

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**масштаба 1 : 200 000**

*Серия Московская*

**Лист О-37-XXIX (Иваново)**

**МОСКВА  
2022**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ  
(Роснедра)

---

Департамент природных ресурсов по Центральным районам  
(Центральный ДПР)

Федеральное государственное унитарное научно-производственное предприятие «Аэрогеофизика»  
(ФГУНПП «Аэрогеофизика»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

*Серия Московская*

Лист О-37-XXIX (Иваново)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва  
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2022

УДК [55(084.3M200):528.94.065](470.311)  
ББК 26  
Г72

Авторы

*А. К. Миледин, Б. В. Малкин, Р. И. Романова, В. И. Фаррахова, С. В. Чуднова,  
О. В. Калмыкова*

Редакторы *В. В. Дашевский, О. Н. Лаврович, Н. И. Смирнова*

Рецензенты

**А. Л. Буслович  
Е. П. Заррина**

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Московская. Лист О-37-XXIX (Иваново). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / А. К. Миледин, Б. В. Малкин, Р. И. Романова и др.; Минприроды России, Роснедра, Центральный ДПР, ФГУНПП «Аэрогеофизика». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (218 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-00193-202-4 (объясн. зап.), ISBN 978-5-00193-203-1**

Изложены сведения о геологическом строении юго-восточной и центральной части Московской синеклизы. В основу положен проанализированный материал, полученный в результате геологических, гидрогеологических, комплексных и других съемок различных масштабов, буровых, поисковых, разведочных, а также тематических, геохимических и геофизических работ в соответствии с принятыми в последние годы стратиграфическими схемами. Приведены данные по стратиграфии докембрия и фанерозоя этой части Русской плиты, тектоники, геоморфологии, гидрогеологии, геоэкологии. Дано описание различных видов полезных ископаемых и рассмотрены закономерности их размещения в пределах территории.

Табл. 3, илл. 5, список лит. 78 назв., прил. 8.

УДК [55(084.3M200):528.94.065](470.311)  
ББК 26

Рекомендовано к печати  
НПС МПР РФ 21 октября 2002 г.

ISBN 978-5-00193-202-4 (объясн. зап.)  
ISBN 978-5-00193-203-1

© Роснедра, 2022  
© ФГУНПП «Аэрогеофизика», 2002  
© Коллектив авторов и редакторов, 2002  
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2002  
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	8
СТРАТИГРАФИЯ .....	10
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ .....	29
ТЕКТОНИКА .....	30
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	39
ГЕОМОРФОЛОГИЯ .....	41
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ .....	46
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА .....	55
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	59
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА .....	64
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	69
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	71
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований.....	75
<i>Приложение 2.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований.....	76
<i>Приложение 3.</i> Список геохимических аномалий, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований .....	78
<i>Приложение 4.</i> Список проявлений, показанных на карте четвертичных образований .....	79
<i>Приложение 5.</i> Список площадных геохимических аномалий (ВГХО), шлиховых ореолов (ШО), показанных на карте четвертичных образований .....	80
<i>Приложение 6.</i> Реестр важнейших скважин, показанных на карте дочетвертичных образований .....	81
<i>Приложение 7.</i> Реестр важнейших скважин, показанных на карте четвертичных образований .....	86
<i>Приложение 8.</i> Каталог памятников природы, показанных на листе О-37-XXIX .....	89

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа О-37-XXIX (Иваново), общей площадью 4 512 км<sup>2</sup>, ограничена координатами 56°40'–57°20' с. ш. и 40°00'–41°00' в. д. В административном отношении большая часть территории относится к Ивановской области, захватывая Комсомольский, Фурмановский, Тейковский, Ивановский, Лежневский, Гаврилово-Посадский и Ильинский районы, меньшая – к Гаврилово-Ямскому району Ярославской области и Нерехтинскому району Костромской области.

В орографическом отношении площадь листа представляет собой пологоволнистую, реже холмистую равнину с общим уклоном поверхности в южном направлении. В северной части территории листа преобладают абсолютные высоты 150–170 м, в центральной – 130–150 м, в южной – 110–120 м. Максимальная абсолютная высота – 192 м – отмечена в северо-западной части района, минимальная – 91 м – на юго-востоке, в долине реки Ухтохмы.

Все реки площади листа принадлежат бассейну р. Волги. Наиболее крупные из них – Нерль и Увоть, являются левыми притоками Клязьмы. Река Нерль, протекающая по юго-западной части территории, имеет длину около 40 км. В юго-восточной части листа течет Увоть протяженностью 55 км. Центральная часть листа дренируется двумя крупными притоками Уводи – Вязьмой и Ухтохмой, текущими с северо-запада на юго-восток. Протяженность Вязьмы – около 60 км, Ухтохмы – 65 км. На северо-востоке территории располагается река Солоница, на северо-западе – река Лахость. Протяженность этих рек в пределах листа, соответственно, 34 и 53 км. Остальные реки имеют длину меньше 30 км.

Вскрытие рек происходит в начале или середине апреля. С таянием снегов в конце апреля – начале мая связано половодье, продолжающееся 7–12 дней. Замерзают реки обычно в середине ноября.

По всей территории листа широко развиты озера. Наиболее крупное из них – оз. Рубское – имеет площадь 3,5 км<sup>2</sup>. Целый ряд более мелких озер (Юрцино, Черное, Подозерское, Коптевское) имеют площадь до 1 км<sup>2</sup>. Почти все озера окружены крупными болотами. В верховьях Уводи располагается Увотское водохранилище, соединенное каналом с р. Волгой, в верховьях Лахости – Мокрушское водохранилище.

Климат района умеренный континентальный со среднегодовой температурой +30 °С. Зима длится 5–5,5 месяцев. Средняя температура наиболее холодного месяца (января) –12 °С, минимальная –45 °С. Средняя зимняя температура –11,8 °С. Средняя температура в июле +18 °С, максимальная +38 °С. Осадков выпадает около 550–600 мм в год.

На площади листа развиты смешанные леса, которые покрывают около 50 % территории. Преобладают елово-березовые леса, менее развиты сосново-березовые леса и чистые сосновые боры.

