км от пос. Борисово (севернее г. Верея) через пос. Селятино (южнее г. Голицино) и восточнее; на северо-западе территории расположен склон *Дубосековского грабена*, входящего, вероятно, в состав **Гжатского грабена** (V). Истринско-Кольчугинский и Тумско-Шатурский выступы и авлакоген рассечены разломами на ряд горстов и грабенов.

Авлакоген выражен в геофизических полях системой полосовых магнитных и линейных гравитационных аномалий и ограничен зонами региональных разломов II порядка: Тучковской с севера и Наро-Фоминской с юго-востока. Протяженность северной зоны разломов в пределах листа около 55 км, юго-восточной – 20 км, ширина их – 2–7,5 км. Состоят они, по-видимому, из серии сближенных субпараллельных, кулисообразных крутопадающих разломов и оперяющих их трещин. По результатам анализа геофизических материалов (Карта аномального магнитного поля и Схема гравитационных аномалий) выделяются кроме упоминавшихся ранее зон глубинных разломов, субмеридиональный Кубинский разлом, протягивающийся через всю территорию. Этот разлом разделяет *Голицинский* и *Колодинский грабены* Подмосковного авлакогена, *Раковский* и *Покровский горсты* Истринско-Кольчугинского выступа поверхности фундамента.

Перепад глубин залегания кристаллического фундамента в пределах Истринско-Кольчугинского выступа около 700 м – от менее –1 800 м (*Мамошинский грабен*) до более чем –1 200 м (*Раковский горст*); в пределах авлакогена перепады глубин между горстами и грабенами несколько более 200 м (см. Схему геологического строения кристаллического фундамента).

Фундамент перекрыт на большей части территории вендом, а в пределах Подмосковного авлакогена – рифеем, залегающим под вендом.

Глубинное строение территории работ, схематично изображенное на разрезе к Схеме фундамента, не может быть более подробно охарактеризовано в пределах одного листа без проведения специальных работ.

ОСАДОЧНЫЙ ЧЕХОЛ

В тектоническом строении осадочного чехла принимают участие **рифейский и вендско-кайнозойский мегакомплексы**, выделенные в их составе комплексы и подкомплексы (табл. 1). Эти тектонические подразделения охарактеризованы в региональном плане мелкомасштабными исследованиями [25].

Ниже приводится характеристика девонско-каменноугольного, юрско-мелового и неоген-четвертичного структурно-формационных комплексов (СФК) и соответствующих формаций; последние выделены и охарактеризованы на основе литолого-фациального анализа отложений и приуроченности их к определенным структурам осадочного чехла. Современный структурный план территории иллюстрируется гипсометрическими картами по кровле верейского горизонта среднего карбона и по подошве титонского яруса юры, тектоническими схемами визейско-серпуховского и юрского структурно-фациальных подкомплексов, геологическими картами и разрезом.

На тектонической схеме визейско-серпуховского СФПК, выделены две крупные положительные структуры II порядка – **Рузская моноклиналь** (А) и **Наро-Фоминский выступ** (Б), граница между которыми контролируется уступом, местами выраженным флексурой с амплитудой до 20 м. Структуры II порядка осложнены пологосклонными валообразными поднятиями и такими же пологими прогибами III порядка с амплитудами 10–15 м, получившими собственные названия, структурными носами и линейно-вытянутыми депрессиями IV порядка (см. Структурно-тектоническую схему осадочного чехла визейско-серпуховского СФПК). Оси структур III порядка имеют преимущественно северо-восточное, реже субмеридиональное направление.

Сложное строение **девонско-каменноугольного СФК** видно из серии схем изопахит ряжско-тиманского, саргаевско-турнейского, визейско-серпуховского и московского СФПК (рис. 8).

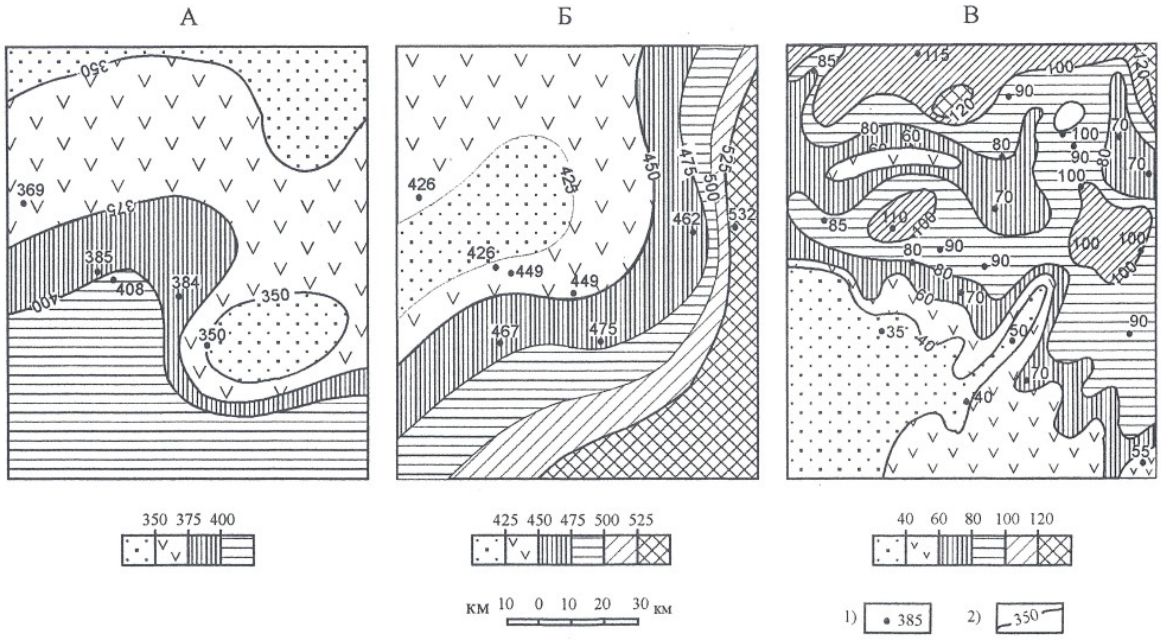

Рис. 8. Схемы изопахит (СФПК: А – ряжско-тиманского, Б – саргаевско-турнейского, В – визейско-серпуховского).

1 – скважина, цифра – мощность отложений (м); 2 – изопахиты (м); 3 – шкала мощностей (м).

Ряжско-тиманский СФПК представлен карбонатно-терригенной и алевритово-песчаной формациями. Мощность СФПК увеличивается к юго-западу от 350 до 400 м. В ряжско-тиманское время весь юг территории представляет собой впадину, соответствующую современному Наро-Фоминскому выступу [6], в северо-восточном направлении прослеживается поднятие близкое к современному *Колюбакинскому поднятию* ($А_{III}$) Истринского выступа.

Саргаевско-турнейский СФПК представлен карбонатной и карбонатно-терригенной формациями, мощность его изменяются с запада на восток и юго-восток от 425 до 539 м. В саргаевско-турнейское время наиболее прогнутыми были восточная и юго-восточная части территории (525 м и более); в современном плане на юго-востоке выделяется *Могутовское поднятие* ($Б_{III}$), на востоке – *Истринский прогиб* ($А_3$). Западная часть территории более приподнята (мощность СФПК – 450 м), на ней прослеживается поднятие (менее 425 м), которое условно можно сопоставить с современным *Барыбинским поднятием* ($А_{II}$).

Визейско-серпуховский СФПК сложен карбонатно-терригенными породами, в верхней части – преимущественно карбонатными. Для выделения палеоструктур использована мощность толщи, заключенной между подошвой алексинского и кровлей верейского горизонтов, что по-

зволяет исключить влияние на палеотектонический анализ предбобриковской и предтульской эрозии. На схеме изопахит толщи к участкам повышенной мощности (140 м) приурочены *Онуфриевский прогиб* ($А_2$) и примыкающие к нему *Барыбинское* ($А_{II}$) и *Колюбакинское* ($А_{III}$) *поднятия*; к участкам сокращенной мощности (100 м) – *Сычевское* ($А_1$) и *Назарьевское* ($Б_{II}$) *поднятия* и *Румянцевский* ($А_1$) и *Богородский* ($Б_3$) *прогибы*.

Московский СФПК представлен в пределах листа московским и касимовским (низы) ярусами, которым отвечают терригенная и терригенно-карбонатная формации. Изменения мощности СФПК отражают главным образом результаты эрозионно-денудационных процессов, уничтоживших разные объемы верхней части подкомплекса в разных районах территории листа.

В пределах изученной территории на тектонической схеме, характеризующей **юрско-меловой СФК**, на основании анализа гипсометрической схемы подошвы титонских отложений, схемы изопахит пронско-горкинских отложений и других признаков выделяются две структуры II порядка: **Наро-Фоминский выступ** (А) и **Сычевско-Звенигородская моноклиналь** (Б), имеющие в целом северо-восточное падение, осложненные структурами третьего и четвертого порядков овальной и валообразной формы.

Наро-Фоминский выступ характеризуется абс. высотами подошвы титонских отложений выше 150 м и мощностями пронско-горкинских отложений менее 15 м, даже 10 м. Он осложнен на северо-западе *Старорузским поднятием* ($А_I$), ограниченным с севера флексурой с амплитудой до 40 м; на юго-востоке – *Рассудовским поднятием* ($А_{II}$) с более мелкими поднятиями и впадинами IV порядка овальной формы. Поднятия разделены *Дороховским прогибом* ($А_1$), предположительно выделенным по изолированному участку развития юрских образований с мощностью пронско-горкинских отложений более 20 м.

Сычевско-Звенигородская моноклиналь осложнена на северо-западе *Сычевским поднятием* ($Б_I$) широтного простирания (с амплитудой до 15 м), на востоке – *Истринским прогибом* ($Б_1$) с мощностями пронско-горкинских отложений местами более 25 м; прогиб осложнен рядом переуглублений, а также поднятием IV порядка на крайнем северо-востоке территории.

На участках сочленения положительных и отрицательных структур сформировались зоны линейных предполагаемых разрывных нарушений, генетически и фрагментарно пространственно совпадающими с разломами*, выделяемыми в кристаллическом фундаменте по геофизическим данным. В карбонатных породах верхнего палеозоя ($C_2kš$, $C_2mč$, C_2pd) наблюдаются интервалы (от 10 до 40 м) повышенной трещиноватости, с которыми связаны повышенные фильтрационные параметры водоносных подразделений карбона и значения водопроводимости свыше 1 500 м/сут при средних значениях 500–1 000 м/сут, а содержание Не в водах – $(15–17)\cdot10^{-5}$ мг/л (фон – $(5–9)\cdot10^{-5}$ мг/л).

В результате активизации блоковых движений в юрских глинах образовались многочисленные зеркала скольжения, по трещинам скола развилась пиритизация, сформировались зоны повышенной проницаемости, фиксируемые местами повышенным содержанием гелия в поверхностных водах.

На неотектоническом этапе развития территории сформировался сложнопостроенный комплекс образований **неоген-четвертичного СФК**. В результате анализа современного и погребенного (дочетвертичного) рельефа, а также геологического строения четвертичного и дочетвертичного комплексов выделены неотектонические структуры различных рангов, развивающиеся при суммарном преобладании восходящих движений. На неотектонической схеме показаны 2 типа структур: блоки (площадные структуры) и подвижные линейные зоны, вдоль которых происходили перемещения блоков. Выделено 5 площадных структур II порядка, разделенных линейными зонами того же ранга. Наиболее крупные блоки расчленены на структуры III порядка и осложнены локальными поднятиями и депрессиями.

Самый крупный и сложнопостроенный блок – **Истринский** (А) – занимает восток и северо-восток территории. Его дочетвертичное ложе, имея в среднем отметки 140–160 м (абс.) с врезом по палеодолинам до 110–120 м, повышается к северо-западу и юго-востоку до 180 м абс. высоты. Блок отличается наибольшей сохранностью и полнотой разреза меловых отложений. Средняя мощность четвертичного покрова – 50–70 м, в долинах рек – до 25 м. В геоморфологическом отношении Истринский блок расположен на южном склоне Клинско-Дмитровской гряды и представляет собой сильно расчлененную пологохолмистую моренную равнину. Водно-ледниковые образования развиты преимущественно по ложбинам стока ледниковых вод. Максимальная мощность четвертичных образований (80–90 м) связана с ледниковой и водно-ледниковой аккумуляцией в палеодолинах. Врезов до коренных пород нет, речная сеть густая, разветвленная с боковым подмывом склонов. Вдоль рек Москвы, Истры и их притоков отмеча-

* Разломы, показанные на картах и схемах осадочного чехла, соответствуют осям предполагаемых зон тектонических (разрывных) нарушений.

ется рост оврагов, иногда в сочетании с оползнями и проявлениями карста. Таким образом, на фоне явных признаков современного поднятия, такие факторы как сравнительно высокая мощность и полнота разреза различных по генезису нижненеоплейстоценовых отложений свидетельствуют о преобладании нисходящих движений в домосковское время. Анализ строения четвертичного комплекса, положении кровли коренных пород, характера современной поверхности и ориентировки мелких линеаментов в пределах Истринского блока позволил выделить 5 блоков III порядка, разделенных линейными зонами того же ранга, и 2 локальные отрицательные структуры.

Могутовский блок (Б) II порядка, расположенный на юго-востоке площади, имеет высокий коренной цоколь с абсолютными отметками 160–180 м. Мощность четвертичного комплекса в среднем – 20–40 м. Современная поверхность сложена преимущественно ледниковыми отложениями (основная морена). Эти признаки, а также значительная густота линеаментов и боковой подмыв склонов в долине р. Пахры свидетельствуют об общем преобладании восходящих движений в блоке, причем более интенсивных, чем в Истринском. В то же время, относительно невысокая эрозионная расчлененность современной поверхности, характер речных долин и оврагов, заболоченность водоразделов указывает на затухание положительных движений в позднем плейстоцене и голоцене. В составе Могутовского блока выделены лишь два локальных поднятия.

Нарский блок (В) расположен на юге территории и имеет форму меридиональной полосы, ограниченной с севера долиной Москвы-реки. Дочетвертичный рельеф имеет абсолютные отметки 130–150 м, по палеоврезам – до 120 м и ниже. Мощность четвертичного покрова – 40–60 м. На дочетвертичную поверхность выходят палеозойские породы, ледниковые образования содержат останцы юрских и неогеновых пород, что свидетельствует о восходящих движениях в предплейстоценовое время. Современный рельеф создан преимущественно процессами водно-ледниковой аккумуляции московского времени. Вертикальная расчлененность рельефа относительно слабая, долины рек симметричные с пологими склонами, плавно переходящими в водоразделы, практически не затронутые эрозией. По р. Наре отмечается снижение террасовых уровней относительно соседних блоков, а также отсутствие цокольных террас. Все вышесказанное говорит об инверсии вертикальных движений в неоген-четвертичное время – доплейстоценовые поднятия в плейстоцене сменились движениями противоположного знака, продолжающимися и в голоцене. Таким образом, в новейшее время Нарский блок испытывает опускание относительно соседних площадных структур.

Озернинский блок (Г) расположен на северо-западе территории в пределах южного склона Клинско-Дмитровской гряды и ограничен с юга долинами рек Москвы и Рузы. Абсолютные отметки коренного цоколя – от 150–160 м в юго-восточной части до 160–180 м в северо-западной. Под четвертичными отложениями сохранился комплекс верхнеюрских образований. Мощность четвертичных отложений изменяется от 50–60 м на юго-востоке до 70–90 м на северо-западе, достигая 100–120 м в районе конечно-моренных гряд. Поверхность сложена аккумулятивными ледниковыми, в том числе и краевыми образованиями. Водно-ледниковые отложения развиты фрагментарно, в основном, по крупным ложбинам стока ледниковых вод. Для территории блока характерны густая и разветвленная речная сеть, рост многочисленных оврагов и промоин, боковой подмыв склонов реками с образованием обрывов. Все это, в сочетании с относительно высоким положением дочетвертичного субстрата и нагромождением конечно-моренных гряд, свидетельствует о преобладании в течение плейстоцена восходящих движений, по сумме более интенсивных, чем в соседнем Истринском блоке. Рассматриваемая структура разделяется зоной линеаментов на 2 блока III порядка и осложнена в северо-западной части локальным поднятием.

Дороховский блок (Д), занимающий юго-запад изученной площади, является наиболее приподнятым изо всех структур II порядка. Положение дочетвертичной поверхности (абс. выс. 160–180 м) с палеоврезами (до 120 м). На большей части блока мезозойские образования уничтожены. Отмечается неогеновый врез северо-западного направления. Мощность четвертичных отложений – 20–30 м. Основную роль в формировании облика современной поверхности играла ледниковая, в т. ч. конечно-моренная аккумуляция с комплексом озово-камовых образований. Борта долин рр. Москвы и Протвы часто обрывисты, в них наблюдаются выходы коренных пород. Отмечается рост оврагов, боковой подмыв склонов, а на юге – карстовые явления. Все это указывает на устойчивые поднятия блока в течение всего неотектонического этапа. Блок расчленен двумя пересекающимися линейными зонами на 4 блока III порядка, отличающиеся друг от друга высотным положением современного и дочетвертичного рельефа, строением коренного и четвертичного комплексов, а также густотой и ориентировкой мелких линеаментов. Наименьшие поднятия в новейшее время испытывал, по-видимому, *Можайский*

блок ($Д_4$). Строение Дороховского блока осложнено также двумя локальными поднятиями.