Район относится к наиболее промышленно развитым и густонаселенным регионам России. Плотность населения по данным на начало 1998 г. составляет 57,1 человек на км<sup>2</sup>. Городское население достигает 82,4 %. Наиболее крупный город площади листа – Иваново с населением 466,5 тыс. чел. Другие города: Тейково (38,5 тыс. чел.) и Комсомольск (11,6 тыс. чел.). Также имеется 12 поселков городского типа с населением 1–2 тыс. чел. (Лежнево – 8,8 тыс. чел.) и 533 поселков сельского типа с населением меньше 1 тыс. чел. Основное значение в промышленности имеет текстильное производство (хлопчатобумажное, льняное), машиностроение, производство строительных материалов. Сельское хозяйство преимущественно приусадебного типа и ориентировано на снабжение городов продуктами питания. Население занимается овощеводством, картофелеводством, льноводством и молочным животноводством.

На площади листа широко развита сеть автомобильных дорог, в том числе федеральная II категории (А-113) и 2 республиканских IV категории (Р-79, Р-152). Электрифицированные железные дороги соединяют Иваново с другими городами области. Кроме того, в районе Тейково и Комсомольска имеется несколько узкоколейных железных дорог.

Основными природными ресурсами района являются торф и строительные материалы (гравий, пески, кирпичные глины).

Рассматриваемая территория относится к районам трехъярусного геологического строения. Обнажения дочетвертичных пород отсутствуют.

Геологические карты по листу О-37-XXIX подготовлены ко второму изданию в результате геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 [67]. При доизучении проведены сбор и обработка всех имеющихся материалов по геологическому строению территории, дешифрирование аэро- и космоснимков, а в 1998–1999 гг. полевые работы: контрольно-увязочные маршруты с опробованием четвертичных отложений, 3 профиля ВЭЗ (13 пог. км), бурение пяти колонковых скважин глубиной около 200 м (всего – 1 087 пог. м) с геофизическими исследованиями. Буровые работы проводились специалистами АООТ «Ивановгеология» под руководством В. С. Комарницкого. Из керна скважин отобраны геохимические пробы.

Результаты аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 [64] вместе с материалами гравиметрической и аэромагнитной съемки масштаба 1 : 200 000 [49, 53] и данными сейсморазведочных работ были обработаны в ФГУНПП «Аэрогеофизика» по методике П. С. Бабаянца, Ю. И. Блоха и др., что дало возможность уточнить гипсометрию поверхности и характеристику пород кристаллического фундамента.

Определение спор и пыльцы из четвертичных отложений выполнили Ю. И. Мешкова, И. М. Осипова, В. В. Писарева (ЦЛ ГПП «Центргеология»). Петрографический анализ обломочного материала морен и описание шлифов провели Л. А. Шишкина и Л. Т. Семененко (ЦЛ ГПП «Центргеология»). Определения юрской микрофауны выполнили А. Я. Азбель (ВНИГРИ), Н. Н. Колпенская (ВНИГРИ), Е. В. Никифорова (ВНИГРИ); юрской макрофауны – Е. Ю. Барабошкин (МГУ) и Ю. С. Репин (ВНИГРИ); триасовой микрофауны – Г. В. Волкова (ЦЛ ГПП «Центргеология»), И. И. Молостовская (НИИ геологии СГУ); триасовой макрофауны – М. А. Шишкин (ПИН РАН); пермской микрофауны – А. С. Алексеев (МГУ), Г. В. Волкова (ЦЛ ГПП «Центргеология»), Г. Н. Исакова (ГИН РАН); пермской макрофауны – М. М. Астафьева (ПИН РАН), Р. В. Горюнова (ПИН РАН), С. С. Лазарев (ПИН РАН), В. В. Силантьев (КГУ).

Карта четвертичных образований составлена Б. В. Малкиным, В. И. Фарраховой и А. К. Милединым; геоморфологическая и неотектоническая схемы – Б. В. Малкиным; карта дочетвертичных образований и полезных ископаемых – Р. И. Романовой, В. И. Фарраховой и А. К. Милединым; геологическая карта доюрской поверхности – Р. И. Романовой и А. К. Милединым; тектоническая схема осадочного чехла и схема геологического строения кристаллического фундамента – А. К. Милединым, В. И. Фарраховой, О. В. Калмыковой; схемы распространения основных водоносных комплексов – О. Б. Илларионовой; эколого-геологические схемы – С. В. Чудновой.

Главы текста: введение, геологическая изученность, эколого-геологическая обстановка написаны С. В. Чудновой; стратиграфия четвертичных отложений, неотектоника, геоморфология – Б. В. Малкиным; стратиграфия дочетвертичных образований – Р. И. Романовой; полезные ископаемые и закономерности размещения полезных ископаемых – В. И. Фарраховой; тектоника – В. И. Фарраховой, А. К. Милединым, О. В. Калмыковой; история геологического развития – В. И. Фарраховой, А. К. Милединым; гидрогеология – О. Б. Илларионовой.

Геологические карты по листу О-37-XXIX подготовлены к изданию в соответствии с легендой Московской серии Госгеолкарты-200, утвержденной НРС в 1997 г. [14]. При составлении карты использовалась Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000, изданная в 1977 г. [33].

Гидрогеологическое расчленение разреза для картографирования проведено с учетом литолого-фациального состава водовмещающих пород, сходности условий залегания, наличия разделяющих слабопроницаемых толщ, в соответствии со сводной легендой Государственной гидрогеологической карты СССР масштаба 1 : 200 000 Московской и Брянско-Воронежской серий, утвержденной Гидрогеологической секцией Научно-Редакционного Совета Мингео СССР при ВСЕГИНГЕО 10 апреля 1989 года.

Интерпретация геофизических материалов с использованием новых компьютерных технологий, разработанных в ФГУНПП «Аэрогеофизика», проведена О. В. Калмыковой.

В главах текста: тектоника и история геологического развития использованы материалы «Палеогеографического Атласа Северной Евразии» под редакцией В. Г. Казьмина и Л. М. Натанова (электронная версия, ИТЛП РАЕН, Москва, 2000 г.) и рабочие материалы по теме «Разработка глубинной модели Московской синеклизы» (авторы В. А. Буш, И. Б. Филиппова, В. Г. Казьмин, Т. Н. Хераскова и др., Аэрогеофизика, Москва, конец работы 2002 г.).

Цифровые модели комплекта карт выполнены И. О. Милединой, А. К. Милединым, В. Н. Дьячком, О. В. Калмыковой и С. В. Чудновой.

Геологические разделы записки и карты отредактированы В. В. Дашевским и О. Н. Лавровым, гидрогеология и экология – Н. И. Смирновой.