Линейные неотектонические структуры представляют собой зоны, в пределах которых наблюдаются сгущения линеаментов, в основном, того же простирания, что и зоны. К ним тяготеют четвертичные, неогеновые и среднеюрские палеодолины. Ширина зон около 5 км, протяженность на данной территории – до 50 км.

Пограничные зоны А–В (вблизи пос. Голицыно), Б–В и В–Д ориентированы меридионально параллельно друг другу. Блоки В и Д граничат на севере с блоками А и Г по дугообразным линейным зонам, к которым приурочены долины рр. Рузы и Москвы. Блокораздельная структура А–Г север-северо-западного простирания является продолжением меридиональной зоны Д–В, к северу от пересечения со швами Д–Г и А–В. Линейная структура А–Б имеет северо-восточное простирание и субпараллельна участку зоны А–В той же ориентировки.

Линейные структуры III порядка проявлены в виде крупных линеаментов и их зон. При этом иногда они лежат на продолжении блокоразделов более высокого ранга или являются «сквозными», т. е. прослеживаются в соседних блоках, сохраняя свое направление.

Современный структурный план территории в известной степени отражает строение кристаллического фундамента. Некоторые подвижные зоны, выраженные в поверхности фундамента (блокоразделы А–В, А–Б и Б–В), являются долгоживущими и находят проявление и в современной геологической истории.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

На основании анализа геологических, в том числе тектонических, характеристик рассматриваемой территории с привлечением региональных данных можно наметить следующие основные этапы ее постгеосинклинального геологического развития, зафиксированные в строении осадочного чехла: рифейский, валдайский, девонско-каменноугольный, юрско-меловой и неоген-четвертичный.

Рифейский (авлакогенный) этап развития платформы характеризуется образованием системы горстов и грабенов Подмосковного авлакогена, заполнившегося мощными континентальными и морскими отложениями среднего и верхнего рифея.

Валдайский этап является первым собственно платформенным и знаменуется заложением Московской синеклизы, интенсивно прогибавшейся в это время к северо-северо-востоку.

Девонско-каменноугольный этап характеризуется, начиная с конца эмсского века раннего девона до позднекаменноугольной эпохи включительно, преимущественно морским режимом осадконакопления, который прерывался осушением территории в конце франского и фаменского–начале турнейского, конце турнейского–начале визейского веков и с конца серпуховского на протяжении башкирского века.

В средне- и позднедевонскую эпохи формирование осадочного чехла происходило на фоне колебательных тектонических движений, приводивших к многократным трансгрессиям и регрессиям, выразившимся в частой смене мелководно-морского осадконакопления (песчано-глинистые и карбонатно-глинистые фации) седиментацией преимущественно карбонатных осадков открытого моря или, наоборот, доломитово-сульфатных отложений, свидетельствующих о засолении бассейна и образовании лагун (дорогобужско-клинцовское и оптуховско-озерское время) [9].

Мелководный морской бассейн продолжал существовать в течении турнейского века, но вследствие интенсивных колебательных движений, осушений и размывов отложения позднего турне здесь отсутствуют. Интенсивное поднятие и осушение территории в конце турне–начале визе привело к глубокому размыву турнейских отложений. Судя по региональным данным [16] в предвизейское время относительно погруженной была область к юго-западу, а относительно приподнятой – к северо-востоку от рассматриваемой территории. 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 региона к югу, юго-востоку, положила начало существованию мелкого моря нормальной солености с периодическими колебаниями уровня. Морские условия господствовали на территории до конца серпуховского времени [16]. В результате осушения и зарастания отмелей растительностью возникло несколько горизонтов ризоидных известняков, а периодическое усиление сноса терригенного материала с прилегающей суши способствовало формированию прослоев глин или глинистых известняков. Серпуховские известняки с обедненным комплексом фауны отражают тиховодную обстановку регрессирующего моря.

С конца серпуховского времени до начала московского века территория представляла собой сушу. В начале московского века началась крупная трансгрессия моря с востока. Для средне- и верхнекаменноугольной эпох характерны колебательные движения, частые изменения уровня моря и условий осадконакопления и, в результате, накопление морских толщ, сложенных чередованием карбонатных и терригенных существенно глинистых, часто пестроцветных образований. Верхняя часть касимовских отложений уничтожена в результате последующих эрозионных процессов, время смены морского режима на континентальный, судя по данным обобщающих работ, приходится на конец перми, после которой территория испытала существенное поднятие и освободилась от моря.

Континентальный режим продолжался до конца батского века средней юры. За это время произошла пенепленизация поверхности, при которой значительному размыву подверглись палеозойские отложения, и была сформирована сложная поверхность, рассеченная сетью ложбин разного порядка. Главная Московская ложбина прослежена в северной половине от западной до восточной границы. Расположенная в южной половине «Дороховская ложбина», имеет видимо южный сток. В кудиновское время на водоразделах и по склонам ложбин отмечались преимущественно маломощные плохо сохранившиеся песчано-глинистые и глинистые образования аллювиального, аллювиально-озерного и делювиально-озерного генезиса. В батский век на фоне устойчивого прогибания восточной части территории Главная Московская ложбина и ее притоки были выполнены аллювиальными и озерно-болотными отложениями.

С начала раннего келловея море с востока ингрессировало на территории листа с последующей повсеместной трансгрессией в среднекелловейское время. Происходит частичная перестройка структурного плана. Морской бассейн просуществовал до конца кимериджского века. В это время происходили многократные колебания уровня моря с частыми регрессиями и размывом ранее отложившихся образований.

В предверхнетитонское время произошло поднятие региона, сопровождавшееся частичным размывом раннего и полным размывом позднего кимериджа, а так же нижнего и среднего титона. Во время верхнетитонской трансгрессии накапливались мелководные фосфоритоносные осадки костромской и егорьевской и глинисто-алевритовые породы филевской свит.

В начале мелового времени накапливаются глинисто-алевритово-песчаные образования кунцевской или, на локальных участках, «пляжевые» фации белых кварцевых песков люберецкой толщ. Колебательные движения в позднеберриасское время приводили к меняющейся глубине моря, откладывающего песчано-глинистые породы с включениями фосфоритов рязанской серии. Колебания уровня вод приводили к частичным размывам ранее накопившихся осадков и выпадению из разреза полностью валанжина.

В верхнеготеривских песчано-алевритовых отложениях отмечается частичный размыв нескольких толщ и свит.

В барремском и аптском веках отлагались прибрежно-морские мелководные пески, алевриты с линзами и прослоями глин.

Трансгрессия альбского века оставила песчаные отложения, впоследствии сильно размытые (они сохранились лишь в виде единичных островков).

Меловые отложения более молодые, чем альб, не сохранились на территории работ. По-видимому, в послеверхнемеловое время здесь установился континентальный режим, продолжающийся до настоящего времени, и началось формирование современного рельефа, история развития которого описана в главе «Геоморфология».

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Наиболее широко развит рельеф, созданный ледниковой аккумуляцией; водно-ледниковая, озерная и биогенная играют второстепенную роль.

ОЗЕРНЫЙ И БИОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Рельеф, созданный биогенной аккумуляцией в голоцене (1). Это небольшие болота, сформировавшиеся в межхолмовых западинах, современная граница развития которых шире первоначальных озерных отложений послемосковского времени, на которых они частично и залегают. Развиты по всей территории, на различных абс. отметках, но несколько шире к югу от р. Москвы, где и отмечаются самые крупные (до 1,5 км). Поверхность болот плоская с кочкарным микрорельефом.

Рельеф, созданный озерной и биогенной аккумуляцией в позднем неоплейстоцене и голоцене (2) широко развит в северо-западной, юго-западной и западной частях листа в межхолмовых западинах на московской моренной равнине, в которых озера возникли после отступания московского ледника и продолжали существовать в позднем неоплейстоцене, а иногда и в голоцене; часто их развитие завершалось формированием современных торфяников. Этот тип рельефа занимает участки размером от сотен метров до 2–4 км в ширину и 10–20 км в длину. Поверхность плоская или слабовогнутая с участками современных болот, с плоской и кочковатой поверхностью, нередко с зеркалами современных озер (оз. Тростенское, Брикет, Глубокое, Палецкое и др.). В отдельных случаях (оз. Тростенское) вдоль тылового шва озерной террасы прослеживается абразионный уступ. Современные реки часто наследуют озерные котловины (рр. Озерна, Мал. Истра, Искона, Нара и др.) или вытекают из них. В свою очередь ряд озерных котловин наследует древние ложбины (оз. Тростенское).

ОЗЕРНО-ЛЕДНИКОВЫЙ РЕЛЬЕФ

Озерно-ледниковая равнина позднемосковского времени (3). Самая крупная зона развития находится на юго-востоке (водораздел рр. Пахры и Нары). На остальной территории она представлена небольшими фрагментами. Поверхность равнины слабоволнистая, очень слабо наклонена к центрам озерных котловин, с абс. высотами 185–245 м, на юге – до 210 м, как правило, увлажнена и заболочена. Тыловой шов и бровка нечеткие, уступы пологие, растянутые.

ЛЕДНИКОВЫЙ РЕЛЬЕФ МОСКОВСКОГО ВРЕМЕНИ

Холмистый моренный рельеф краевых ледниковых образований (4). Наиболее крупные его массивы изометричной (размером до 6×6 км) или вытянутой формы (протяженностью до 15 км) расположены на севере территории – на южном склоне Клинско-Дмитровской гряды. Они образуют дугообразные цепочки северо-западного и западного простирания, фиксирующие этапы дегляциации. Южнее долины р. Москвы наблюдаются отдельные редкие массивы и небольшие гряды в основном субмеридионального направления. Абс. высоты на севере – 200–280 м, в единичном случае – 305 м, на юге – до 230 м. На высоко приподнятой моренной поверхности наблюдается чередование вытянутых и округлых моренных холмов размером от сотен метров до 1–2 км и межхолмовых ложбин и западин, часто заболоченных, иногда с мелкими остаточными озерами. Относительная высота холмов – 20–30 м, иногда до 40 м; они осложнены менее крупными, но более резко выраженными озовыми и камовыми формами. Часто мо-

ренные холмы образуют гряды длиной до 2,5 км. В строении рельефа, наряду с суглинистой мореной, участвует существенно песчаная насыпная морена, распространенная в бассейне рр. Гряды, Рассохи, Мал. Истра (север территории), что обуславливает более крутосклонное строение холмов. Речные долины глубоко врезаны (до 60 м) с широко развитой овражной сетью.

Пологоволнистый рельеф основной морены (5) широко развит на юге территории, формируя облик всех водоразделов с абс. высотами от 190–200 и до 230 м на юго-востоке. Поверхность равнины с крупными (длиной до 7 км) плосковершинными моренными холмами высотой до 10 м, на отдельных участках осложненная многочисленными беспорядочно расположенными камовыми и озовыми холмами размером в первые сотни метров и высотой 10–15 м, разделенными заболоченными западинами. Моренная равнина почти не затронута глубинной эрозией, но видоизменена делювиально-солифлюкционными процессами и накоплением лессовидных суглинков. На северной половине листа (южный склон Клинско-Дмитровской гряды) описываемый рельеф развит на водоразделах, примыкающих к краевым ледниковым образованиям. Поверхность пологоволнистая с абс. высотами от 180–210 м на северо-востоке до 240–260 м на северо-западе. Равнина расчленена ложбинами стока талых ледниковых вод, осложнена беспорядочно расположенными пологими моренными холмами высотой до 10 м и заболоченными западинами, нередко с остатками озер.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ И ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ*

Московская водно-ледниковая равнина (6) широко распространена в южной половине листа, где она образует две широкие ложбины стока меридионального направления, наследуемые современными реками. Выделяется два уровня флювиогляциальных поверхностей, соответствующие двум этапам отступания ледника. Высокая поверхность полого наклонена с севера на юг и юго-восток от абс. высот от 200–210 до 190–195 м. Абс. высоты нижнего уровня изменяются соответственно от 190–195 до 180–185 м. Уровни разделяются плавным перегибом и только иногда четким уступом. Поверхность водно-ледниковой равнины слабоволнистая или уплощенная. Однообразный характер ее нарушают отдельные камовые и озовые холмы высотой 10–15 м и небольшие локальные заболоченные низины. Тыловой шов слабо выражен пологими перегибами к склону водораздела, в местах сужения ложбин обозначен более четко.

ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Создан деятельностью флювиогляциальных и аллювиальных потоков в позднемосковское и послемосковское время.

АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ТЕРРАСЫ

Большинство рек района имеют хорошо выработанные долины, где наряду с поймой выделяются *валдайские первая и вторая надпойменные террасы* (8). Вторая (мневниковская) надпойменная терраса, сформированная в калининское время, прослеживается по всем крупным рекам и некоторым их притокам. В долине р. Москвы выделяется два уровня террасы: высокий – 20–25 м над урезом и низкий – 14–18 м. В долинах рр. Нары, Рузы, Озерны, Истры, Пахры и их притокам высота террасы над урезом 10–16 м. Ширина достигает 1 км. Тыловой шов и бровка четкие. Первая (серебряноборская) надпойменная терраса, образованная в мончаловско-осташковское время, развита в долинах почти всех рек. Высота ее над урезом колеблется от 4–6 м на малых реках до 11–13 м на р. Москве, ширина – от нескольких десятков метров до 1 км. На геоморфологической схеме по условиям масштаба первая и вторая террасы объединены.

Голоценовая пойменная терраса (7) развита по всем рекам и ручьям. Ширина ее – от первых метров до 2 км (р. Москва). Почти везде выделяются два уровня поймы – 0,5–1,5 м (редко – 2 м) и 4–7 м. В долине р. Москвы ниже устья р. Молодильня пойма резко расширяется, и здесь выделяется два уровня высокой поймы – 6–7 и 5 м над урезом. Тыловой шов и бровка четкие, уступ к реке обрывистый высотой до 3–4 м.

Поверхность всех аллювиальных террас ровная, слабо наклонена к реке, вдоль тылового

* При формировании этого рельефа эрозионные и аккумулятивные процессы находились в тесной взаимосвязи, но на раннем этапе отступания ледника аккумуляция преобладала.

шва заболочена; поверхность первой террасы и поймы осложнена старичными западинами и прирусловыми валами высотой до 1,5 м, протяженностью до 1,5 км. Пойма, как правило, переувлажнена, с кочкарным микрорельефом. В пределах Рузского и Озернинского водохранилища пойма, первая и участки второй террасы затоплены.

АЛЛЮВИАЛЬНО-ФЛЮВИОГЛЯЦИАЛЬНЫЕ ТЕРРАСЫ

Позднемосковская третья (ходынская) надпойменная терраса (9) развита на значительных площадях в долинах рр. Москвы, Нары, Истры, Ламе и др. Высота ее над урезом на р. Москве достигает 32–34 м, на более мелких реках – 20–25 м и только по р. Наре и ее притоку – р. Таруссе – снижается до 15–16 м. Ширина – от десятков метров до 3 км.

ЭРОЗИОННО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Представлен *склонами речных долин* озерных котловин, формирование которых началось еще в позднемосковское время (11), хотя в основном они сформировались в позднем неоплейстоцене (10). Крутизна склонов достигает 4–6° в песках, 10–15° в суглинках и глинах, 40–50° в известняках, высота меняется от первых метров до 30–40 м. Бровка обычно четкая. На склонах развиты овраги, в том числе растущие. На геоморфологической схеме склоны долин показаны внемасштабным знаком.

ТЕХНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Достаточно широко, но неравномерно распространен по всей территории листа. Это насыпи, плотины, дамбы, карьеры, отвалы, торфоразработки, дренажные каналы, свалки и т. д. Основная масса техногенных сооружений в масштабе не картируется. Наиболее крупные формы – Рузское и Озернинское водохранилища и большое количество карьеров по добыче строительных материалов (песка, гравия, щебня, кирпичных глин) размером до 3×3 км, глубиной 25–30 м (район пос. Сычево, Тучково, д. Мансурово и др.). Близ крупных карьеров наблюдаются отвалы мощностью более 10 м.

ФОРМЫ РЕЛЬЕФА, СВЯЗАННЫЕ С СОВРЕМЕННЫМИ ЭКЗОГЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Эрозионные формы рельефа представлены оврагами, в том числе растущими, и участками подмываемых берегов рек. Растущие овраги широко развиты на северной половине территории по склонам долин рр. Москвы, Протвы, Истры, Рузы и их притоков, а также некоторых озерных котловин. Длина оврагов – от первых метров до 1,5–2 км, глубина – 15–20 м. Боковая эрозия приводит к образованию крупных обнаженных склонов высотой до 20 м, чаще всего на участках крупных излучин по рр. Москве, Рузе, Истре, Протве, Пахре.

Гравитационные формы рельефа. По берегам рр. Москвы, Рузы, Истры, Сторожки и др. на крутых склонах развиваются оползневые процессы, связанные с выходами грунтовых вод по водоупорным юрским глинам и моренным суглинкам. В результате образуются участки с бугристым рельефом. Протяженность оползневых склонов достигает 3 км (р. Сторожка), высота стенок отрыва – от 5–6 до 20–25 м (р. Москва).

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА

С конца мезозоя территория листа развивалась в континентальном режиме. В миоцене здесь существовала речная долина, проходившая южнее р. Москвы, к концу миоцена заполнена аллювием. К началу неоплейстоцена сформировалась эрозионно-денудационная равнина, расчлененная глубоко врезанными долинами.

В течение неоплейстоцена рельеф заметно изменился под воздействием экзарационной и аккумулятивной деятельности ледников, их талых вод и последующих эрозионных процессов; но большинство водоразделов и речных долин унаследовано современными.

В результате экзарационно-аккумулятивной деятельности сетуньского и донского ледников, покрывавших всю рассматриваемую территорию, были расширены, переуглублены и частично заполнены донеоплейстоценовые долины; однако в большинстве случаев сток по ним продол-

жался вплоть до московского времени.

Современный рельеф в основном сформирован московским ледником, покрывавшим всю рассматриваемую территорию и создавшим различные формы аккумулятивного ледникового и водно-ледникового рельефа.

Заполнение осадками озер, оставшихся после отступания московского ледника или возникших в результате термокарстовых процессов, продолжается до настоящего времени, что и привело к формированию различных типов озерного, озерно-аллювиального и биогенного рельефа. В то же время происходило развитие речных долин, в которых сформировалось лестница террас – от позднемосковской третьей надпойменной до голоценовой поймы, сопровождавшееся развитием оврагов, оползней, оплывин.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Полезные ископаемые приурочены к разновозрастным отложениям: с четвертичными образованиями связаны месторождения торфа, сапропеля, лечебных грязей, кирпичных глин, песчано-гравийного материала и строительных песков; среднекаменноугольные отложения содержат месторождения карбонатных пород в качестве бутового камня и строительной извести; средне- и нижнекаменноугольные водоносные образования содержат пресные воды, используемые для питьевого и хозяйственного водоснабжения населения, девонские и протерозойские – минеральные воды, пригодные для бальнеологических целей.

Месторождения полезных ископаемых, связанные с четвертичными породами, нанесены на Карту четвертичных образований и полезных ископаемых; приуроченные к дочетвертичным отложениям – на Геологическую карту и карту полезных ископаемых дочетвертичных образований и на Геологическую карту и карту полезных ископаемых погребенной поверхности каменноугольных образований. На картах показаны месторождения, числящиеся на балансе запасов полезных ископаемых Московской области по состоянию на 01.01.1997 г., а также разрабатываемые и находящиеся на стадии разведки. Нумерация месторождений на картах сквозная – слева направо и сверху вниз.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТОРФ

На территории листа в кадастрах Торфяного фонда РФ [26] значится 105 разведанных месторождений торфа. Основная часть месторождений относится к группе некондиционных и не рекомендуемых для разработки: малоконтурные площадью до 10 га, высокозольные (зольность свыше 35 %), объекты охраны природы.

На карту четвертичных образований нанесены 6 *месторождений* с площадью более 50 га и запасами торфа от 157 до 1 095 тыс. т (прил. 1). Месторождения относятся к типу низинных, редко – верховых. Средняя мощность торфяных пластов – 2,15 м, максимальная – до 10,7 м. Зольность торфа варьирует от 8 до 25 %, теплотворная способность – 4 500–5 200 калорий, естественная влажность – 83–90 %. Общие запасы этих месторождений – 3 326,0 тыс. т.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

ИЗВЕСТНЯК

На площади листа на балансе числятся два малых месторождения известняков: *Сонинское* (III-3-32) и *Лужки* (IV-1-33) (прил. 2). Более крупное – Сонинское – месторождение (запасы бутового камня и строительной извести по категории $A+B+C_1$ – 1 224 тыс. $м^3$) приурочено к доломитизированным или органогенным известнякам с прослоями доломита (мячковская и подольская свиты среднего карбона). Сырье пригодно для получения маломагнезиальной воз-

душной извести II сорта и бутового камня. Химический состав известняков (в %): $CaCO_3$ – 89,88–97,31; $MgCO_3$ – 1,11–7,80; н.о. – 0,58–2,97. Средняя мощность толщи – 19,5 м при вскрыше 0,4–5,4 м. Полезная толща не обводнена. Месторождение не разрабатывается; оно находится в водоохранной зоне р. Москвы. Месторождение Лужки разрабатывается для получения строительного щебня.

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

На балансе числятся девять *месторождений* (прил. 1). Месторождения кирпичного сырья преимущественно малые, редко – средние по запасам, так как ограничены заданной потребностью конкретного кирпичного завода. Сырьем для кирпичного производства являются субаэральные покровные суглинки, редко – озерно-ледниковые и озерные суглинки и глины московского и более позднего времени. Суглинки тонкодисперсные, слабо опесчаненные, с содержанием (в %): глинистой фракции – 20,9–41,4; пылеватой – 12,9–52,9; песчаной – 0,9–30,7; крупнозернистых включений – 0,95. Пластичность – 7–15. Химический состав (в %): SiO_2 – 63,15–72,17; Al_2O_3 – 12,58–14,04; Fe_2O_3 – 5,01–5,72; TiO_2 – 0,64–0,85; CaO+MgO – 1,75–2,66; SO_3 – следы. Сырье пригодно для получения полнотелого и эффективного кирпича марки «100»–«125», и, как правило, требует добавления в качестве отощителей опилок, песка, угля. Покровные и озерные суглинки используются в смеси. Характеристика наиболее крупных месторождений приведена в таблице 2.

Таблица 2

Месторождения кирпичных глин

Индекс клетки, № на карте	Название месторождения	Средняя мощность, м		Запасы (тыс. $м^3$) Утвержденные/числящиеся на балансе на 01.01.1997 г. по кат. $A+B+C_1$
		полезной толщи	вскрыши	
I-4-3	Ново-Иерусалимское	3,50	0,30	14250/12667
III-2-15	Моревское	3,05	0,40	6440/3807
II-4-14	Скоротовское	2,07	0,30	5690/3618

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Балансом Московской области учтены 14 месторождений песчано-гравийного материала (ПГМ) (прил. 1).

Широко распространены месторождения, тяготеющие к краевым образованиям московского оледенения, такие как уникальные по запасам *Орешкинское* (II-2-12), *Сычевское* (I-1-1), *Мансуровское* (I-3-5) и др. (табл. 3). Для них характерно наличие в полезной толще до 31–45 % валунно-гравийного материала. Гравий после промывки может использоваться в качестве крупного заполнителя для бетона марок «200»–«300», железнодорожного балласта, пески-отсевы кварцевые средне-крупнозернистые – в качестве заполнителя для бетона и строительных целей пригодны только после промывки и удаления глинистой (5–25 %) составляющей. Полезная толща залегает в сложных горнотехнических условиях, рекомендуется проводить опережающую эксплуатационную разведку отрабатываемых блоков. На всех месторождениях этого типа нижняя часть толщи обводнена.

Таблица 3

Месторождения песчано-гравийного материала

Индекс клетки, № на карте	Название месторождения	Средняя мощность, м		Запасы (тыс. $м^3$) Утвержденные/числящиеся на балансе на 01.01.1997 г. по кат.	
		полезной толщи	вскрыши	$B+C_1$	C_2
II-2-12	Орешкинское	25,4	7,07	247186/245777	-
I-1-1	Сычевское	20,8	6,1	90473/49377	9964/9964

Окончание табл. 3

Индекс клетки, № на карте	Название месторождения	Средняя мощность, м		Запасы (тыс. $м^3$) Утвержденные/числящиеся на балансе на 01.01.1997 г. по кат.	
		полезной толщи	вскрыши	$B+C_1$	C_2
I-3-5	Мансуровское	12,2	4,1	68991/46476	5919/5919

Менее масштабные по запасам месторождения ПГМ – *Полушкинское* (III-3-18), *Крымское* (III-3-19), *Архангельское* (IV-2-23) и др. – приурочены к водно-ледниковым отложениям времени отступания московского ледника, водно-ледниковым отложениям озов и камов, нерасчлененному комплексу отложений донского–московского горизонтов. Содержание валунно-гравийного материала в полезной толще – 25–35 %, пески-отсевы слабоглинистые, преимущественно средне-крупнозернистые и в естественном виде пригодны для мелкого заполнителя в бетон, строительных растворов и дорожного строительства. По запасам месторождения средние и малые, в настоящее время не эксплуатируются.

В последнее время установлена общая зараженность золотом песчано-гравийного материала и песков четвертичного возраста; источником россыпного золота на площади листа являются месторождения ПГМ и строительных песков, разрабатываемые крупными горно-обогатительными комбинатами – Сычевским, Мансуровским, Тучковским, ежегодно перерабатывающими миллионы тонн горной массы с целью производства гравия, щебня и строительного песка. Результаты работ по опробованию песчаной составляющей ПГМ свидетельствуют о присутствии золота во всех изученных пробах. Содержание золота в песках-отмывах ПГМ изменяется от первых десятков до 300 мг/т. Золото на 80–90 % представлено частицами менее 0,15 мм (мелкое и тонкое). Гравитационное извлечение позволяет получать из песков до 50 % золота. Технико-экономическими расчетами доказана эффективность попутного извлечения золота на крупных комбинатах, производящих «мытые» пески, при среднем содержании металла в песках-отсевах свыше 60 мг/т. По Московской области учтены прогнозные ресурсы золота в месторождениях ПГМ. При среднем содержании металла 35 мг/$м^3$ ресурсы категории P_2 составляют 28,6 т [59], в т. ч. на площади листа – 15,0 т.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

На балансе числятся четыре месторождения (прил. 1), которые приурочены к аллювиальным отложениям второй надпойменной террасы – *Любановское* (IV-3-26), водно-ледниковым отложениям времени отступания московского ледника – *Клинское* (IV-2-29) и *Борисовское* (IV-1-27). Полезная толща месторождений сложена песками кварцевыми разнозернистыми, преимущественно среднезернистыми с примесью мелкого гравия, которые, как правило, по гранулометрическому составу пригодны для обычного бетона, строительных растворов. Горнотехнические условия разработки благоприятные. Мощность полезной толщи – в среднем 6,5 м, вскрыши – 2,6 м. Полезная толща не обводнена. В качестве строительных песков широко используются пески-отсевы месторождений ПГМ. Значительное количество таких песков сосредоточено в отвалах. Ярким примером является месторождение *Гидроотвал* – хвостохранилище песков-отсевов Сычевского ГОКа (I-1-1) с запасами строительного песка по категории C_1 – 8 664 тыс. $м^3$.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

САПРОПЕЛЬ

Торфяным фондом Московской области учтено мелкое месторождение сапропеля – *Аннино* (II-2-9), которое приурочено к донным осадкам одноименного озера. Площадь месторождения – 9,4 га, средняя мощность сапропеля – 2,41 м, запасы – 226 тыс. т. Химический состав неорганической части (в %): CaO – 7,04–26,58; P_2O_5 – 0,16–2,68; Fe_2O_3 – 1,54–6,64; N – 1,55–3,64. Сапропель пригоден как органическое удобрение, для минерально-витаминных добавок скоту и для лечебных целей.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ

М И Н Е Р А Л Ь Н Ы Е Л Е Ч Е Б Н Ы Е

БЕЗРАЗДЕЛЕНИЯ ПО СОСТАВУ

Минеральные воды нескольких видов распространены на всей территории. Питьевые лечебно-столовые воды – сульфатные или сульфатно-хлоридные различного катионного состава с минерализацией 2–5 г/л, приурочены к отложениям верхнего девона и вскрываются на глубинах 270–420 м. Они являются аналогом «Московской» минеральной воды и используются как лечебно-питьевые в санаториях «Дорохово», «Истра», «Русь» и др. Разведанные запасы – до 10 м^3/сут. В отложениях среднего девона–протерозоя на глубинах свыше 700 м встречены рассолы с минерализацией свыше 50 г/л – хлоридные натриевые с содержанием брома до 160–200 мг/л. Они используются в санаториях «Дорохово», «Руза», им. Чкалова и др. для наружного применения в виде ванн при разбавлении пресной водой. Разведанные запасы – до 200 м^3/сут.

П И Т Ь Е В Ы Е

ПРЕСНЫЕ

Основным источником водоснабжения на рассматриваемой территории являются артезианские воды, приуроченные к каменноугольным отложениям. На площади листа расположены крупные водозаборы – гг. Истра, Руза, Звенигород, Можайск, Верея, Наро-Фоминск и др. (прил. 3), эксплуатирующие среднекаменноугольный, редко – окско-протвинский карбонатные водоносные комплексы.

На карту вынесены 23 *месторождения* пресных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Месторождения в основном средние и мелкие с эксплуатационными запасами от 1 до 143 тыс. м^3/сут. Эксплуатируются по состоянию 01.01.1997 г. 18 водозаборов. Наибольший водоотбор зафиксирован на водозаборе *г. Истра* (I-4-37) – 28,02 тыс. м^3/сут.

Г Р Я З И Л Е Ч Е Б Н Ы Е

Детально разведано *месторождение Юхновское* (II-2-10). Полезное ископаемое представлено пресноводным бессульфидным среднезольным лечебным торфом. Балансовые запасы по категории В – 185 тыс. м^3. Средняя мощность залежи – 0,68 м, максимальная – 1,70 м. Площадь месторождения – 40 га. Месторождение эксплуатируется – сырье в лечебных целях используется на курорте Дорохово.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

В результате проведенных геологических исследований получен обширный материал, позволяющий выявить закономерности размещения и оценить перспективы территории на различные виды полезных ископаемых. Основными полезными ископаемыми района являются строительные материалы – глинистые и обломочные породы. На составленной схеме прогноза полезных ископаемых для четвертичных образований показан ряд перспективных площадей с ресурсами сырья, учтенными по категориям P_2 и P_3. Исходя из различной степени изученности выделенных площадей и наличия фактического материала при учете прогнозных ресурсов применялись: коэффициент геологической продуктивности (0,1–0,25) и коэффициент надежности прогноза (0,5–0,8). Коэффициент надежности прогноза ($К_{нп}$) определяется на основе экспертных оценок геологических перспектив территории с учетом суммы данных по материалам геологических съемок, геологоразведочных работ и др. Коэффициент геологической продуктивности ($К_{гп}$) устанавливается по геологической аналогии. Прогнозные площади кирпичных глин, относимые по сложности геологического строения к I группе, имеют более высокий $К_{гп}$ (0,15–0,25), прогнозные площади на строительные пески и ПГМ, относимые ко II группе сложности, имеют $К_{гп}$ – 0,15–0,2 [55]. При учете ресурсов исключены охранные зоны городов и поселков, водоохранные зоны, зоны отчуждения железнодорожных и автомобильных дорог и другие площади, где отработка месторождений невозможна. Количественный прогноз ресурсов в первую очередь определяется геологической и минерагенической обоснованностью вероятности наличия сырья. Перспективные площади и участки, выделенные с учетом результатов геологической съемки масштаба 1 : 50 000 с общими поисками и специализированных геологоразведочных работ на различные виды минерального сырья, отнесены к категории P_2. Количественная и качественная оценка ресурсов проведена по таким оценочным параметрам, как мощность полезной толщи и вскрыши, содержание полезного компонента и др.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

ИЗВЕСТНЯК

Карбонатные породы на изученной территории развиты повсеместно и представлены среднекаменноугольными известняками и доломитами. На большей части площади, за исключением долин рр. Москва, Руза, Протва, они залегают на большой глубине и обводнены. Кустарные разработки на бутовый камень и известь велись в небольших карьерах по правому и левому берегам рр. Москвы и Рузы. Кроме месторождений Сонинского и Лужки, имеется значительное количество опоискованных участков и коренных выходов известняков. Все опоискованные участки и месторождение Сонинское находятся в охранной зоне рр. Москва, Руза, к тому же это область питания среднекаменноугольного карбонатного водоносного комплекса, который является основным эксплуатируемым горизонтом данного района. Промышленная разработка и выделение прогнозных площадей по экологическим соображениям и горнотехническим условиям нецелесообразна.

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

Все известные месторождения и перспективные площади данного вида сырья связаны с субаэральными покровными суглинками и, в меньшей степени, с озерно-ледниковыми, озерными суглинками московского и более позднего времени. Покровные суглинки очень широко распространены в пределах южного склона Клинско-Дмитровской гряды на севере площади листа. На юге территории в пределах Москворецко-Окской водораздельной поверхности покровные суглинки, как правило, при повсеместном распространении опесчанены, имеют малую мощность и выделенные перспективные площади имеют «островной» характер. Мощность суглинков варьирует от 1 до 5–6 м и в среднем составляет 2–3,0 м. Покровные суглинки пригодны для получения кирпича марки «100»–«125» и выше. Площадное развитие покровных суглинков, их значительная мощность, довольно выдержанное качество позволяют выявить огромные, практически неограниченные ресурсы для кирпичного производства. На Схеме прогноза полезных ископаемых четвертичных образований выделены 10 **площадей** с мощностью покровных суглинков свыше 2 м (табл. 4).