Авторы приносят особую благодарность А. Г. Олферьеву за оказанную помощь в работе: консультации, описании керна скважин и стратификации отложений.

По сравнению с предыдущим изданием разрез осадочного чехла охарактеризован на полную мощность [33]. Впервые представлены: схема геологического строения кристаллического фундамента масштаба 1 : 500 000, разрез осадочного чехла, охарактеризованный на полную мощность. На карте дочетвертичных образований и карте домезозойской поверхности в соответствии с легендой закартированы свиты и толщи пермских, триасовых, юрских и меловых отложений. На этих картах показаны разрывные нарушения. Карта четвертичных образований составлена по принципиально новой стратиграфической схеме. Впервые оценены перспективы территории на нетрадиционные виды полезных ископаемых. Учтены существенные изменения гидрогеологических условий, освещены инженерно-геологические и экологические обстановки.

Составленные карты имеют три свободные рамки, рамки с листом О-37-XXX полностью увязаны.

---

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В 1959–1966 годах территория листа была покрыта геологической съемкой масштаба 1 : 200 000 [36, 38, 39], в 1969 году геологические карты были подготовлены к изданию, а в 1977 году геологические карты четвертичных и дочетвертичных образований с объяснительной запиской изданы [33]. Работы выполнялись Территориальным геологическим управлением Центральных районов.

Так как все работы, имевшие место до 1969 года, проанализированы и оценены в объяснительной записке (1977 г., первое издание), в настоящей главе приведен обзор только более поздних исследований.

В 1975–1994 гг. на территории листов О-37-105-Б, В, Г, -106, -117, -118-А, Б, В Ивановской геологоразведочной экспедицией (В. Ю. Анисимов, В. Я. Белькевич, Р. Ф. Воронина, А. В. Дюка, А. Н. Клепачев и др.) проводились групповые комплексные геолого-гидрогеологические съемки масштаба 1 : 50 000 [42, 45, 46, 55, 59, 60]. Съемки велись с использованием аэро- и космоснимков, сопровождалась бурением колонковых скважин, в которых выполнен комплекс каротажных работ. Выполнен большой объем аналитических исследований для целей стратиграфии, гидрогеологии и инженерной геологии. Это позволило уточнить возраст ряда стратиграфических подразделений, особенно триасовой, юрской и меловой систем. Различными методами, в том числе палеомагнитным, палинологическим и др. изучался возраст и вещественный состав четвертичных образований. Комплексное изучение геологического строения территории сопровождалось общими поисками полезных ископаемых (в основном, строительных материалов) на глубину их рентабельной отработки.

За период прошедший после первого издания было выполнено много сводных обобщающих и тематических работ по девонским, нижнекаменноугольным, пермским и триасовым отложениям Центральных районов [2, 8, 21, 22, 23 и др.].

В 1960–1980-е годы в ГУЦР 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. Структурная тектоническая карта Центральных районов масштаба 1 : 1 000 000 с объяснительной запиской подготовлена к изданию в 1991 г. [13]. Эта карта не утратила значения до последнего времени. Она помогает оценить положение рассматриваемой территории в региональном плане и выявить закономерности в ее структурно-формационных особенностях.

В 1986 г. Е. М. Крестиним [62] составлена схематическая геологическая карта раннего докембрия в масштабе 1 : 1 000 000. В дальнейшем представления о строении кристаллического фундамента были существенно детализированы, особенно после применения методов математического моделирования при обработке геофизических материалов.

Из других сводных работ следует отметить составленную в 1979 г. Е. А. Гаврюшовой и др. [48] неотектоническую карту Московской синеклизы в масштабе 1 : 1 500 000; космогеологическую карту масштаба 1 : 1 000 000, составленную в 1991 г. А. С. Демченко и др. [54] на большую часть Московской синеклизы.

В период 1983–1986 гг. были опубликованы уточненные стратиграфические схемы, послужившие основой для легенды Московской серии листов Госгеолкарты-200.

В 1978–1998 годах на всю территорию деятельности Центрального РГЦ были составлены геологические, гидрогеологические, геолого-экологические карты масштаба 1 : 500 000 с объяснительными записками [34, 37 и др.], в основу которых были положены материалы геологосъемочных работ разных масштабов, а также результаты тематических и научно-исследовательских работ. Легенды к картам разработаны на основе современных стратиграфических схем, которые часто существенно отличаются от схем, использовавшихся при составлении исходных карт.

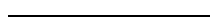


В 2000 году подготовлен к изданию комплект Госгеолкарты 1 : 1 000 000 листа О-37(38) – Нижний Новгород (второе поколение), состоящий из геологических карт дочетвертичных и четвертичных образований, карт подземных вод и полезных ископаемых, сопровождаемых объяснительной запиской [32].

В 2001 году создан комплект цифровых гидрогеологических карт Центрального и Центрально-Черноземного экономических районов РФ масштаба 1 : 500 000 [11].

Геофизические исследования в пределах Московской синеклизы велись с начала 1940-х годов. К моменту проведения настоящей работы территория листа О-37-XXIX была охвачена магнитометрической и гравиметрической съемками масштаба 1 : 200 000, точечным сейсмическим зондированием методом КМПВ [53, 73]. Магниторазведочные работы предыдущих лет из-за низкой точности и плохой привязки не соответствуют масштабу. В 1993–1994 гг. в рамках опережающих геофизических работ ГДП-200 на Ивановской площади выполнена аэромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000, которая позволила получить полноценную информацию о вещественном составе, структурных особенностях строения кристаллического фундамента [64]. Эти материалы совместно с материалами гравиразведки послужили исходными данными для математического моделирования с целью решения задач по уточнению вещественного состава, глубины залегания и структурных особенностей кристаллического фундамента.

В 2001 году в ФГУГП «Александровская опытно-методическая экспедиция» создана геохимическая основа листа О-37-XXIX с объяснительной запиской [51]. Дана прогнозно-геохимическая оценка территории и определение экологического состояния изучаемой площади. Опробованы основные компоненты природно-геологической среды: почвы, донные осадки, подземные воды.



## СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении территории принимают участие верхнеархейские и нижнепротерозойские породы, слагающие кристаллический фундамент, и верхнепротерозойские и фанерозойские образования, которые перекрывают его и образуют осадочный чехол.

Четвертичные и мезозойские породы вскрыты большим количеством скважин по всей площади листа. Верхнепалеозойские образования изучены в нескольких скважинах, пройденных до глубины 250–645 м. Скважина 19, пробуренная до глубины 702 м, вскрыла заборьевскую свиту нижнего карбона. Сведения о более древних отложениях (на данной площади это архей, протерозой, кембрий, ордовик и девон) получены из данных глубокого бурения на сопредельных площадях (скважины Торчино, Гаврилов-Ямская, Ильинская), из результатов сейсмо-, магнито- и гравиразведочных работ, данных Ю. Т. Кузьменко [13], В. В. Дашевского, Л. И. Фадеевой [32], материалов сводных работ [5, 8, 21, 27, 30].

Палеозойские, мезозойские и кайнозойские породы стратифицированы в соответствии со сводной легендой Московской серии листов Геолкарты масштаба 1 : 200 000 [14].

### ВЕРХНЕАРХЕЙСКАЯ–НИЖНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМЫ

На территории листа отсутствуют скважины, вскрывшие кристаллический фундамент, поэтому информация о составе пород базируется только на результатах интерпретации геофизических полей с учетом данных о физических свойствах пород фундамента Восточно-Европейской платформы и в частности Московской синеклизы, которые приведены в таблице 1 [20, 72]. Интерпретация магнито-гравиметрических материалов проведена с использованием компьютерных технологий REIST и CLAS2, разработанных П. С. Бабаянцем в ФГУНПП «Аэрогеофизика» при участии Ю. И. Блоха [59]. По результатам интерпретации гравимагнитных полей построены карты эффективной намагниченности и плотности, карта классификации пород фундамента и схема геологического строения фундамента с разрезом.

Таблица 1

**Физические свойства пород фундамента**

Породы	Кол-во проб	Плотность ( $\sigma$ ), г/см <sup>3</sup>			Кол-во проб	Магнитная восприимчивость ( $\chi$ ), $n \cdot 10^{-6}$ ед. СГС		
		Сред.	Мин.	Макс.		Сред.	Мин.	Макс.
<b>Осадочно-метаморфические образования</b>								
Гнейсы биотит-амфиболовые	49	2,72	2,57	3,18	52	450	5	6740
Гнейсы гранат-биотит-силлиманитовые	57	2,71	2,54	2,92	55	40	5	415
Амфиболиты	46	2,82	2,47	3,17	33	450	10	5495
Кристаллосланцы	61	2,72	2,54	3,04	49	360	9	5250
Метаэффузивы	293	2,91	-	-	213	800	240	6200
Эндербиты	20	2,69	2,46	2,8	17	460	10	1530
<b>Интрузивные образования</b>								
Граниты микроклиновые	141	2,60	-	-	71	30	1	120
Плагиограниты	623	2,65	-	-	17	280	135	560
Диориты	17	2,71	2,36	2,92	13	190	5	760
Габбро-диабазы	15	2,89	2,64	3,06	12	1020	10	2230
Габбронориты	18	2,83	2,66	2,97	19	1670	235	3920
Габбро-анортозиты	7	2,74	2,68	2,78	8	2750	1750	4000
Серпентиниты	1886	2,52	2,08	3,12	1875	2820	20	13900

В строении поверхности фундамента участвуют **верхнеархейские и нижнепротерозойские образования нерасчлененные** ( $AR_2-PR_1$ ) – гланулиты диафторированные, гнейсы биотит-амфиболовые, габброиды, диориты, плагиограниты, метавулканиты основного и среднего состава, гипербазиты. Глубина залегания фундамента в пределах листа изменяется от 2,1 до 2,7 км и более.

## ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

Верхний протерозой представлен верхним отделом вендской системы, с размывом и угловым несогласием залегающим на породах фундамента.

### ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

#### ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Образования верхнего отдела распространены на всей площади листа [30] и охватывают редкинский, котлинский и ровенский горизонты. Первым двум горизонтам отвечают **редкинская и поваровская серии** валдайского комплекса, ровенскому же горизонту соответствует некрасовская свита, являющаяся нижним стратоном **балтийской серии**. Редкинская серия представлена плетневской и гаврилов-ямской объединенными и непейцинской свитами, поваровская – решминской и любимской свитами.

Плетневская и гаврилов-ямская свиты ( $V_2pl+gia$ ) даны объединенными.

*Плетневская свита* редкинского горизонта с угловым несогласием залегает на верхнеархейских и нижнепротерозойских образованиях и сложена аргиллитами темно-серыми плитчатыми сильно слюдистыми, алевролитами и песчаниками мощностью до 39 м.

*Гаврилов-ямская свита* редкинского горизонта с размывом залегает на плетневской и образована аргиллитами темно-серыми, коричневыми неравномерно трещиноватыми с прослоями алевролитов и песчаников мощностью до 120 м.

*Непейцинская свита* ( $V_2np$ ) редкинского горизонта согласно залегает на гаврилов-ямской и представлена аргиллитами темно-серыми с прослоями песчаников, алевролитов мощностью до 130 м.

*Любимская свита* ( $V_2lb$ ) котлинского горизонта с размывом залегает на редкинской серии и представлена аргиллитами, глинами, песчаниками мощностью до 320 м.

*Решминская свита* ( $V_2rs$ ) котлинского горизонта согласно залегает на любимской и представлена аргиллитами, песчаниками, алевролитами пестроцветными, характеризующимися повышенным значением КС, отрицательной амплитудой ПС. Мощность свиты – 150–250 м.

*Некрасовская свита* ( $V_2nk$ ) ровенского горизонта с размывом залегает на решминской, распространена на северо-западе территории, где представлена алевролитами, аргиллитами с прослоями песчаников и глин темно-серых, зеленовато-серых мощностью 40–80 м.

## ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

### ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

### КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Кембрий развит на северо-западе площади и представлен только нижним отделом.

#### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний кембрий (лонтовасский горизонт томмотского яруса) согласно залегает на нижнем венде, сложен лежской и галичской свитами ( $C_1lz+gl$ ), объединенными по условиям масштаба карты, представленными глинами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами темно- и зеленовато-серыми мощностью 60 м.

## ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

Отложения ордовика распространены только в северной части площади, где они с размывом залегают на нижнем кембрии и представлены тремя отделами.

### НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Нижний и средний отделы представлены тремадокским, аренигским, лланвирнским, лландейловским и карадокским ярусами.

Ухринская и семенцовская объединенные, нефедовская, вексинская, лунская и скалинская объединенные, кубенская и митинская свиты ( $O_{1-3}uh\div mt$ ) на карте даны объединенными. Общая мощность – 148 м.