Таблица 4

Прогнозные площади на глины кирпичные

Индекс клетки	№ на схеме	Площадь объекта прогноза, км^2	Площадь объекта прогноза без охранных зон, км^2	Мощность полезной толщи, м	Коэфф. геологической продуктивности	Коэфф. надежности прогноза	Прогнозные ресурсы, млн м^3
					$К_{гп}$	$К_{нп}$	$Р_3$
I-1, I-4	3	400	250,0	3	0,25	0,6	112,5
I-1, I-2	4	220	132,0	3	0,15	0,6	35,6
I-2, II-2	7	250	150,0	3	0,25	0,6	67,5
II-3, II-4	10	320	160,0	3	0,25	0,6	72,0
II-1, III-1	8	96	576	3	0,25	0,6	25,9
II-1, III-4	12	74	44,4	2	0,25	0,6	13,3
III-2	15	80	40,0	2	0,15	0,6	7,2
IV-1	17	99	50,0	2	0,25	0,6	15,0
IV-2, IV-3	20	180	108,0	2	0,25	0,6	32,4
IV-4	21	70	42,0	2	0,25	0,6	12,6
							Итого: 394,0

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Изученная территория характеризуется широким распространением четвертичных отложений, с которыми связаны месторождения ПГМ. Наибольший интерес представляют конечно-моренные образования – краевая морена, насыпная морена, широко развитые в пределах южного склона Клинско-Дмитровской гряды на левобережье р. Москвы. На юге территории в пределах Москворецко-Окской водораздельной поверхности перспективы нахождения месторождений ПГМ в основном связаны с водно-ледниковыми отложениями озов и камов и водно-ледниковыми отложениями времени отступания московского ледника. Выделены 6 **перспективных площадей**, сведения о которых приведены в таблице 5.

Таблица 5

Прогнозные площади на песчано-гравийный материал

Индекс клетки	№ на схеме	Площадь объекта прогноза, км^2	Площадь объекта прогноза без охранных зон, км^2	Мощность полезной толщи, м	Коэфф. геологической продуктивности	Коэфф. надежности прогноза	Прогнозные ресурсы, млн м^3	
					$К_{гп}$	$К_{нп}$	$Р_2$	$Р_3$
I-1, I-2	1	54,0	21,6	12	0,2	0,7	36,3	-
I-3, I-4	2	53,2	26,6	10	0,15	0,6	-	23,9
I-2, II-2	5	30,0	15,0	10	0,15	0,6	-	13,5
I-3, I-4	6	56,0	28,0	12	0,2	0,7	47,0	-

Окончание табл. 5

Индекс клетки	№ на схеме	Площадь объекта прогноза, км^2	Площадь объекта прогноза без охранных зон, км^2	Мощность полезной толщи, м	Коэфф. геологической продуктивности	Коэфф. надежности прогноза	Прогнозные ресурсы, млн м^3	
					$К_{гп}$	$К_{нп}$	P_2	P_3
II-2, II-3	9	202,0	60,6	12	0,2	0,8	116,4	-
II-1	11	46,0	23,0	8	0,15	0,7	-	21,9
						Итого:	199,7	59,3

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Перспективные площади на данный вид сырья в основном приурочены к водно-ледниковым отложениям времени отступания московского ледника. Значительные ресурсы связаны с аллювиальными отложениями рр. Москва, Лама, Нара и др. Однако они находятся в водоохранных зонах и в настоящей работе не учитывались по экологическим соображениям. На площади листа выделены 5 **прогнозных площадей** в пределах Москворецко-Окской водораздельной поверхности, преимущественно связанные с водно-ледниковыми отложениями времени отступания московского ледника (табл. 6).

Таблица 6

Прогнозные площади на песок строительный

Индекс клетки	№ на схеме	Площадь объекта прогноза, км^2	Площадь объекта прогноза без охранных зон, км^2	Мощность полезной толщи, м	Коэфф. геологической продуктивности	Коэфф. надежности прогноза	Прогнозные ресурсы, млн м^3	
					$К_{гп}$	$К_{нп}$	P_2	P_3
III-3	13	80,0	32,0	10,0	0,2	0,7	45,8	-
III-1, III-2	14	76,0	38,0	9,0	0,15	0,7	-	35,9
III-3	16	21,0	10,5	8,0	0,2	0,7	-	11,8
III-3, IV-3	19	70,0	28,0	8,0	0,15	0,7	-	23,5
IV-1, IV-2	18	51,0	20,4	8,0	0,15	0,7	-	17,1
						Итого:	45,8	88,3

В заключение можно сказать, что перспективы поисков новых месторождений торфа практически отсутствуют в связи с высокой степенью освоенности и изученности площади, фосфориты, связанные с отложениями юры, встречены в виде залежей малой мощности и в крайне неблагоприятных горнотехнических и гидрогеологических условиях, поэтому перспективы на этот вид сырья отсутствуют. Довольно велики перспективы территории на строительные материалы – песчано-гравийные материалы, кирпичные глины. Необходимо продолжить изучение золотоносности песчано-гравийных месторождений с целью организации попутной добычи, особенно на таких крупных комбинатах, как Мансуровский и Сычевский. Весьма велики перспективы выявления новых источников минеральных и лечебных вод, используемых в бальнеологических целях; перспективы обнаружения новых месторождений пресных подземных вод не ограничены.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория отличается сложными и разнообразными гидрогеологическими условиями, определяющимися как положением ее на юго-западном склоне Московского артезианского бассейна на стыке Клинско-Дмитровской гряды и Москворецко-Окской водораздельной равнины, так и в связи с интенсивной длительной антропогенной освоенностью.

Подробное описание гидрогеологических условий содержится в Государственной гидрогеологической карте СССР и объяснительной записке к ней, вышедшей в 1987 г. [14]. В данной работе освещаются лишь аспекты практического использования подземных вод. Глава иллюстрируется схематической картой распространения гидрогеологических подразделений, имеющих практическое народно-хозяйственное значение (масштаба 1 : 500 000) и гидрогеологической колонкой, в которой параметры гидрогеологических подразделений уточнены по результатам гидрогеологических съемок масштаба 1 : 50 000, проведенных в последние годы [49, 54, 61].

На данной территории основными источниками водоснабжения являются подземные воды четвертичных отложений (Q), используемые в сельской местности индивидуальными хозяйствами, и воды, содержащиеся в каменноугольных комплексах, эксплуатируемые с помощью одиночных скважин и групповых водозаборов в городах и поселках промышленными и сельскохозяйственными предприятиями. Кроме этого в бальнеологических целях используются минерализованные воды девонских и протерозойских отложений.

Колодцами и родниками производится водоснабжение личных хозяйств в деревнях и поселках. При этом эксплуатируемые грунтовые воды приурочены, в основном, к четвертичным водоносным комплексам. Водовмещающими породами служат пески, супеси, суглинки общей мощностью до 100 м при мощности отдельных водоносных горизонтов 5–30 м. Удельные дебиты колодцев колеблются от 0,01 до 0,6 л/с, а родников – от 0,1 до 7,5 л/с. Глубина колодцев обычно 3–10 м, иногда достигает на водоразделах 30 м. Состояние водозаборных сооружений в большинстве случаев неудовлетворительное, и используемые с их помощью воды не защищены от поверхностного загрязнения. При гидрокарбонатном магниево-кальциевом составе с минерализацией 0,4–0,8 г/л в некоторых населенных пунктах в воде обнаружено повышенное содержание нитратов, железа, отмечается увеличение жесткости, окисляемости, сульфатов.

Централизованное водоснабжение базируется на использовании вод среднекаменноугольного (C_2), а на юго-западе – алексинско-протвинского (C_1al-pr) терригенно-карбонатных комплексов, разделенных верейским водоупорным горизонтом (C_2vr). Водовмещающими породами служат известняки и доломиты с прослоями мергелей и глин, залегающие на глубине 3–200 м. Сверху среднекаменноугольный водоносный комплекс на части территории перекрывается келловей-кимериджским водоупором ($J_{2-3}k-km$) и бат-келловейским слабоводоносным комплексом (J_2bt-k), а на части – четвертичными и миоценовыми водоносными и слабоводоносными комплексами. Подстилается алексинско-протвинский комплекс повсеместно водоносными бобриковско-тульским терригенным и упинским карбонатным комплексами, составляя с ними единую гидродинамическую систему. Залегающий под ними малевский водоупорный горизонт заканчивает зону свободного водообмена на глубине 200–300 м.

На исследуемой территории насчитывается около 1 000 одиночных буровых на воду скважин, предназначенных для водоснабжения фермерских усадеб, животноводческих ферм, дачных поселков, санаториев и т. п. и 17 централизованных водозаборов, обеспечивающих города и поселки. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,1 до 5 л/с. Многие из них работают не постоянно – либо несколько часов в сутки, либо только в летнее время. Среднесуточный водоотбор одиночных скважин составляет 10–500 $м^3$/сут.

Несмотря на обилие одиночных скважин, рассредоточенных на обширной территории, режим эксплуатирующихся водоносных комплексов определяется преимущественно работой групповых водозаборов городов Наро-Фоминска, Можайска, Звенигорода, Истры, Вереи, по-

селков Тучково, Голицыно, Кубинка, Красный Поселок и др. Хозяйственно-питьевое водоснабжение осуществляется обычно водозаборными узлами, состоящими из нескольких (от 3 до 10) скважин, работающих в установленном порядке. Скважины имеют глубину от 70 до 250 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на абсолютных отметках 87–195 м. Вокруг городов Наро-Фоминска, Звенигорода, Истры, поселков Кубинка, Голицыно, Красный Поселок сформировались устойчивые депрессионные воронки со снижением уровня в центре 10–20 м, а в пос. Тучково – до 80 м, что на несколько метров ниже кровли эксплуатируемого комплекса. Кроме того, вся восточная часть рассматриваемой территории находится под влиянием водозаборов Московской агломерации, причем снижение пьезометрической поверхности прослеживается как в среднекаменноугольном, так и в алексинско-протвинском водоносных комплексах.

Воды каменноугольных комплексов хорошего качества, в основном гидрокарбонатные магниево-кальциевые. Но на отдельных участках долин рек, где отсутствует юрский водоупор, зафиксированы повышенные содержания фтора, железа, отмечено увеличение общей жесткости, хлоридов, сульфатов, нитратов. В районе некоторых водозаборов отмечается напряженная экологическая ситуация. Это прослеживается в долинах рек, где обычно отсутствует верхний юрский водоупор и основной эксплуатационный комплекс залегает непосредственно под песчаными четвертичными отложениями, что при развитии депрессионных воронок неизбежно приводит к подтягиванию загрязненных грунтовых или поверхностных вод (гг. Наро-Фоминск, Звенигород).

На территории по 17 крупным водозаборам были утверждены эксплуатационные запасы по категориям $A+B+C_1$: для среднекаменноугольного водоносного комплекса в количестве 550 тыс. $м^3$/сут., для алексинско-протвинского – 155 тыс. $м^3$/сут. Водоотбор из них на 01.01.1999 г. равнялся около 155 и 5 тыс. $м^3$/сут. соответственно.

О величине естественных ресурсов подземных вод можно судить по уточненным во время гидрогеологических съемочных работ модулям естественных ресурсов, которые составили для четвертичных гидрогеологических подразделений 50 % обеспеченности 0,2–0,13 л/с·$км^2$ и 95 % обеспеченности 0,1–0,04 л/с·$км^2$; для каменноугольных комплексов, соответственно, 0,96–1,08 и 0,46–0,84 л/с·$км^2$. Наибольшей водообильностью четвертичные горизонты отличаются на междуречьях Рузы, Озерны, Исьмы, Таруссы, Нары, а каменноугольные комплексы – в долинах рек Москвы, Нары, Таруссы.

Воды четвертичных отложений, а также миоценовый, волжско-альбский (J_3v-K_1al), баткелловейский терригенные комплексы практического значения на данной территории не имеют из-за слабой водоотдачи. Исключение составляют показанные на прилагаемой карте участки, где в четвертичных отложениях прослеживаются водоносные горизонты с грубопесчаными водовмещающими породами мощностью 10–30 м, содержащие воды хорошего качества. Они могут быть рекомендованы для водоснабжения ферм и небольших хозяйств в сельской местности.

Гидрогеологические подразделения, залегающие под алексинско-протвинским комплексом (бобриковско-тульский и упинский), на большей части территории содержат слабосолоноватые гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатные воды (минерализация – 0,9–2,0 г/л) и практически не используются.

Ниже малевского водоупора прослеживаются зоны: замедленного (верхнедевонские и старооскольские отложения) и весьма замедленного (средне-нижнедевонские, протерозойские отложения и породы кристаллического фундамента) водообмена. Для них характерно увеличение минерализации с глубиной от 2 до 270 г/л при смене состава воды от сульфатного кальциевого-магниевого до хлоридного натриевого. Эти воды вскрыты скважинами и эксплуатируются на территории санаториев «Дорохово», «Истра», пос. Тучково, пансионата «Мирный» и др.

На глубинах 270–420 м в задонско-заволжском водоносном комплексе вскрыты слабосолоноватые сульфатные магниево-кальциевые воды лечебно-питьевого назначения (аналог лечебно-столовой воды Московского и Ашхабадского типа), используемые при желудочно-кишечных заболеваниях и нарушениях обмена веществ. Статические уровни устанавливаются на глубинах 49–60 м на абсолютных отметках 129–132 м.

Старооскольско-нижнещигровский терригенный комплекс, залегающий на глубинах 700–850 м, содержит бромные хлоридные натриевые слабые рассолы (минерализация – 66–82 г/л с концентрацией брома 160–200 мг/л, бора – 10 мг/л, йода – 4 мг/л, стронция – 77 мг/л). Они используются при разбавлении в виде ванн для лечения заболеваний сердечно-сосудистой и периферической нервной систем, опорно-двигательного аппарата. Статические уровни устанавливаются на глубинах 77–81 м на абсолютных отметках 103–112 м. На некоторых участках (санаторий «Дорохово») были подсчитаны эксплуатационные запасы минеральных вод.

На глубинах 1 000–1 300 м в архейско-протерозойских отложениях вскрыты бромные хло-

ридные натриевые крепкие рассолы (минерализация – 260–270 г/л, концентрация брома – 200–240 мг/л, стронция – 100–200 мг/л), использующиеся в бальнеологии для ванн (с разбавлением) и для добычи соли, используемой при борьбе с оледенением дорог. Глубина залегания уровня воды – 161–173 м (абсолютная высота – 8–16 м).

Минеральные воды в целом и рассолы в том числе могут представлять интерес как в бальнеологическом отношении, так и для промышленной добычи солей, в частности брома и стронция.

В целом рассматриваемая территория полностью обеспечена пресными подземными водами, которые могут быть использованы для питьевого водоснабжения, т. к. естественные ресурсы каменноугольных водоносных комплексов в несколько раз превышают существующий водоотбор. Расширение водоснабжения может проектироваться за счет более широкого привлечения окско-протвинского водоносного комплекса.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ

Территория расположена в пределах одной инженерно-геологической провинции – **Московской синеклизы**, на ее юго-западном склоне. Здесь выделяются две инженерно-геологические области: южный склон Клинско-Дмитровской гряды и Москворецко-Окская водораздельная равнина.

Клинско-Дмитровская гряда занимает северную половину территории и представляет собой холмистую моренную равнину, сложенную с поверхности грунтами перигляциального и ледникового типов с зоной аэрации, достигающей 30 м. Водно-физические и физико-механические свойства этих пород свидетельствуют о высокой несущей способности. Речные долины здесь слабо разработаны и прорезаны оврагами V-образной формы на глубину 15–20 м. В долинах рек Сторожки, Истры, Рузы, Молодильни развиты оползни. Здесь водонасыщенные четвертичные и мезозойские песчано-глинистые отложения сползают по юрским глинам, реже водно-ледниковые – по ледниковым суглинкам. В межхолмовых понижениях на моренных водоразделах и на выположенных участках водно-ледниковых равнин отмечены участки развития болот, обусловленные затрудненным стоком поверхностных вод, что осложняет условия строительства, т. е. прослои торфа, содержащие большое количество органики, очень снижают несущие способности любого грунта. В долинах рек заболоченность отмечена на пойменных террасах. На берегах Озернинского и Истринского водохранилищ наблюдаются процессы переработки берегов. В результате интенсивного подмыва и разрушения песчано-глинистых четвертичных отложений образовались абразионные берега высотой до 3–4 м; аккумулятивные берега высотой до 2 м, характеризующиеся наличием пляжной полосы шириной до 3–4 м. По условиям строительства область относится, в основном, к простой и средней категориям, за исключением заболоченных участков и участков долин, осложненных современными экзогенными процессами, где условия строительства сложные и требуют специфических изысканий в дополнение к стандартным.