Ухринская и семенцовская свиты, объединенные по условиям масштаба карты, тремадокского–нижнеаренигского ярусов сложены алевролитами, песчаниками, аргиллитами мощностью 29 м, с размывом залегающими на кембрийских и вендских отложениях.

Нефедовская свита волховского горизонта аренигского яруса согласно залегают на нижележащих отложениях и сложена аргиллитоподобными глинами. Мощность ее – 15 м.

Вексинская свита кундаского и нижней части полOMETского горизонтов аренигского–лланвирнского ярусов согласно залегают на нефедовских отложениях и представлена доломитизированными известняками мощностью 20 м.

Лунская и скалинская свиты, объединенные по условиям масштаба карты, верхней части полOMETского и березайского горизонтов лландейловского яруса согласно залегают на вексинских отложениях и сложены известняками, мергелями мощностью 34 м.

Кубенская свита карадокского яруса согласно залегают на нижележащих отложениях и представлена глинистыми известняками мощностью 30 м.

Отложения ашгиллского яруса верхнего отдела с размывом залегают на отложениях карадокского яруса и представлены митинской свитой, сложенной доломитами, мергелями, аргиллитами мощностью 20 м.

## ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девон распространен на данной площади повсеместно, залегают трансгрессивно с глубоким размывом на вендских, а на севере и северо-западе на кембрийских и ордовикских отложениях. Девон представлен всеми тремя отделами. Нижний отдел – эмским, средний – эйфельским и живетским, верхний – франским и фаменским ярусами, включающих различные горизонты, которым соответствуют одноименные свиты и серии. Лишь пашийскому и тиманскому горизонтам отвечает огаревская толща.

### НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Ряжская свита, дорогобужская, клинцовская, мосоловская и черная свиты объединенные ( $D_{1-2}f\check{z}\div\check{c}r$ ) даны на карте объединенными. Общая мощность – 130–185 м.

Эмский ярус представлен ряжской свитой, с размывом залегающей на подстилающих породах. Свита развита повсеместно и сложена песчаниками, песками, глинами, алевролитами мощностью до 35 м.

Эйфельский ярус представлен дорогобужской, клинцовской, мосоловской и черной свитами, объединенными по условиям масштаба карты, сложенными алевролитами, песчаниками, аргиллитами с редкими прослоями доломитов и мергелей мощностью 100–150 м. На геологическом разрезе эти свиты объединены с ряжской.

### СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Живетский ярус представлен старооскольской серией ( $D_2s$ ), с размывом залегающей на подстилающих породах и сложенной в нижней части разнотернистыми песками, а в верхней – алевролитами, песчаниками с прослоями глин. Мощность ее – до 152 м.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Франский ярус представлен огаревской толщей пашийского–тиманского горизонтов, саргаевским, семилукским, петинским, воронежским, ливенским и евлановским горизонтами с одноименными свитами. Отложения фамена подразделяются на задонский, елецкий, лебедянский, оптуховский, плавский, озерский и хованский горизонты с одноименными свитами.

Огаревская толща ( $D_3og$ ) с размывом залегает на старооскольской серии. Нижняя граница толщи проводится условно, по основанию мощной пачки песков и алевролитов, перекрывающих глинисто-алевритовые старооскольские отложения. Представлена толща переслаиванием песков, переходящих в песчаники, и алевролитами мощностью 54 м.

Саргаевская свита ( $D_3sr$ ) согласно залегает на огаревских отложениях и представлена известняками, доломитами, мергелями, глинами карбонатными мощностью 60 м.

Семилукская свита ( $D_3sm$ ) согласно залегает на саргаевских отложениях и сложена глинами, аргиллитами темно-зеленовато-серыми с прослоями мергелей и известняков мощностью 95 м.

На геологическом разрезе петинская и воронежская свиты ( $D_3pt+vr$ ) объединены. Общая мощность – 110 м.

*Петинская свита* с размывом залегает на семилукских отложениях и представлена глинами, известняками и мергелями мощностью 35 м.

*Воронежская свита* согласно залегает на петинских отложениях и сложена известняками, доломитами окремнелыми мощностью 75 м.

Евлановская и ливенская свиты объединенные ( $D_3ev+lv$ ) согласно залегают на воронежских отложениях и представлены доломитами огипсованными с прослоями известняков, мергелей мощностью 78 м.

Задонская и елецкая свиты объединенные ( $D_3zd+el$ ) с размывом залегают на франских отложениях и сложены доломитами и известняками с прослоями глин мощностью 70 м.

Лебедянская, оптуховская и плавская свиты объединенные ( $D_3lb+pl$ ) с размывом залегают на нижележащих отложениях и представлены доломитами, мергелями доломитизированными с прослоями аргиллитов. Породы свит огипсованы. Мощность – 86 м.

Озерская и хованская свиты объединенные ( $D_3oz+hv$ ) согласно залегают на подстилающих отложениях и сложены доломитами огипсованными и окремнелыми с прослоями известняков доломитизированных. Мощность – 50 м.

## КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольные отложения распространены повсеместно. В скважине 19 вскрыт серпуховской ярус нижнего карбона, а более молодые отложения карбона вскрыты скважинами 4, 28 и 29. Карбон представлен всеми тремя отделами.

## НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний отдел представлен визейским и серпуховским ярусами. Визейский ярус представлен тульским, алексинским, михайловским и веневским горизонтами с одноименными свитами. Серпуховский ярус представлен заборьевским, протвинским и пестовским горизонтами с одноименными свитами.

Тульская свита, алексинская, михайловская и веневская свиты объединенные ( $C_1tl+vn$ ) даны объединенными. Общая мощность – 49 м.

*Тульская свита* с размывом залегает на хованских отложениях верхнего девона и сложена серыми глинами и кварцевыми песчаниками мощностью 9 м.

*Алексинская, михайловская и веневская свиты* согласно залегают на нижележащих отложениях и представлены доломитами, известняками с прожилками и гнездами белого и розового гипса. Мощность – 40 м.

Заборьевская, протвинская и пестовская свиты объединенные ( $C_1zb+ps$ ) согласно залегают на нижележащих толщах. Отложения вскрыты на юго-востоке площади скважиной 19. Ввиду слабой изученности они выделены единой толщей, представленной известняками от светло- до темно-серых, огипсованными доломитами, мощностью 30 м.

## СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Средний отдел представлен московским ярусом. Московский ярус представлен верейским, каширским, подольским и мячковским горизонтами с одноименными свитами.

Верейская и каширская свиты ( $C_2vr+k\check{s}$ ) даны объединенными. Общая мощность – 55–69 м.

*Верейская свита* с размывом залегает на серпуховских отложениях. На каротажных диаграммах породы четко отличаются от выше- и нижележащих по низкому кажущемуся сопротивлению и высокой естественной радиоактивности. Абсолютные отметки кровли верейских отложений изменяются от –400 м на юго-востоке до –580 м на севере; в скважине 19 – –526 м. Свита сложена однородными глинами с маломощными (0,2 м) прослоями алевролитов, песчаников. Глины красновато-коричневые, зеленовато-коричневые плотные жирные песчанистые. Алевролиты и песчаники красновато-бурые полимиктовые. Мощность пород – 9 м.

*Каширская свита* залегает с размывом на верейской. Ее нижняя граница проводится условно, по смене терригенных пород карбонатными. Сложена свита переслаивающимися известняками и доломитами светло-розовато-серыми огипсованными с конкрециями кремня, в верхней части разреза с частыми тонкими прослоями глин и глинистых разностей доломитов и известняков. Мощность – 55–60 м.

Подольская и мячковская свиты ( $C_2pd+m\check{c}$ ) даны объединенными. Общая мощность – 87–134 м.

*Подольская свита* согласно залегает на каширской и представлена однообразным чередованием светло-серых доломитов, известняков, мергелей огипсованных, местами – сильно глинистых. В кровле иногда встречается прослой (2 м) пестроокрашенных глин, который условно является границей подольской и мячковской свит. По каротажу отложения свиты выделяются низким значением кажущегося сопротивления и естественной радиоактивностью. Мощность – 44–83 м.

*Мячковская свита* согласно залегает на подольской и сложена чередующимися светло-серыми известняками и доломитами с прослоями мергелей и глин. В основании свиты залегает белый известняк плотный, крепкий микрозернистый с тонкими прослоями коричневатого-лиловых глин. Породы равномерно огипсованы в виде гнезд, прожилков и, реже, маломощных (до 3–5 см) прослоев. В отложениях свиты Р. А. Ильховским определена характерная фауна: *Choristites* cf. *mosquensis* Fisch., *Ascopora nodosa* Fisch., а Т. А. Никитиной – характерные фораминиферы: *Ozawainella mosquensis* Raus., *Fusulina similis* Gryzl., *Wedekindellina* sp. и др. (скв. 28, 29). Мощность свиты – 43–51 м.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний отдел представлен касимовским и гжельским ярусами. Касимовский ярус представлен кревьякинским, хамовническим и дорогомилловским горизонтами с одноименными свитами и сериями. Гжельский ярус представлен добрятинским, павловопосадским, ногинским и мелеховским горизонтами с одноименными свитами и сериями.

Кревьякинская и хамовническая свиты и дорогомилловская серия ( $C_3kr+dr$ ) даны объединенными. Общая мощность – 61–92 м.

*Кревьякинская свита* согласно залегает на мячковской и по литологии разделяется на две пачки: нижнюю – карбонатную, сложенную доломитами, известняками светло-серыми плотными тонкокристаллическими с прослоями известняков и верхнюю – терригенную, представленную преимущественно глинами и мергелями с прослоями известняков. Т. А. Никитиной в отложениях свиты определены фораминиферы зоны *Protriticites pseudomontiparus–Obsoletes obsoletes*: *Obsoletes obsoletes* Schelw., *Protriticites* cf. *ovatus* Putr., *Ozawainella rhomboidalis* Putr. и др. (скв. 28). Мощность свиты – 15–16 м.

*Хамовническая свита* согласно залегает на кревьякинской и сложена доломитами, известняками светло-серыми окремнелыми, вверху с прослоями мергелей, глин зеленовато-серых. Т. А. Никитиной в отложениях свиты определены фораминиферы зоны *Montiparus montiparus*: *Triticites montiparus* Ehrenb. et Moell., *T. paramontiparus* Roz. и др. (скв. 28). Мощность свиты – 22–29 м.

*Дорогомилловская серия* залегает согласно на хамовнической и сложена преимущественно доломитами светло-серыми, реже – известняками, с прослоями мергелей и богатым комплексом фузулинид. Т. А. Никитиной в отложениях серии определены фораминиферы зоны *Triticites quasiarcticus–T. acutus*: *Triticites arcticus* Sch., *T. certicus* Sch., *T. variabilis* Roz. и др. (скв. 28). Мощность серии – 24–47 м.

Добрятинская серия, павловопосадская, ногинская и мелеховская свиты (C<sub>3</sub>db÷mlh) даны объединенными. Общая мощность – 45–84 м.

Добрятинская серия и павловопосадская свита согласно залегают на дорогомилловских отложениях и сложены доломитами светло-розовато-серыми с гнездами гипса, участками – окремнелыми, с прослоями известняков, реже – глин и мергелей. Т. А. Никитиной в отложениях определены комплексы фораминиферы зон: нижняя – *Triticites stuckenbergi* Raus., верхняя – *T. jigulensis* Raus., *T. volgensis* Raus. (скв. 28). Мощность пород – 34–51 м.

Местами в добрятинской серии выделяется речицкая и амеревская свиты. Нижняя часть речицкой свиты (11 м) сложена известняками светло- и желтовато-серыми органогенными слабодолмитизированными, реже – доломитами розовато-серыми сильно окремнелыми. Верхняя ее часть (8 м) представлена пестроокрашенными глинами, мергелями, песчаниками с прослоями известняков и доломитов. Верхняя часть амеревской свиты сложена доломитами светло-серыми, иногда розовато-серыми, огипсованными мощностью 16 м.

Ногинская и мелеховская свиты без следов размыва залегают на павловопосадских отложениях. Свиты сложены доломитами серыми мелкозернистыми плотными, известняками доломитизированными с прослоями (до 0,4 м) пестроокрашенных глин. Т. А. Никитиной в отложениях определен комплекс фораминифер зоны *Daixina sokensis*: *Triticites pseudoarcticus* Raus., *T. dagmarae* Roz., *Daixina* ex gr. *sokensis* Raus., *D. magna* Roz. и др. (скв. 28, 29). Мощность отложений – 25–33 м.

## ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Отложения перми распространены повсеместно и изучены большим количеством скважин. Абсолютные высоты подошвы пород изменяются от –160 м (скв. 28) в южной половине площади до –226 м (скв. 4) на северо-востоке. Они согласно залегают на породах карбона, перекрыты толщей мезозоя и только на крайнем юго-западе выходят на дочетвертичную поверхность. Представлена пермь двумя отделами.

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний отдел представлен ассельским и сакмарским ярусами.

Ассельский ярус представлен **холодноложским и шиханским горизонтами объединенными** (P<sub>1</sub>hl+šh), отложения которых согласно залегают на гжельских породах. Горизонты сложены преимущественно доломитами огипсованными, реже – известняками белыми, светло-серыми, часто пористыми с прослоями и прожилками гипса. В. К. Соловьевым в породах определены *Chonetes uralicus* Moell., *Bakewellia ceratophaga* Schloth. (скв. 40), Т. А. Никитиной – *Pseudofusulina krotowi* Schellw., *P. rhomboides* var. *mesopachus* Sham. et Scherb., *Schwagerina* sp., *Daixina fortis* Sjom. (скв. 28). Мощность пород – 20–38 м.

В сакмарском ярусе выделяется сульфатно-карбонатная толща, условно относимая к любимской свите (тастубский горизонт), и сульфатная толща – к солигаличской свите (стерлитамакский горизонт).

Любимская и солигаличская свиты (P<sub>1</sub>lb+sg) даны объединенными. Общая мощность – 43–76 м.

Любимская свита согласно залегают на отложениях ассельского яруса и представлена сульфатно-карбонатными отложениями – доломитами, известняками с линзами и прослоями гипсов (0,1–3,0 м), ангидритов (0,6–3,8 м), реже – глин и мергелей. Доломиты светло-желтовато-серые, и розовато-серые, участками – сильно огипсованные, окремнелые, часто – разрушенные до состояния муки. Т. А. Никитиной в отложениях свиты определены *Pseudofusulina* sp., *Pseudoendothyra* sp. (скв. 29). Мощность свиты – 20–32 м.

Солигаличская свита согласно залегают на любимской и представлена мощной толщей сульфатных пород – гипсами и ангидритами с редкими прослоями доломитов, глин. Гипсы распространены преимущественно в кровле, вниз по разрезу преобладают ангидриты. Гипсы светло-желтовато-серые, пятнами – зеленовато-серые, от мелко- до скрытокристаллических. Ангидриты голубовато-серые, голубые тонко- и скрытокристаллические с прожилками и гнездами доломитов. Глины пестроокрашенные алевролитистые. Мощность свиты – 23–44 м.

### ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

В верхнем отделе выделены казанский и татарский ярусы. Казанский ярус представлен нем-

динской свитой. Татарский ярус подразделяется на уржумский горизонт с галичской и сухонской свитами и на северодвинский горизонт с вязниковской и обнорской свитами нерасчлененными.

Немдинская и галичская свиты ( $P_2nm+gl$ ) даны объединенными. Общая мощность – 33–91 м.

*Немдинская свита* залегает на размытой поверхности солигаличских отложений. Свита сложена известняками с прослоями доломитов и тонкими (до 0,1 м) прослойками глин и мергелей. Известняки желтовато-серые, местами – доломитизированные. Доломиты светло-серые, желтовато- и зеленовато-серые неравномерно огипсованные, участками – окремненные, иногда слабо разрушенные. П. А. Ильховским в отложениях свиты определены характерные брахиоподы: *Camarophoria superstes* Vern., *Cancrinella cancrini* Vern., *Dielasma* cf. *elongatum* (Schl.) (скв. 14, 28), Г. В. Волковой – характерные остракоды: *Healdia pseudosimplex* Kotsch., *H. subtriangula* Kotsch., *Cavellina grandes* Schneid. (скв. 27). В предтатарское время отложения подверглись сильному размыву, особенно в юго-западной части площади, где они местами полностью уничтожены (скв. 38). Мощность – 0–17 м.

*Галичская свита* ( $P_2gl$ ) с размывом залегает на нижележащих породах. Литологически свита неоднородна. Нижняя часть ее сложена переслаивающимися глинами и алевролитами серовато- и желтовато-коричневыми, пятнами – голубовато-серыми, местами – огипсованными, с прослоями песчаников и карбонатных пород. Выше по разрезу преобладают песчаники и алевролиты розовато-коричневые крепкие. Породы огипсованы, содержат прослойки гипсов от 0,2 до 2,7 м. Этот разрез, очевидно, соответствует нижней песчано-алевролитовой пачке и верхней с преобладанием глин, выделяемых Н. И. Строком и Г. Е. Горбаткиной [2]. Для минерального состава отложений характерно преобладание легкой фракции (96,6–99 %) с основными минералами: кварц – 70–90 % и полевошпатовый шпат – 10–30 %. Прозрачные минералы в тяжелой фракции встречаются в виде единичных зерен. Металлы присутствуют в незначительных количествах, и только в скв. 4 и 29 в глинах содержание Sr равно 1 и более весовых процента, что связано с их огипсованностью. Свита хорошо выделяется по значительной загипсованности и по данным стандартного каротажа, палеонтологически она не охарактеризована. Мощность отложений – 33–74 м.

Сухонская свита, вязниковская и обнорская свиты нерасчлененные ( $P_2sh+ob$ ) даны объединенными.

*Сухонская свита* ( $P_2sh$ ) распространена повсеместно и согласно залегает на галичской. Нижняя граница свиты условно проводится по смене огипсованных пород карбонатными. В разрезе свиты преобладают глины коричневые, серовато-коричневые, прослоями – пестроокрашенные, от алевролитистых до тонкодисперсных неравномерно известковистых с налетами палыгорскита, с прослоями алевролита и песчаника тонко- и мелкозернистого. Минеральный состав почти аналогичен галичским породам. Содержание в тяжелой фракции прозрачных минералов в среднем составляет 40–45 %. Наиболее распространены минералы группы эпидота и граната, причем содержание первого значительно возрастает по сравнению с галичскими, а второго – уменьшается. По слюдяности, а также по содержанию полевошпатов в легкой фракции до 58,4 % (скв. 21) они могут сопоставляться с северодвинскими отложениями. Г. В. Чернышевой в отложениях свиты определены остракоды: *Darwinula chramovi* Gleb., *D. sokolovi* Bel., *Suchonella stelmachovi* Spizh. Мощность свиты изменяется от 13 до 29 м (скв. 16).