Москворецко-Окская равнина занимает южную половину территории и представляет собой пологоволнистую аккумулятивную равнину, сложенную с поверхности ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями. Эрозионная расчлененность здесь слабая. Речные долины врезаны на глубину 10–15 м. Склоны долин нередко прорезаны оврагами корытообразной формы (рр. Сетунь, Шатуха, Елица) глубиной до 5 м и V-образной формы (рр. Таруса, Нара, Березовая) глубиной до 10–12 м. Заболоченность отмечена на песчано-глинистой водно-ледниковой поверхности и на надпойменных и пойменных террасах многих рек. В местах неглубокого залегания известняков наблюдаются единичные карстовые воронки (р. Протва, овраг Ратовка). Для области характерны, в основном, средние и сложные условия строительства на участках неглубокого залегания грунтовых вод, отличающихся к тому же и агрессивностью по отношению к различным строительным материалам.

Разделяются две области хорошо разработанной долиной р. Москвы шириной от 1–2 до 4 км. Склоны долины выпукло-вогнутые террасированные, осложненные растущими оврагами, прорезающими как рыхлые четвертичные отложения на глубину до 7 м, так и известняки карбона на глубину до 15 м. В склонах долины отмечены оползни: здесь рыхлые водонасыщенные четвертичные отложения сползают по юрским глинам. Пойма реки шириной до 1,5 км обычно ровная, иногда с мелкими заболоченными участками. Русло реки меандрирует и создаются условия для подмыва склонов, в результате которых образуются обрывы высотой до 22 м (д. Сонино). На поверхностях пойменной и надпойменной террас отмечены единичные карстовые воронки (д. Козино, подсобное хозяйство «Поречье»).

К долине р. Москвы приурочена зона раздела основных неотектонических блоков, которая в свою очередь наследует зоны сочленения тектонических структур различного порядка. Условия строительства здесь сложные из-за развития ЭГП, многоярусной разгрузки подземных вод в бортах долин и слабой несущей способности грунтов, измененных эрозионными и неотекто-

ническими процессами. Здесь требуется проводить специальные изыскания и предусматривать нестандартные мероприятия.

Несмотря на все вышеназванные неблагоприятные факторы долина р. Москвы в значительной степени освоена. Здесь расположены многочисленные дома отдыха, санатории, пионерские лагеря.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

На площади листа N-37-I проведены комплексные геолого-экологические исследования с целью выделения территорий с неблагополучной экологической обстановкой. В процессе работ выполнена эколого-геохимическая съемка во всех природных и геологических средах; проведено изучение инженерно-геологических условий, включая современные экзогенные геологические процессы; тщательно и всесторонне изучались подземные воды.

Помимо сбора и обработки фондовых материалов [43, 47, 48, 66] было проведено полевое опробование с последующим комплексом аналитических исследований: почвы природные (полуколичественный спектральный анализ); донные отложения (полуколичественный спектральный анализ); снеговые выпадения (в твердой фазе – полуколичественный спектральный анализ, в снеговой воде – сокращенный химический анализ, полуколичественный спектральный анализ сухого остатка, пламеннофотометрический на щелочные металлы); поверхностные воды (сокращенный химический анализ, полуколичественный спектральный анализ сухого остатка, пламеннофотометрический на щелочные металлы, определение гелия – выборочно); подземные воды (сокращенный химический анализ, атомно-абсорбционный анализ; определение концентраций пестицидов, фенолов, нефтепродуктов, полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), синтетически поверхностно активных веществ (СПАВ)).

Камеральная обработка геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической и экологической информации проведена в соответствии с методикой, разработанной по Московскому геоэкологическому полигону в период с 1992 по 1998 гг. в рамках программы «Геоэкология России».

Глава иллюстрируется эколого-геологической картой и картой техногенной нагрузки масштаба 1 : 500 000.

Рассматривая полученную экологическую ситуацию, необходимо иметь в виду, что масштаб исследований (с вынужденным разрежением сети пунктов наблюдений) не позволяет говорить о равномерно неблагополучной обстановке в пределах выделенных зон. Результаты работ только информируют, что такие условия в пределах выделенных контуров существуют, и детализация структуры аномалий может быть выполнена в процессе работ более крупного масштаба. На эколого-геологической карте, построенной с учетом эколого-геохимических, эколого-гидрогеологических и эколого-инженерно-геологических исследований, выделяются относительно удовлетворительная, напряженная, критическая и кризисная обстановки.

Кризисная обстановка обусловлена только геохимическими факторами. Эпицентры участков с неблагоприятной кризисной обстановкой площадью в несколько квадратных километров каждый выделяются в северо-восточной части листа и на юге территории между гг. Наро-Фоминск и Можайск. Северо-восточная аномалия представлена загрязненными почвами с высокими концентрациями серебра и других элементов (результат сброса топлива самолетами перед посадкой в Шереметьевском аэропорту); на территории южных аномалий загрязнены донные осадки. Основными элементами загрязнителями являются серебро, хром, вольфрам, молибден, марганец. Суммарный показатель концентрации (СПК) не превышает 128 единиц.

Критическая экологическая обстановка выделяется по периферии перечисленных эпицентров, а также в районах крупных транспортных магистралей вдоль Волоколамского, Минского и Киевского шоссе и населенных пунктов (Можайск, Наро-Фоминск, Истра, Кубинка и др.) и обусловлена также геохимическими факторами. Исключением является восточная часть листа, где отмечена неблагополучная гидродинамическая обстановка в водах основных эксплуатационных комплексов, связанная с депрессионной воронкой вокруг Московского градопромышленного комплекса (снижение уровня порядка 60 % от первоначальной высоты напора). Геохимические аномалии имеют локальный характер, образуя Наро-Фоминский, Можайско-Голицынский и Истринский узлы загрязнения. Многие аномалии поликомпонентные: в них загрязнены поверхностные воды, донные отложения и атмосферные выпадения. Обращает на себя

внимание загрязнение поверхностных вод в заболоченных верховьях малых рек, притоках и ручьях с относительно застойным водным режимом, а также в связи с природным минералогическим составом окружающих пород. В ряде случаев снеговая пыль, донные отложения, а также химический состав речных вод создают опасную обстановку, причиной которой является коммунально-бытовая и сельскохозяйственная деятельность человека.

На более значительной части территории прослеживается *напряженная обстановка*. Расширение границ по сравнению с геохимическими факторами обусловлено изменением экологического состояния подземных вод, как грунтовых в четвертичных отложениях, так и напорных в эксплуатационных комплексах каменноугольных отложений. Зафиксированы участки, где осложненные инженерно-геологические условия так же создают напряженную обстановку.

Остальная часть исследуемой территории имеет относительно *удовлетворительную обстановку* по всем средам, что составляет около 40 % от общей площади листа.

Проведенные исследования кроме сугубо прикладного значения позволили решить ряд вопросов, которые должны учитываться при обследовании урбанизированных территорий:

1. На рассматриваемой территории даже небольшие промышленные объекты в гг. Наро-Фоминске, Можайске, Истре, поселках Тучково, Дорохово, Голицыно определяют контрастные очаги неблагоприятной экологической обстановки на фоне неизмененных природных ландшафтов. Уровень экологических изменений сравнительно невысок по сравнению с соседним листом N-37-II.

2. Промышленные зоны западной части г. Москвы (Тушино и др.) и ее промышленное обрамление (Зеленоград, Нахабино, Дедовск), расположенные в 10–20 км к востоку от рамки листа практически не оказывают влияния на геохимическое состояние окружающей среды описываемой территории, что связано с переносом загрязнения от Московской агломерации в восточном направлении.

3. Современное состояние окружающей среды подавляющей части исследованной территории можно оценить как вполне благополучное. Природные процессы в настоящее время справляются с поступающим в поверхностные природные среды загрязнением.

4. Необходимо обратить внимание на участки интенсивного изменения геологической среды вокруг карьеров, мелиоративные и ирригационные мероприятия, создание подушек техногенных грунтов при современном строительстве, изменение природных ландшафтов в пределах сельскохозяйственных, селитебных и промышленно-селитебных территорий.

СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Содержания химических элементов в природных почвах колеблются в широких пределах, однако средние содержания большинства элементов близки к их региональным фонам. Лишь средние содержания бериллия, скандия, молибдена, никеля, циркония, стронция, бария и иттрия превышают региональный фон в 2–3 раза, а свинца, галлия, ванадия, цинка – меньше регионального фона в 2–4 раза.

Участки загрязнения природных почв по величине СПК имеют локальный характер. Наиболее обширная аномалия выявлена северо-восточнее г. Истра, где отмечены высокие концентрации серебра, хрома и молибдена. Значительное загрязнение почв установлено в районе г. Наро-Фоминска. В южной части города выявлены высокие содержания серебра, цинка, висмута, фосфора и меди. Вблизи завода «Турбодеталь» отмечаются высокие содержания молибдена и никеля. Аномальные концентрации серебра, никеля, фосфора, молибдена выявлены к северо-востоку от г. Наро-Фоминска вдоль Киевского шоссе и железной дороги. Повышенные концентрации молибдена и меди выявлены в районе г. Можайска и к востоку от него.

Другие аномалии химических элементов в природных почвах имеют локальный, преимущественно точечный характер. Следует отметить высокие концентрации олова и кобальта в районе пос. Калининец вблизи спецтерритории. Высокие концентрации серебра выявлены в заболоченной ложбине к юго-западу от Рабочего Поселка, к юго-западу от д. Загорье, к востоку от д. Борисово. Высокие содержания молибдена отмечены к югу от г. Звенигород на правобережье р. Москвы вблизи д. Кобяково. Значимые содержания таллия отмечаются на правобережье р. Москвы.

Суммарное загрязнение почв химическими элементами I и II классов опасности по величине СПЗ имеет локальный характер. Наиболее высокие содержания свинца установлены в центральной части г. Наро-Фоминска вблизи шелкокомбината, у с. Новопетровское, вблизи д. Петелино и с. Агафоново. На окраине д. Рождественно отмечаются высокие содержания свинца и цинка.

В целом можно констатировать относительно невысокую загрязненность верхнего горизон-

та почв, что, возможно, определяется высокой самоочистительной способностью ландшафтов и невысокой техногенной нагрузкой.

СОСТОЯНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА

Плотность пылевых выпадений на значительной части территории близка к фоновой и колеблется на природных ландшафтах от 1–3 до 7–8 мг/м^2 в сутки. Вблизи населенных пунктов и в их пределах запыленность выше и достигает 15–20 мг/м^2 в сутки. Максимальные пылевые выпадения (80–100 мг/м^2 в сутки), не превышающие ПДК$_{сс}$, зафиксированы в центральной части г. Наро-Фоминска в долине р. Нары, в районе гг. Можайск, Истра, Звенигород, Руза, вблизи пос. Киевский, вдоль Волоколамского шоссе.

По величине СПК отмечается загрязнение снегового покрова в виде локальных аномалий в районе г. Истра свинцом, цинком, барием и серебром. К югу от Звенигорода, в районе ст. Шиково выявлено загрязнение цинком и медью. Значительное загрязнение приземной атмосферы установлено вдоль Можайского шоссе. В районе г. Можайск основными загрязнителями являются цинк, барий, свинец и ванадий; в районе Дорохово – свинец, цинк, серебро; в районе Кубинки – цинк, свинец, ванадий, медь; вблизи Голицыно – ванадий, никель, олово. В районе Наро-Фоминска отмечены высокие концентрации никеля, вольфрама, кобальта, свинца; вблизи ст. Бекасово – цинка и свинца; вдоль окружной железной дороги у пос. Киевский – аномальные концентрации меди, никеля, цинка.

Уровень среднесуточных выпадений твердых аэрозолей и пыли в снеговом покрове показывает, что на территории листа в приземной атмосфере содержание вредных веществ не превышает ПДК за исключением локальных участков в гг. Можайск и Наро-Фоминск.

Содержание растворимых в снеговой воде микроэлементов и кислотно-щелочных компонентов не превышает ПДК для вод культурно-бытового водопользования.

СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСНОЙ ВОДНОЙ СИСТЕМЫ

ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Средние содержания химических элементов в донных отложениях близки к региональным фонам. Лишь содержания титана, хрома, циркония, бериллия, скандия, иттрия и бария выше региональных фонов в 2–3 раза.

Донные отложения р. Москвы на участке от д. Нестерово до пос. Тучково, а также ее притоков – Сетунь (пос. Кубинка), Островна, Сторожка, Дубешня (близ г. Звенигород), Искона и Ведомля (у г. Можайска) – характеризуются повышенными концентрациями циркония, марганца, хрома, реже серебра.

В районе г. Истра донные отложения р. Истра загрязнены марганцем, хромом, цирконием, вольфрамом. Локальные аномалии хрома, марганца, вольфрама и молибдена отмечаются в рр. Маглуша и Малая Истра вблизи Волоколамского шоссе.

Загрязнены донные отложения молибденом, свинцом, барием и цирконием в верховьях р. Десны, притоках Пахорка и Бутиня в районе пос. Калининец-Алабино, в верховьях р. Пахры.

В заболоченных водоемах вблизи окружной железной дороги между пос. Киевский и Мачихино отмечается загрязнение донных отложений медью и фосфором.

В бассейне р. Нара отмечается постоянное загрязнение донных отложений почти на всем ее протяжении, особенно в районе г. Наро-Фоминск и ниже его, где основными загрязнителями являются серебро, барий, марганец, фосфор, ванадий. Аналогичный состав загрязнителей и дополнительно медь, титан и хром обнаружены в реках Тарусса (в районе пос. Космодемьянский), Березовка (вблизи пос. Восточный), Протва (до г. Верея), Исьма.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

Наиболее крупная река на исследуемой территории – р. Москва – является главной транзитной артерией района. Загрязнение поверхностных вод р. Москвы отмечается лишь на отдельных участках. Вблизи г. Можайска выявлено загрязнение марганцем, железом и титаном; на участке от пос. Нестерово до Тучково – марганцем и титаном; от д. Михайловская до Волково – барием и хромом. Более высокий уровень загрязнения железом, марганцем и титаном встречен в реках Сетунь, Островна и Сторожка.

Повышенные концентрации железа и марганца установлены в бассейне р. Истра в районе г. Истра и ниже его по течению, а также в притоке Песочная. На значительном протяжении отмечено загрязнение р. Маглуша железом и титаном. Максимальное загрязнение железом, титаном, кремнием, бериллием выявлено в мелком притоке на восточной окраине пос. Октябрьский.

Значительное загрязнение поверхностных вод установлено по р. Озерна и ее притокам – Розварня, Рассоха, Хабня, Вейна. Основными загрязнителями являются барий, железо, марганец, а вблизи Озернинского водохранилища – барий и свинец. Аномальные концентрации железа, марганца, бария и титана отмечены в верховьях р. Ламы. Сильное загрязнение марганцем выявлено в заболоченных верховьях р. Десна.

В верховьях р. Пахра между пос. Киевский и Яковлевское установлено загрязнение аммонийным азотом, железом, марганцем и никелем. В заболоченном притоке р. Пахры вблизи д. Архангельское отмечается сильное загрязнение аммонийным азотом, железом, марганцем, фосфором.

Река Нара загрязнена железом, марганцем, а на отдельных участках – аммонийным азотом практически на всем протяжении. В ручье Ильма установлены высокие концентрации железа, марганца, никеля, хрома, аммонийного азота. Сильное загрязнение барием выявлено в правом притоке Ольшанка выше д. Никольское.

В бассейне р. Протва на локальных участках отмечается загрязнение марганцем, железом, аммонийным азотом. В ее левом притоке р. Исьма в районе д. Алексино установлено сильное загрязнение аммонийным азотом, никелем, марганцем и титаном.

СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Экологическое состояние подземных вод рассматривалось с точки зрения гидродинамики и гидрохимии для двух этажей (в вертикальном разрезе): для грунтовых вод, приуроченных, в основном, к четвертичным отложениям, и для субнапорных и напорных вод каменноугольных карбонатных комплексов, являющихся основным источником централизованного водоснабжения.

Оценка гидродинамической обстановки для грунтовых вод производится по устойчивому среднемноголетнему положению их уровня в связи с антропогенным вмешательством. Критерием взята величина изменения уровня (при осушении или подтоплении территории) в % от первоначальной мощности водоносного горизонта.

На рассматриваемой территории отмечено подтопление вокруг Рузского и Озернинского водохранилищ, а также осушение некоторых заболоченных участков и болотных массивов в связи с мелиорацией сельскохозяйственных земель или добычей торфа для местных нужд близ деревень Хаустово, Новоивановское, Колодкино, Плесецкое, Монаково, Шиколово, близ Нарских Прудов и др.

Устойчивое снижение высоты напора в эксплуатирующихся водоносных комплексах карбона отмечается в гг. Рузе, Звенигороде, Наро-Фоминске, пос. Кубинка, Голицыно, Алабино-Селятино. Кроме этого вся восточная часть описываемой территории захвачена депрессионной воронкой Московской агломерации как в водоносном среднекаменноугольном карбонатном комплексе, который эксплуатируется повсеместно, так и в алексинско-протвинском, использование которого происходит на территории листа N-37-II. В зависимости от снижения высоты напора водоносного подразделения в % от первоначального значения выделяются участки с напряженной и критической обстановками.

Химический состав подземных вод изменен незначительно. Как в грунтовых водах, так и в водах эксплуатационных комплексов отмечаются отдельные аномалии умеренно-опасного уровня загрязнения, расположенные в районах гг. Истра, Можайск, Верея, Наро-Фоминск, пос. Дорохово, Тучково. Ряд более мелких аномалий отмечен в сельских населенных пунктах. Наблюдается общее повышение жесткости, окисляемости, а так же повышение содержания хлоридов и сульфатов в грунтовых водах по сравнению с ретроспективными фоновыми значениями.

В отдельных колодцах отмечены концентрации токсичных химических элементов и соединений, превышающие ПДК. Максимальные концентрации лития достигают 1,3 ПДК (с. Новопетровское), бария – 1,2 ПДК (с. Андреевское), железа – 7,7 ПДК (близ пос. Кубинка), мышьяка – 1,0 ПДК. Обращает на себя внимание колодец близ г. Вереи, где концентрация аммония достигает 1,8 ПДК и широкое загрязнение территории нитратами (до 2,1 ПДК) и железом (до 7,7 ПДК).

В водах эксплуатационных комплексов спектр токсичных химических элементов следую-

щий: литий, стронций, кадмий, фтор, причем фтор, стронций и литий природного происхождения. Отмечается очень широкое распространение железа с максимальными концентрациями, достигающими 9,5 ПДК (д. Кузнецово), окисляемости, общей жесткости.

Такие соединения, как пестициды, фенолы, нефтепродукты, ПАУ и СПАВ в подземных водах присутствуют в совершенно незначительных концентрациях, составляющих десятые и сотые доли ПДК.

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 Москворецко-Окской водораздельной равнины, где глубина залегания уровня грунтовых вод не превышает 1 м, встречаются торфа и заторфованные суглинки; на склоне Клинско-Дмитровской гряды на участках крутых бортов р. Москвы и ее притоков, осложненных многоярусными выходами подземных вод и развитием ЭГП. Кроме этого, напряженная инженерно-геологическая обстановка прослеживается в районах развития природно-техногенных ландшафтов, где техногенные грунты смешанного состава еще не прошли стадию уплотнения и дегидратации (пос. Сычево).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При проведении более детальных и специализированных работ следует обратить внимание на крайне недостаточную изученность додевонских и девонских отложений. Нет сведений о строении рифейских отложений, выполняющих область западного замыкания Подмосковного авлакогена; практически отсутствуют сведения о строении повсеместно развитых вендских отложений; девонские отложения на полную мощность пройдены 3 скважинами, пробуренными без керна.

Среди проблем в мезозойских отложениях можно отметить уточнение области развития горкинской свиты и бутовской толщи. Стоит вопрос о принадлежности последней к готеривскому ярусу.

Доизучение четвертичных образований требуется по следующим направлениям:

– выявление отложений эоплейстоцена и петропавловского горизонта неоплейстоцена, относящихся к зоне обратной полярности (Матуяма), для чего необходимо тщательное палеомагнитное изучение всех досетуньских отложений;

– более детальное изучение межледниковых отложений внуковской серии для выявления аналогов окатовской и акуловской свит и уточнение их стратиграфического положения;

– более тщательное изучение сукромненского межледниковья;

– выявление среди отложений, залегающих выше рославльских, аналогов окской морены. Одним из перспективных в этом отношении участков может быть участок в окрестности опорного разреза рославльской свиты у д. Котово;

– получение более полной характеристики отложений, относящихся к интервалу между лихвинским и московским горизонтами.

Основное внимание при изучении полезных ископаемых площади при проведении более детальных и специализированных работ следует обратить на изучение их нетрадиционных видов.

На современном этапе изученности наиболее перспективным для промышленного освоения типом золотосодержащих месторождений являются месторождения ПГМ с попутной добычей золота, приуроченные к конечноморенным образованиям.

Основные задачи изучения гидрогеологических условий следующие:

– детализация распространения фильтрационных параметров основных выделенных гидрогеологических подразделений по площади и в разрезе для более качественного прогноза развития гидрогеологических условий района;

– изучение развития депрессионных воронок от водозаборов, расположенных как на территории листа, так и за его пределами, но распространяющихся на него. Для этой цели следует сохранить и развивать существующую сеть гидрогеологического мониторинга;

– изучение вопросов изменения восполнения ресурсов подземных вод основных эксплуатационных горизонтов в связи с меняющейся во времени гидродинамической обстановкой территории.

Зафиксированный экологическими исследованиями (по единичным измерениям) один временной срез состояния природных сред на период 1992–1995 гг. требует постановки повторных исследований, может быть мониторинговых. Кроме того, необходимо провести более широкие исследования по площади с применением количественных методов определения поллютантов-загрязнителей (микрокомпонентов и органических соединений), чтобы получить информацию об их природных фоновых концентрациях. В водной фазе природных сред следует рекомендовать применение прямых определений масс-спектрометрическим и атомно-эмиссионным методами с индуктивно связанной плазмой.

Для выявления эколого-геологических природных и техногенных аномалий необходимо в почвенном покрове и донных отложениях в эпицентрах выявленных аномалий повсеместно и в периферийных частях выборочно провести повторное опробование с последующим определением валовых содержаний токсичных химических элементов и их воднорастворимых форм,

необходимых при прогнозировании эколого-геологической ситуации с разделением ожидаемых изменений на обратимые и необратимые.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Бреслав С. Л., Валуева М. Н., Маудина М. Н.* Новые данные по Одинцовскому стратотипическому району // Доклады АН СССР. Т. 248, № 1, 1979. С. 161–166.

2. *Васильев Ю. М.* Принципиальная схема стратиграфии среднего и верхнего плейстоцена страторегиона Подмосковья и Центральной России // Четвертичная геология и палеогеография России. – М.: ГЕОС, 1997. С. 40–46.

3. *Величкевич Ф. Ю.* О семенной флоре разреза Акулово (Одинцово) // Доклады АН БССР. Т. 23, № 6, 1979. С. 61–166.

4. Геологическая карта России масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия) с объяснительной запиской. Лист N-37, (38) – Москва (подготовлена к изданию).

5. Геология СССР. Т. IV. Центр Европейской части СССР. – М.: Недра, 1971. 742 с.

6. *Гмарь А. М.* Государственная гравиметрическая карта масштаба 1 : 200 000. Лист N-37-I с объяснительной запиской. – М., 1969.

7. *Головко В. А.* Геологическая карта масштаба 1 : 200 000. Серия Московская. Лист N-37-I. Объяснительная записка. – М., 1964.

8. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе) с объяснительной запиской. Серия Московская. Лист N-37-II (Москва) / Е. С. Артемьева, Н. С. Лачинова, И. И. Мещерякова и др. (подготовлена к изданию).

9. Девон Воронежской синеклизы и Московской синеклизы / Родионова Г. Д., Умнова В. Т. и др. – М., 1995. 265 с.

10. *Заррина Е. П.* Четвертичные отложения Северо-Западных и Центральных районов Европейской части СССР. – Л.: Недра, 1991. 187 с.

11. *Кожевников А. В., Кожевникова И. А.* Проблемы стратиграфии плиоцена и плейстоцена Подмосковья // Геология и полезные ископаемые Центральных районов Восточно-Европейской платформы. – М.: Наука, 1986. С. 63–72.

12. *Кузьменко Ю. Т., Куклинский А. Я., Пименов Ю. Г.* Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности протерозоя района г. Москвы // Литология и полезные ископаемые. Вып. 1, 1994. С. 109–118.

13. *Кузьменко Ю. Т., Куклинский А. Я., Пименов Ю. Г.* Тектоника осадочного чехла и кристаллического основания района Москвы // Бюллетень МОИП. Т. 69, вып. 4, 1994. С. 10–18.

14. *Малюгина Н. Н., Кулешова Р. И., Артемьева Е. С.* Гидрогеологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Московская. Листы N-36-VI, N-36-XII, N-37-I, N-37-VII. Объяснительная записка. – М., 1987. 360 с.

15. *Маудина М. И., Мырзин Ю. Н., Симонова Г. Ф.* Нижнеплейстоценовые (перекшинские) гляциодислокации Западного Подмосковья // Краевые образования материковых оледенений. Тезисы докладов VII Всесоюзного совещания. – М.: Наука, 1985. С. 68–70.

16. Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы / Махлина М. Х., Вдовенко М. В., Алексеев А. С. и др. – М.: Наука, 1993. 221 с.

17. 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.

18. Объяснительная записка к схеме стратиграфии верхнего докембрия Русской платформы (Решение совещания в г. Кишеневе 1974 г.). – Киев: ИГН АН УССР, 1978. 36 с.

19. *Олферьев А. Г.* Стратиграфия юрских отложений Московской синеклизы // Юрские отложения Русской платформы. – Л.: ВНИГРИ, 1986. С. 48–61.

20. *Олферьев А. Г.* Строение нижнего отдела меловой системы центральной части Московской синеклизы в связи с распределением полезных ископаемых. Автореферат кандидатской диссертации. – М.: 1988. 15 с.

21. Решение 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Восточно-Европейской платформы. – Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1986. 156 с.

22. Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (с региональными стратиграфическими схемами). – Л., 1990. Девонская система – 58 с., каменноугольная система – 95 с.

23. *Рудакова С. И.* Минерально-сырьевая база строительной индустрии Российской Федерации. Т. 16. Московская область. – М.: Росгеолфонд, 1993. 299 с.

24. Стратиграфия и геологические события среднего и позднего плейстоцена Подмосковья / Алексеев М. Н., Габлина С. С., Горецкий К. В. и др. // Четвертичная геология и палеогеография России. – М.: «Геос», 1997. С. 15–24.

25. 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.

26. Торфяные месторождения Московской области / Гуленок Г. Е., Васильева Н. М., Кузьмичева В. Г. и др. – М.: Торфгеология, 1991. 336 с.

27. Унифицированная стратиграфическая схема нижнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. – СПб: ВНИГРИ, 1993. 60 с.

28. *Тесаков А. С., Габлина С. С., Симакова А. Н.* Местонахождение фауны и флоры позднего голоцена у с. Лучинское в Истринском районе Московской области // Бюллетень Региональной межведомственной стратиграфической комиссии. Вып. II. – М.: Росгеолфонд, 1993. С. 174–178.

29. *Трухин В. И.* Некоторые свойства вязкой намагниченности осадочных горных пород. Автореферат кандидатской диссертации. – М., 1967. 24 с.

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.

31. *Шик С. М., Дуброво И. А., Лавров А. В.* Хазарский слон с р. Молодильня (Истринский район Московской области), условия его залегания и возраст // Бюллетень Региональной межведомственной стратиграфической комиссии. Вып. II. – М.: Росгеолфонд, 1993. С. 162–172.

Фондовая

32. *Ананьев В. Г. и др.* Отчет о результатах структурного бурения на Орехово-Зуевской, Домодедовской и Звенигородской площадях Московской области. – ТГФ*, 1966.

33. *Артемьева Е. С., Мещерякова И. И., Никитин С. П. и др.* Отчет о проведении геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 в пределах листов О-37-XXXII, N-37-I, II (Московская и Тверская области) (готовится к передаче в геологический фонд).

34. *Аршинов В. В.* Отчет о работах Гжатской гравиметрической партии № 52/70 в Московской области. – ТГФ, 1970.

35. Баланс запасов торфа по Московской области на 01.01.1991 г. Торфяные месторождения площадью от 101 до 1 000 га. – Фонды ПГО «Торфгеология», 1992.

36. *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.

37. *Бреслав С. Л.* Объяснительная записка к геологической карте масштаба 1 : 500 000 западной части Московской синеклизы. – ТГФ, 1978.

38. *Бухвалов А. С., Долбин В. Д., Плотников В. С. и др.* Отчет о результатах детальной разведке подземных вод для водоснабжения г. Рузы и прилегающих зон отдыха (по состоянию изученности на 01.01.1986 г.). – Московская гидрогеологическая экспедиция. ТГФ, 1986.

39. *Бухвалов А. С., Долбин В. Д.* Отчет о детальной разведке подземных вод для водоснабжения г. Можайска и зон отдыха Можайского района (по состоянию изученности на 01.07.1987 г.). – ТГФ, 1987.

40. *Бычкин Б. А. и др.* Отчет о работах Истринской сейсмической партии № 6/62 в Московской области РСФСР. – ТГФ, 1962.

41. *Гаврюшова Е. А. и др.* Составление неотектонической карты Московской синеклизы в масштабе 1 : 500 000. – ТГФ, 1978.

42. *Гаврюшова Е. А. и др.* Карта геоморфолого-неотектонического районирования Нечерноземья (в пределах деятельности ПГО «Центргеология») с объяснительной запиской. – 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. *Гмарь А. М., Каменский В. В.* Отчет о результатах работ, проведенных гравиметрической партией № 1/61-62 в Калужской, Московской областях в 1961–1962 гг. – ТГФ, 1962.

45. *Гольдберг И. Н. и др.* Отчет о работах Подмосковной сейсмической партии № 7/65. – ТГФ, 1965.

46. *Гоффеншефер С. Я. и др.* Отчет Можайской геологосъемочной партии о комплексной геологической съемке масштаба 1 : 200 000 листа N-37-I, проведенной в 1957–1958 гг. – ТГФ, 1959.

47. *Грибанова Л. П.* Заключение о геолого-экологическом состоянии полигона ТБО «Анино» Рузского района Московской области. – ТГФ, 1990.

48. *Грибанова Л. П. и др.* Заключение о геолого-экологическом состоянии полигона ТБО «Часцы» Одинцовского района Московской области. – ТГФ, 1990.

49. *Друцкой С. В. и др.* Отчет о групповой комплексной гидрогеологической, инженерно-геологической и геологической съемке масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на Нарофоминском участке (листы N-37-13-Б, Г и N-37-14-А, В), приведенной в 1986–1991 гг. (Московская область). – ТГФ, 1991.

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

* Территориальный геологический фонд.

51. *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.

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

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

54. *Левин В. Г. и др.* Отчет Звенигородского отряда о групповой комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 50 000 на территории листов N-37-2-Б, Г, N-37-3-В, Г (западная половина) (Московская область). – ТГФ, 1985.

55. *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.

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

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

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

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

60. *Осипов С. А. и др.* Отчет Можайского гидрогеологического отряда о гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 200 000, проведенной на территории листа N-37-I в 1969–1971 гг. – ТГФ, 1972.

61. *Осипов С. А. и др.* Отчет о групповой комплексной геолого-гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 50 000 на территории листов N-37-I-А, Б, В, Г и N-37-2-А, В, проведенной Рузским отрядом в 1984–1987 гг. (Московская область). – ТГФ, 1988.

62. Отчетный баланс запасов полезных ископаемых по состоянию на 01.01.1997 г. Нерудное сырье. Московская область. – ТГФ, 1997.

63. *Петровская А. Н.* Сводный отчет камеральной обработки материалов Поваровской опорной скважины ВНИИ ГАЗ. – М., 1952.

64. *Писанец А. Е., Долбин В. Д.* Отчет о результатах разведки подземных вод для водоснабжения г. Звенигорода, г. Апрелевка и поселков Голицыно, Троицкий Московской области (по состоянию изученности на 01.06.1984 г.). – ТГФ, 1985.

65. *Портнова Т. Г., Расновская М. А.* Пояснительная записка к карте защищенности подземных источников питьевого водоснабжения Московской области (масштаб 1 : 200 000). – ТГФ, 1988.

66. *Пронин А. П. и др.* Результаты геохимических исследований масштаба 1 : 500 000 на территории Московской области по оценке загрязнения окружающей среды. – Фонды ИМГРЭ, 1985.

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

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

69. *Трацевский В. И. и др.* Отчет о групповой комплексной гидрогеологической, инженерно-геологической и геологической съемке масштаба 1 : 50 000 с общими поисками и экологическими исследованиями (листы О-37-111-В; О-37-122-Б, Г; О-37-123-А, В), проведенной Рогачевским отрядом в 1988–1995 гг. (Московская и Тверская области). – ТГФ, 1996.

70. *Федонкина И. Н.* Отчет по созданию ландшафтной и неотектонической основы масштаба 1 : 1 000 000 для региональных геолого-экологических исследований территории деятельности ЦРГЦ. – ТГФ, 1993.

71. *Фокшанский Ю. Л. и др.* Отчет тематической партии № 5/67-68 по теме: Составление структурно-тектонической схемы кристаллического фундамента в масштабе 1 : 500 000 на западную часть Московской синеклизы в 1967–1968 гг. – ТГФ, 1968.

72. *Фомичев Ю. М.* Кадастр месторождений лечебных грязей СССР. – ТГФ, 1990.

73. *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).

74. *Шик С. М., Гусева Е. М.* Информационный отчет о подготовке к изданию Государственных геологических карт масштаба 1 : 50 000 на территории Рузско-Звенигородской группы листов (N-37-I-А, Б, В, Г и N-37-2-А, Б, В, Г) Московского административно-хозяйственного района. – ТГФ, 1994.

75. *Яковлева Г. И., Федорова В. С.* Кадастр химического состава лечебных минеральных вод СССР. – ТГФ, 1989.

76. *Яцкина В. М.* Сведения о выявленных и разведанных запасов сапропеля в Московской области по состоянию на 01.01.1986 г. – Фонды ПГО «Торфгеология».

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований и полезных ископаемых листа O-37-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ источника по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
Торф					
I-1	2	Шитьковское	К	[26, 35]	Эксплуатируется
II-2	7	Крапивна	К	[26, 35]	Не эксплуатируется
II-2	9	Аннино	К	[26, 35]	Не эксплуатируется
II-2	11	Поляковское	К	[26, 35]	Эксплуатируется
III-3	20	Еремино	К	[26, 35]	Не эксплуатируется
IV-2	22	Тарусское	К	[26, 35]	Эксплуатируется
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
Глинистые породы					
Глины кирпичные					
I-1	1	Сычевское	К	[23, 62]	Не эксплуатируется
I-4	3	Ново-Иерусалимское	К	[23, 62]	Эксплуатируется
I-4	4	Телепнево	К	[23, 62]	Не эксплуатируется
II-4	14	Скоротовское	К	[23, 62]	Эксплуатируется
III-2	15	Моревское	К	[23, 62]	Эксплуатируется
IV-1	24	Отяковское	К	[23, 62]	Эксплуатируется
IV-1	28	Верейское	К	[23, 62]	Не эксплуатируется
IV-2	30	Акишево	К	[23, 62]	Не эксплуатируется
IV-3	31	Наро-Фоминское	К	[23, 62]	Не эксплуатируется
Обломочные породы					
Песчано-гравийный материал					
I-1	1	Сычевское	К	[23, 62]	Эксплуатируется
I-3	5	Мансуровское	К	[23, 62]	Эксплуатируется
I-4	6	Борисковское	К	[23, 62]	Не эксплуатируется
II-2	8	Вишенковский участок	К	[23, 62]	Не эксплуатируется
II-2	12	Орешкинское	К	[23, 60]	Эксплуатируется
II-2	13	Неверовское	К	[23, 62]	Эксплуатируется
III-2	15	Моревское	К	[23, 62]	Эксплуатируется
III-2	16	Мухинское	К	[23, 62]	Эксплуатируется
III-2	21	Хомяки	К	[23, 62]	Эксплуатируется
III-3	17	Дубковское II	К	[23, 62]	Не эксплуатируется
III-3	18	Полушкинское	К	[23, 62]	Не эксплуатируется
III-3	19	Крымское	К	[23, 62]	Не эксплуатируется
IV-2	23	Архангельское	К	[23, 62]	Не эксплуатируется
IV-2	25	Юматово-Скугровское	К	[23, 62]	Не эксплуатируется
Песок строительный					
I-1	1	Гидроотвал (Сычевское)	К	[23, 62]	Эксплуатируется
IV-1	27	Борисовское	К	[23, 62]	Не эксплуатируется
IV-2	29	Клинское	К	[23, 62]	Эксплуатируется
IV-3	26	Любановское	К	[23, 62]	Не эксплуатируется
Прочие ископаемые					
Сапропель					
II-2	9	Аннино	К	[76]	Не эксплуатируется
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ					
Грязи лечебные					
II-2	10	Юховское	К	[72]	Эксплуатируется

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа O-37-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ источника по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
Карбонатные породы					
Известняк					
III-3	32	Сонинское	К	[23, 62]	Не эксплуатируется
IV-1	33	Лужки	К	[23, 62]	Эксплуатируется

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

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, местоположение скважин, водозабора	№ источника по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ				
Минеральные лечебные				
Без разделения по составу				
I-4	39	Санаторий «Истра»	[75]	Эксплуатируется
II-1	41	Санаторий «Русь»	[75]	Эксплуатируется
II-4	43	Санаторий «Подмосковье»	[75]	Эксплуатируется
II-4	44	Санаторий «Поречье»	[75]	Эксплуатируется
II-3	46	Санаторий им. Чкалова	[75]	Эксплуатируется
III-2	48	Санаторий «Отдых»	[75]	Эксплуатируется
III-2	50	Санаторий «Дорохово»	[75]	Эксплуатируется
III-2	52	Санаторий «Тучково»	[75]	Эксплуатируется
III-2	58	Санаторий «Мирный»	[75]	Эксплуатируется
Питьевые				
Действующие водозаборы с подсчитанными запасами				
I-3	35	Ядромино-Румянцево	[68]	Эксплуатируется
I-3	36	Красный Поселок	[68]	Не эксплуатируется
I-4	34	Истринский	[68]	Эксплуатируется
I-4	37	г. Истра	[68]	Эксплуатируется
I-4	38	Мало-Истринский	[68]	Эксплуатируется
I-4	40	Дедовский	[68]	Эксплуатируется
II-1	47	Рузский-1	[68]	Эксплуатируется
II-3	45	Звенигородский	[68]	Не эксплуатируется
II-4	42	г. Звенигород	[68]	Эксплуатируется
III-1	59	Можайский участок	[68]	Не эксплуатируется
III-1	60	г. Можайск	[68]	Эксплуатируется
III-2	54	Тимофеевский	[68]	Эксплуатируется
III-2	55	Тучково	[68]	Эксплуатируется
III-2	57	Дорохово	[68]	Эксплуатируется
III-3	56	Кубинка	[68]	Эксплуатируется
III-4	49	с. Покровское	[68]	Эксплуатируется
III-4	51	Жаворонки	[68]	Эксплуатируется
III-4	53	Голицино	[68]	Эксплуатируется
IV-1	63	Верейский участок	[68]	Не эксплуатируется
IV-1	64	г. Верея	[68]	Эксплуатируется
IV-3	62	г. Наро-Фоминск	[68]	Эксплуатируется
IV-3	65	Нарофоминский участок	[68]	Эксплуатируется
IV-4	61	Александровка	[68]	Не эксплуатируется

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Виды нерудного сырья	Общее кол-во прогнозных площадей	Суммарная величина прогнозных ресурсов (млн $м^3$)		
		P_2	P_3	P_2+P_3
Глины кирпичные	10	-	394	394
Песчано-гравийный материал	6	199,7	59,3	259
Песок строительный	5	45,8	88,3	134,1

Список опорных обнажений, показанных на карте четвертичных образований и полезных ископаемых

Индекс клетки и № на карте	Характеристика обнажения	Абс. отм. бровки, м	Мощность вскрытых отложений (м), руководящие органические остатки, геохронометрические определения возраста	№ источника по списку литературы, авторский № обнажения
I-2-1	Опорный разрез среднечетвертичных отложений (обн. у д. Кореньки в верховье р. Молодильня, расчистки 1 и 2)	244	1. lgIIms - 0,9 lIIpm^{1} - 0,1км, п 2. α^{1}IIImn–os - 1,9гх gIIms^{2} >1,5	[31, 74], обн. 1/90
I-4-2	Разрез высокой поймы р. Мал. Истры у с. Лучинское	148	αH - 3,6гх, мм, мл, п, д	[28]
III-2-3	Опорный разрез микулинских отложений (6,2 км к северу-северо-западу от ст. Тучково, в Моревском карьере)	209	plH - 0,6 lIIIv - 5,1 l,plIIImk - 2,4п, к, э	[49], обн. 103
III-1-4	Опорный разрез микулинских отложений (на правом склоне р. Можайки, в 250 м выше собора в г. Можайск)	190	LIII - 1,0 l,plIIImk - 5,0п	[7]

Примечания: км – крупные млекопитающие, мм – мелкие млекопитающие, мл – моллюски, к – карпология, п – палинология, д – диатомовые, э – энтомология, гх – геохронометрические определения возраста (прил. 8).

Список важнейших скважин, показанных на геологической карте и полезных ископаемых дочетвертичных образований

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика скважины	Абс. отм. устья, м / глубина, м	Геологические индексы пройденных отложений и глубины их подошвы (м), находки руководящих ископаемых остатков												
				Q	N_1sn	$N_1gr\check{s}$	N_1kl	K_1vrh	K_1ik	K_1vl	K_1jar	J_3-K_1lt	$J_3ks \div fl$	J_3gr	J_3er	J_3kl
I-1	1	Разрез среднекаменноугольных отложений	262 / 247,8	104	-	-	-	-	-	-	-	-	121,0	128,5		-
I-4	2	Разрез мезозойских и палеозойских отложений	183 / 251,8	47,0	-	-	-	-	-	-	-	-	49,7а	-	55,0а	
I-2	3	Разрез средне-верхнекаменноугольных отложений	262 / 250,0	99,0	-	-	-	-	-	-	100,8	-	107,6	-	113,5	-
I-4	4	Разрез каменноугольных отложений	199 / 316,0	47,5	-	-	-	-	-	-	-	-	49,7	-	56,7ф	-
I-1	5	Разрез меловых отложений	209 / 155,0	38,0	-	-	-	-	-	-	39,0	-	50,5	-	55,5	-
I-3	6	Разрез мезозойских отложений	197 / 100,0	54,8	-	-	-	-	-	-	-	-	69,5	-	81,5	85,0
I-2	7	Разрез мезозойских отложений	250 / 128,0	56,0	-	-	-	-	-	76,0	-	84,7	107,3	-	115,0ф	-
I-4	8	Разрез мезозойских отложений	191 / 97,0	52,0	-	-	-	-	-	-	-	-	71,0	-	79,4	-
I-1	9	Разрез мезозойских отложений	248 / 215,1	103,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	106,0	-
II-1	10	Разрез мезозойских отложений	186 / 142	36,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46,0ф	52,0ф	-
II-2	11	Полный разрез мезозойских отложений	201 / 87,2	23,0	-	-	-	-	26,7	39,0	43,0	-	56,0	-	67,0	-
II-4	12	Разрез мезозойских отложений	199 / 80,5	64,0	-	-	-	-	-	-	-	-	66,0	-	73,0	-
II-3	13	Разрез мезозойских отложений	223 / 103,0	42,0	-	-	-	-	-	55,0	70,0	-	77,0	-	92,0	
II-4	14	Разрез среднекаменноугольных отложений	156 / 187,0	34,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
II-1	15	Разрез верхнепротерозойских и палеозойских отложений	212 / 1200,0	75,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II-4	16	Разрез мезозойских отложений	191 / 78,0	59,0	-	-	-	-	-	-	-	-	62,0	-	74,2	

Продолжение прил. 6

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика скважины	Абс. отм. устья, м / глубина, м	Геологические индексы пройденных отложений и глубины их подошвы (м), находки руководящих ископаемых остатков												
				Q	N_1sn	$N_1gr\check{s}$	N_1kl	K_1vrh	K_1ik	K_1vl	K_1jar	J_3-K_1lt	$J_3ks \div fl$	J_3gr	J_3er	J_3kl
II-3	17	Разрез среднекаменноугольных отложений	217 / 193,0	68,0	-	-	-	-	-	-	-	-	80,0			
II-3	18	Сокращенный разрез юрских отложений	196 / 175,0	52,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55,0	-
II-4	19	Разрез палеозойских отложений	170 / 900,2	без керна												
II-2	20	Разрез среднекаменноугольных отложений	215 / 172,0	63,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65,0	-
II-4	21	разрез среднекаменноугольных отложений	177 / 193,0	27,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,0	-
III-2	22	Разрез мезозойских отложений	208 / 166,0	35,6	-	-	-	-	-	-	45,0	-	52,0	-	53,2	-
III-1	23	Разрез нижнемосковского подъяруса	166 / 108,9	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III-2	24	Разрез нижне-среднекаменноугольных и девонских отложений	146 / 1200,0	без керна												
III-3	25	Разрез средне-нижнекаменноугольных отложений	144 / 197,0	5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III-2	26	Разрез нижнепротерозойских и палеозойских отложений	184 / 1250,0	50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III-3	27	Разрез мезозойских отложений	199 / 60,0	29,0	-	-	-	-	-	-	34,6	36,8	48,0	-	54,0	-
III-4	28	Разрез мезозойских отложений	212 / 164,0	28,0	-	-	-	-	35,3	43,7	46,4	51,5	60,3	-	62,3	-
III-1	29	Разрез москворецко-люблинских отложений	193 / 85,6	52,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III-3	30	Разрез верхнепротерозойских и палеозойских отложений	175 / 1220,0	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III-2	31	Разрез палеозойских отложений	163 / 870,0	26,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III-2	32	Обоснованный разрез юрских отложений	188 / 131,0	7,5	-	-	-	-	-	-	-	17,0	32,0ф,сп	-	37,8ф	-
IV-2	33	Разрез клейменовских отложений	195 / 60,0	52,0	56,0	-	>60,0сп									

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика скважины	Абс. отм. устья, м / глубина, м	Геологические индексы пройденных отложений и глубины их подошвы (м), находки руководящих ископаемых остатков												
				Q	N_1sn	$N_1gr\check{s}$	N_1kl	K_1vrh	K_1ik	K_1vl	K_1jar	J_3-K_1lt	$J_3ks\div fl$	J_3gr	J_3er	J_3kl
IV-2	34	Разрез неогеновых отложений	180 / 47	23,0	42,5	>47,0										
IV-4	35	Разрез нижне-среднекаменноугольных отложений	200 / 290,0	21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	29,0	-	30,0	-
IV-3	36	Разрез юрских и нижне- среднекаменноугольных отложений	163 / 165,0	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV-4	37	Полный разрез мезозойских отложений	211 / 60,0	20,0	-	-	-	23,3	27,8	42,0	-	44,0	50,2	-	54,5	-
IV-1	38	Разрез каширско-верейских отложений	180 / 57,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV-2	39	Разрез нижнекаменноугольных отложений	170 / 180,0	47,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV-2	40	Разрез нижне-среднекаменноугольных отложений	207 / 280,0	48,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV-4	41	Разрез мезозойских отложений	206 / 129,0	31,0	-	-	-	-	-	-	-	40,5	45,0	-	51,0	-
IV-3	42	Разрез неогеновых отложений	200 / 65,0	59,0	-	>65,0										

№ на карте	Геологические индексы пройденных отложений и глубины их подошвы (м); находки руководящих ископаемых остатков													№ источника по списку литературы, авторский № скважины
	J_3pm	$J_{2-3}po$	J_2vd	J_2kr	J_2lbl	J_2mr	J_2kd	C_3kr	$C_2mč$	C_2pd	$C_2kš_{2÷4}$	C_2vr	C_1pr	
1	132,0		136,0		140,0	-	-	-	144,0	174,2ф	224,0ф	234,0	>247,8	[61], скв. 9
2	58,5а	60,0а	63,0а	78,0	92,5	-	-	-	103,8	137,0	189,0	209,0	230,0	[54], скв. 12
	C_1st - 242,0; C_1tr >251,8													
5	115,4	-	-	-	-	-	-	131,4	151,0ф	181,0	226,0ф	240,0	>250,0	[61], скв. 191
4	60ф	65ф	65,8ф	77,3ф	94,8	-	-	97,1	121,0	151,0	201,0	215,0	236,0	[60], скв. 110
	C_1st - 255,0; C_1tr - 263,3; C_1vn - 279,0; C_1mh - 293,0; C_1al >316,0													
5	57,0	-	-	-	-	-	-	-	69,0	100,0	>155,0			[61], скв. 75
6	91,0	92,5	93,0	94,0	98,0	99,0	-	-	>100,0					[74], скв. 8а
7	119,0ф	121,0ф	124,0ф		-	126,0	-	-	-	>128,0				[74], скв. 6а
8	94,0	95,0	96,0	-	-	-	-	-	-	>97,0				[54], скв. 212
9	107,0ф		115,0		-	-	118,0	-	-	143,0	198,0	>215,1		[61], скв. 155
10	55,0	56,0	57,0		59,6	-	-	-	-	-	108,0	126,0	>142,0	[61], скв. 573
11	72,0	76,0	80,0	-	-	-	85,0	-	-	>87,2				[61], скв. 885
12	74,3	77,0	79,0	-	-	-	-	-	>80,5					[54], скв. 318
13	96,0	99,0	102,0	-	-	-	-	-	-	>103				[61], скв. 1124
14	55,0			-	-	-	-	-	-	80,0	134,0	146,0	>187,0	скв. 133
15	86						-	-	-	-	142,0	162,0		[75], скв. 2/78
	$C_1tr÷pr$ - 192,0; $C_1bb÷vn$ - 287,0; C_1ml+up - 317,0; D_3oz+hv - 362,0; $D_3lb÷pl$ - 497,0; D_3zd+el - 565,0; $D_3ev–lv$ - 639,0; D_3pt+vr - 688,0; D_3sm - 750,0; D_3sr - 803,0; D_3og - 897,0; D_2s - 987,0; $D_2ms–čr$ - 1032,0; $D_2kl–dr$ - 1122,0; $D_1rž$ - 1172,0; PR_3 >1200,0													
16	77,5		-	-	-	-	-	-	>78					[74], скв. 20
17			-	-	-	-	-	-	88,0	118,0	168,0	183,0	>193,0	[32], скв. 128
18	59,6	-	-	-	-	-	-	-	78,0	103,6	154,2	174,0	>175,0	[61], скв. 1191
19	140,0											158,0		[60], скв. 283
	$C_1tr÷pr$ - 185,0; $C_1bb÷vn$ - 275,0; C_1ml+up - 312,0ос, сп; D_3oz+hv - 358,0; $D_3lb÷pl$ - 526,0; D_3zd+el - 595,0ос; $D_3ev–lv$ - 671,0ос, сп; D_3pt+vr - 780,0бр, сп; D_3sr - 830,0бр, сп; D_3og >900,2													
20	-	-	-	-	-	-	-	-	74,0	97,0	147,0	168,0	>172,0	[61], скв. 1071
21	33,0	36,0	-	-	-	-	-	-	45,4	79,7	130,7	151,6	176,3	[54], скв. 545
	C_1st - 185,0; C_1tr >193,8													
22	54,0	57,0		-	-	-	-	-	77,0	112,0	>166			[49], скв. 30
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56,0	82,0	>108,9	[60], скв. 328
24									-	-	-	107		[75], скв. 2/71
	$C_1bb÷pr$ - 273,0; C_1ml+up - 308,0; D_3oz+hv - 358,0; $D_3lb÷pl$ - 458,0; D_3zd+el - 510,0; $D_3ev–lv$ - 544,0; D_3pt+vr - 674,0; D_3sm - 721,0; D_3sr - 772,0; D_3og - 860,0; D_2s - 950,0; $D_2dr÷čr$ - 1090,0; $D_1rž$ >1200,0													
25	-	-	-	-	-	-	-	-	18,0	48,5	96,5	111,6	138,8	[49], скв. 533
	C_1st - 155,6; C_1tr - 168,0; $C_1mh–vn$ >197,5													

№ на карте	Геологические индексы пройденных отложений и глубины их подошвы (м); находки руководящих ископаемых остатков													№ источника по списку литературы, авторский № скважины
	J_3pm	$J_{2-3}po$	J_2vd	J_2kr	J_2lbl	J_2mr	J_2kd	C_3kr	$C_2mč$	C_2pd	$C_2kš_{2÷4}$	C_2vr	C_1pr	
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81,0	132,0	138,0		[75], скв. 1/88
	$C_1bb÷pr$ - 307,0; C_1ml+up - 342,9; D_3oz+hv - 390,0; $D_3lb÷pl$ - 500,0; D_3zd+el - 555,0; $D_3ev–lv$ - 620,0; D_3pt+vr - 710,0; D_3sm - 750,0; D_3sr - 804,0; D_3og - 892,0; D_2s - 962,0; $D_2dr÷čr$ - 1128,0; $D_1rž$ - 1188,0; PR_3 >1250,0													
27	58,0	59,0	-	-	-	-	-	-	>60,0					[49], скв. 615
28	67,6	69,2	69,4	-	-	-	-	-	78,0	113,0	>164			[54], скв. 1216
29	-	-	-	-	58,0	80,6	-	-	-	-	>85,6			[61], скв. 346
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58,0	110,0	126,0		[75], скв. 1/84
	$C_1bb÷pr$ - 278,0; C_1ml+up - 315,0; D_3oz+hv - 360,0; $D_3lb÷pl$ - 472,0; D_3zd+el - 536,0; $D_3ev–lv$ - 592,0; D_3pt+vr - 680,0; D_3sm - 714,0; D_3sr - 800,0; D_3og - 888,0; D_2s - 960,0; $D_2dr÷čr$ - 1160,0; $D_1rž$ - 1150,0; PR_3 >1220,0													
31	-	-	-	-	-	-	-	82,0						[75], скв. 2/87
	$C_1bb÷pr$ - 246,0; C_1ml+up - 283,0; D_3oz+hv - 328,0; $D_3lb÷pl$ - 438,0; D_3zd+el - 526,0; $D_3ev–lv$ - 591,0; D_3pt+vr - 666,0; D_3sm - 710,0; D_3sr - 780,0; D_3og >870,0													
32	45,5ф	46,5ф	47,0ф	51,6ф	60,5сп	70,8сп	73,0	-	-	-	105,0	124,0	>131	[49], скв. 318
33														[49], скв. 848
34														[49], скв. 849
35	33,0	37,0	-	-	-	-	-	-	-	61,2	115,6	132,7	166,4	[54], скв. 1616
	C_1st - 181,0ф; C_1tr - 191,6ф; C_1vn - 207,0ф; C_1mh - 223,0сп; C_1al - 245,0бр, ф; C_1tl - 278,0ф, сп; C_1bb - 289,0; C_1up >290,0о													
36	16,5	18,0	24,0		-	33,5		-	-	-	72,0	86,0	107,6ф	[49], скв. 1161
	C_1st - 126,6ф; C_1tr - 136,0; C_1vn - 149,3ф, ос; C_1mh - 161,4; C_1al >165													
37	56,5	57,0	-	-	-	-	-	-	-	>60,0				[54], скв. 1638
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,5к	48,0к	>57,0	[33], скв. 50
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		[49], скв. 981
	C_1pr - 67,0; C_1st - 84,4; C_1tr - 92,8; C_1vn - 103,0; C_1mh - 114,5; C_1al - 138,1бр, ф; C_1tl - 173,8; C_1bb - 177,6; C_1up >180,0													
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58,7	114,8	127,6	148,0	[49], скв. 984
	C_1st - 167,0ф; C_1tr - 174,5ф; C_1vn - 188,0ф; C_1mh - 202,0; C_1al - 220,0бр, ф; C_1tl - 248,0; C_1bb - 257,0; C_1ml+up >280,0													
41	56,0	60,0	63,5	72,0	-	-	-	-	-	-	107,0	125,0	>129	[54], скв. 1743
42								.						[49], скв. 1351

Примечания. Определения макрофауны, обосновывающие возраст отложений: а – аммониты, б – белемниты, бр – брахиоподы. Определения микрофауны, обосновывающие возраст отложений: ф – фораминиферы, р – радиолярии, фз – фузулиниды, ос – остракоды, к – конодонты. Палинологические определения, обосновывающие возраст отложений: сп – спора и пыльца.

Список важнейших скважин, показанных на карте четвертичных образований

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика скважины	Абс. отм. устья, м / Глубина, м	Геологические индексы пройденных отложений, глубины их подошвы (м), руководящие органические остатки, определения геохронометрического возраста									
				αH	lH	LIII	lIIIv	l,plIIImk	f,lg^{2}IIms^3	f,lg^{1}IIms^3	f_{nk}IIms^2	g_kIIms^2	g_oIIms^2
I-4	2	Характерный разрез краевых образований	218 / 85,0	-	-	2,0	-	-	-	-	-	19,0	26,8
I-2	3	Разрез, дополняющий опорное обнажение у д. Кореньки	253 / 96,5	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-	12,0гх
I-2	4	Характерный разрез четвертичных образований	262 / 250,0	-	-	-	1,8	4,0	-	-	-	-	21,3
I-3	5	Опорный разрез микулинских отложений (Румянцево)	202 / 263,4	-	-	-	20,0п	44,0п	-	-	-	-	57,0
I-7	6	Характерный разрез четвертичных образований	174 / 182,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	16,0
I-4	7	Характерный разрез четвертичных образований	209 / 77,2	-	-	0,9	-	-	-	-	-	-	15,0
I-3	9	Опорный разрез рославльских отложений (Карасино на оз. Тростенское)	216 / 96,0	-	-	1,8	-	-	-	7,0	-	-	11,0
I-1	10	Опорный разрез микулинских отложений (Карабузино)	246 / 93,0	-	-	-	7,5п,к,э	10,3п,к,э	-	-	-	13,0	23,1
I-2	11	Характерный разрез четвертичных образований	208 / 51,5	-	-	2,5	-	-	4,0	-	-	-	18,0
II-1	12	Характерный разрез четвертичных образований	184 / 43,2	-	-	-	7,0	-	-	-	-	-	23,5
II-3	13	Характерный разрез четвертичных образований	216 / 90,0	-	-	4,5	-	-	-	-	-	-	29,4
II-2	14	Характерный разрез краевых образований	226 / 184,0	-	-	0,8	-	-	-	-	-	21,8	39,0
II-1	15	Характерный разрез погребенной долины	186 / 128,0	4,0п	-	-	-	-	-	-	-	-	9,3
II-4	16	Опорный разрез микулинских, сукромненских и внуковских отложений (Ново-Александровское)	188 / 58,0	-	-	-	5,0	10,0п,к	-	-	-	-	-
II-3	17	Опорный разрез рославльских отложений (оз. Глубокое)	208 / 71,0	-	-	-	8,0п	-	-	-	-	-	25,0

Продолжение прил. 7

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика скважины	Абс. отм. устья, м / Глубина, м	Геологические индексы пройденных отложений, глубины их подошвы (м), руководящие органические остатки, определения геохронометрического возраста									
				aH	lH	LIII	lIIIv	l,plIIImk	f,lg^{2}IIms^{3}	f,lg^{1}IIms^{3}	f_{nk}IIms^{2}	g_{k}IIms^{2}	g_{o}IIms^{2}
II-2	18	Характерный разрез четвертичных образований	217 / 63,5	-	-	1,5	-	-	-	-	-	-	31,0
III-4	20	Характерный разрез четвертичных образований	194 / 53,0	-	-	1,4	-	-	-	6,0	-	-	16,0
III-1	21	Характерный разрез четвертичных образований	175 / 55,0	-	-	-	4,0	-	-	-	-	-	13,5
III-3	22	Опорный разрез внуковских отложений (Еремино)	181,0 / 72,0	-	-	-	-	-	8,5	-	-	-	8,8
III-2	23	Характерный разрез четвертичных образований	195 / 23,5	-	-	-	-	-	-	-	10,5	-	14,5
IV-4	25	Характерный разрез четвертичных образований	194 / 56,0	-	-	4,1	-	-	-	11,7	-	-	16,4
IV-2	28	Опорный разрез лихвинских и рославльских отложений (Купелицы)	180 / 19,0	-	-	-	4,5	-	-	-	-	-	7,5
IV-3	26	Опорный разрез четвертичных отложений (дополняющий опорный разрез Котово)	192 / 51,0	-	-	3,0	-	-	-	-	-	-	5,0
IV-3	27	Опорный разрез рославльских отложений (Котово)	192 / 19,5	-	-	1,2	-	-	-	4,5	-	-	5,0
IV-2	29	Опорный разрез четвертичных отложений (дополняющий опорный разрез Купелицы)	180 / 63,0	-	-	-	3,0	-	-	-	-	-	7,0

Окончание прил. 7

№ на карте	Геологические индексы пройденных отложений, глубины их подошвы (м), руководящие органические остатки, определения геохронологического возраста и палеомагнетизма метрического возраста															Вскрытая мощность доQ образований	№ источника по списку литературы, авторский № скважины
	f,lgIIms^1	f,lgIds^3–IIms^1	lIIpm^1	l,plIIIh	l,plIrs	f,lgIds^3	gIds^2	f,lgIds^1	f,lgIst^3–ds^1	α,l,plIsk	f,lgIst^3	gIst^2	f,lgIst^1	α,lIvk	α,lIak		
2	51,5	-	-	-	-	-	-	-	65,0	-	-	67,5	77,5			7,5	[54], скв. 15
3	-	-	13,0п	-	-	-	79,5гх	-	-	-	-	96,4гх				0,1	[31, 74], скв. 1к, 2к
4	-	26,3	-	-	-	-	85,0	-	99,0	-	-	-	-	-	-	151,0	[61], скв. 191
5	-	-	-	-	-	-	-	-	80,0	-	-	-	-	-	-	182,6	[31, 60], скв. 81
6	-	28,8	-	-	-	-	33,0	-	-	-	-	-	-	-	-	149,0	[61], скв. 324
7	-	18,0	-	-	-	-	29,5	-	44,0	-	-	49,0	56,0	65,0	-	12,2	[54], скв. 126
9	-	-	-	-	16,6п,к	18,2	52,2	-	-	-	-	-	-	-	-	43,8	[61], скв. 493
10	-	35,0	-	-	-	-	56,0	-	70,0	-	-	85,0	-	-	-	8,0	[61], скв. 148
11	-	-	-	-	21,0	-	37,0	-	50,0	-	-	>51,5					[33], скв. 19
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,7	[61], скв. 598
13	-	-	-	-	-	-	45,6	-	58,5	-	-	82,0	-	89,5	-	0,5	[61], скв. 1138
14	-	41,8	-	-	-	-	65,6	-	70,4	-	-	-	-	-	-	113,6	[61], скв. 933
15	-	21,2	-	-	-	-	55,2	-	72,3	-	-	-	-	-	-	55,7	[61], скв. 626
16	16,0	-	-	-	-	-	29,5	37,0	-	51п	52,0п	52,5	-	-	57,5п	0,5	[54], скв. 367
17	-	-	-	-	28,0п	36,5п	42,5	-	46,0	-	-	66,3	66,5	-	-	4,5	[61], скв. 1170
18	-	32,5	-	-	-	-	45,0	-	50,5	-	-	58,5	-	-	-	5,0	[49], скв. 16
20	-	24,3	-	-	-	-	35,5	-	-	-	-	-	-	-	-	17,5	[54], скв. 1150
21	-	15,0	-	-	-		21,5	-	47,0	-	-	54,5	-	-	-	0,5	[33], скв. 2
22	-	14,0	-	-	-	-	32,2	-	42,0	-	-	47,5	56,5	71,0п,к,э	-	1,0	[49], скв. 780
23	-	-	-	-	-	-	22,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	[49], скв. 458
25	-	27,2	-	-	-	-	41,5	-	-	-	-	-	-	-	-	14,5	[54], скв. 1701
28	10,8п	-	-	12,4п	17,3п,к,э	-	>19,0										[49], скв. 1062
26	10,0	-	12,0	-	20,0	-	50,8	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	[69], скв. 644
27	9,1п	-	10,8п	-	17,0п	-	>19,5										[49], скв. 1332
29	11,0	-	-	13,0	17,5	-	41,0	-	60,0	-	-	60,5	-	-	-	2,5	[69], скв. 638

Примечания: п – палинология, к – карпология, э – энтомология, гх – геохронометрические определения возраста (прил. 8).

Список пунктов определения геохронометрического возраста пород

Местоположение, № обнажений и скважин на карте	Глубина взятия пробы, м	Геологический индекс пород	Метод определения возраста	Возраст Лабораторный №	№ по списку литературы, авторский №
с. Лучинское на р. Мал. Истра, обн. 8	2,8	αH	Радиоуглеродный	2030±50 ГИН-6889	[28]
	3,4	αH	Радиоуглеродный	1480±80 ГИН-6890	[28]
	3,5	αH	Радиоуглеродный	1650±40 ГИН-6891	[28]
д. Кореньки, р. Молодильня, обн. 1, расч. 2	1,8	$\alpha^{1}lllmn-os$	Радиоуглеродный	41940±920 ЛУ-2725	[74], обн. 1к
д. Кореньки, р. Молодильня, обн. 1, расч. 2, бивень слона	1,0	$lllpm^{1}$	Радиоуглеродный	43200±400 ГИН-6410*	[31]
д. Кореньки, р. Молодильня, обн. 1, расч. 1	1,0	$gllms^{2}$	Радиотермолюминисцентный	46±11,5 РТЛ-555*	[74], обн. 1к
	1,0	$lllpm^{1}$	Радиотермолюминисцентный	55±14 РТЛ-551*	[74], обн. 1к
д. Кореньки, р. Молодильня, скв. 3	5,0	$gllms^{2}$	Радиотермолюминисцентный	185±46 РТЛ-609	[74], скв. 1к
	16,0	$glds^{2}$	Радиотермолюминисцентный	235±58 РТЛ-616*	[74], скв. 1к
	35,0	$glds^{2}$	Радиотермолюминисцентный	191±48 РТЛ-615*	[74], скв. 2к
	38,0	$glds^{2}$	Радиотермолюминисцентный	217±54 РТЛ-607*	[74], скв. 2к
	50,0	$glds^{2}$	Радиотермолюминисцентный	249±62 РТЛ-605*	[74], скв. 2к
	70,0	$glds^{2}$	Радиотермолюминисцентный	269±67 РТЛ-603*	[74], скв. 2к

Примечание. * – эти датировки плохо согласуются с имеющимися данными о геологическом строении участка долины р. Молодильня.

Электронное научное издание

Артемьева Е. С.
Белопольская В. А.
Гайнцев В. А.
и др.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Московская

Лист N-37-I (Наро-Фоминск)

Объяснительная записка

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

Подписано к использованию 25.12.2022. Тираж 50 дисков. Объем 255 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