*Вязниковская и обнорская свиты нерасчлененные* ( $P_2vz-ob$ ) развиты повсеместно и со следами размыва залегают на сухонской. Свиты выделяются условно, только по литологии и минеральному составу. Для них характерны одни и те же фаунистические комплексы. Нижняя, более песчаная часть разреза (вязниковская свита – 11 м), сложена песчаниками коричневатосерыми, иногда пестроокрашенными, мелко- и тонкозернистыми с прослоями (до 1,6 м) глины, мергеля и редко – доломита глинистого. Иногда в основании отложений залегают конгломераты (мощностью до 0,5 м)? состоящие из галек песчаника и глин. Верхняя часть разреза (обнорская свита – 19 м) сложена глинами пестроокрашенными с прослоями песчаников, с гнездами и линзами мергелей. Н. И. Новожиловым в керне многих скважин определены филлоподы *Pseudoestheria kobozevi* Lut., *Cornia melliculum* Lut. северодвинского возраста, Г. В. Волковой – остракоды *Suchonella parallela* Spizh., *S. inornata* Spizh., *S. spizharskyi* (Posn.), *Gerdalia noinskaja* Bel. и др. северодвинского горизонта (скв. 10, 21, 24, 35). В. И. Кочетовой определены споры *Lophotriletes* (11,5 %), *Azonomotriletes vulgaris* Lub., *A. minutus* Lub. (25,5 %). Пыльца представлена *Podozamites* (10,5 %), *Pinus* (3,5 %), *Caytoniales* (1,5 %) (скв. 24), характерные для верхнетатарских отложений. В минеральном составе вязниковских и обнорских отложений преобладает легкая фракция (до 99,44 %): кварц – до 95 %, полевошпатовый шпат – до 15,5 %. В тяжелой фракции преобладают минералы группы эпидота (до 96 %, в ниж-



ней части разреза – до 32 %, в верхней – увеличиваются до 96 %). В верхней части толщи встречается апатит (3,4–14,1 %), в нижней он развит не везде и не превышает 4,8 %. Общая мощность пород изменяется от 8 до 30 м.

## МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

### ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Триас представлен только нижним отделом.

#### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Отложения нижнего триаса распространены практически на всей территории листа, за исключением крайнего юго-запада. На дочетвертичную поверхность они выходят на востоке территории, а также в переуглублениях ледниковых трогов в центре и на юго-западе территории. Отложения с размывом залегают на татарских породах перми и перекрываются юрскими и четвертичными образованиями. Они вскрыты многочисленными скважинами. Подошва отложений триаса наклонена на север. Абсолютная высота подошвы нижнего триаса колеблется от 12 м (скв. 36) на юго-востоке до –43 м (скв. 4, 5) на севере (см. ниже, в разделе «Тектоника», рис. 4).

Индский–оленёкский ярусы представлены вохминским, рыбинским и слудкинским горизонтами с одноименными свитами.

Вохминская свита ( $T_1vh$ ) выходит на дочетвертичную поверхность в отдельных переуглубленных участках троговых долин. Она с размывом залегают на татарских отложениях перми. Полный разрез отложений свиты пройден многочисленными скважинами. Нижняя часть разреза представлена переслаивающимися глинами и песчаниками красновато-коричневыми, светло-коричневыми, в основании прослеживаются пески, песчаники или конгломераты (мощностью до 0,2–0,3 м) из обломков песчаника, глины, известняка. В верхней части разреза преобладают глины с подчиненными прослоями песчаников, алевролитов, редко – гравелитов. В минеральном составе пород среди легкой фракции преобладает кварц (до 96,2 %), по сравнению с татарскими отложениями возрастает содержание полевого шпата. В тяжелой фракции также значительно уменьшается содержание граната (6,9 %), циркона (4,9 %), содержание апатита увеличивается вверх по разрезу от 3,8 до 46,1 %. Содержание гидроокислов железа – до 61,3 %, магнетита+хромита+ильменита – 32 %. По данным спектрального анализа содержание большинства элементов не превышает геохимического фона. Г. В. Волковой, Г. В. Чернышевой в отложениях свиты определены остракоды: *Darwinula regia* Misch., *D. longa* Misch., *D. cf. cara* Misch., *Gerdalia noinskaja* Bel., *G. compressa* Misch. и др. (скв. 10, 14, 21, 24, 27). В. И. Молиным определены филлоподы: *Vertexia tauricornis* Lut., *Eulimnadia wetlugensis* Nov. (скв. 27). Мощность свиты – 33–72 м.

Рыбинская свита ( $T_1rbn$ ) широко развита на площади листа и отсутствует только в глубоких участках ледниковых долин. Часть отложений свиты, вместе с вышележащими породами, на севере площади в среднем неоплейстоцене была дислоцирована и смещена московским ледником. Вероятная площадь развития гляциодислокаций показана на геологической карте особым знаком. Характер дислокаций отображен на одном из разрезов к ней. Подробнее о гляциодислокациях см. подраздел «Четвертичная система». На дочетвертичную поверхность отложения свиты выходят в основном на востоке площади. На вохминских породах они залегают следами размыва. В подошве рыбинских отложений наблюдаются слабосцементированные песчаники или пески с маломощными прослойками глин. По литологии в разрезе выделяются три части (тутаевская, паршинская, черемухинская подсвиты), причем по площади они имеют различное распространение.

Нижняя (тутаевская) подсвита ( $T_1rbn_1$ ) имеет почти повсеместное распространение. В ее разрезе преобладают красноцветные глины с прослоями алевролитов, песчаников и песков мощностью до 20 м.

Средняя (паршинская) подсвита ( $T_1rbn_2$ ) меньше распространена и представляет собой сероцветную глинистую пачку, сложенную глинами серыми, розовато-серыми, реже – зеленовато-серыми с прослоями песчаников, известняков и мергелей мощностью до 20 м.

Верхняя (черемухинская) подсвита ( $T_1rbn_3$ ) представлена глинами темно-коричневыми, красновато-коричневыми с прослойками алевролитов, песчаников, отмечаются обломки чешуек рыб. Мощность – до 14 м.

В минеральном составе рыбинских отложений преобладает легкая фракция, в которой по сравнению с вохминскими возрастает полевой шпат. В тяжелой фракции преобладают минералы группы эпидота. По всему разрезу встречаются гидроокислы железа, магнетит, ильменит и хромит, содержание которых колеблется от 6,4 до 98,7 % тяжелой фракции.

В. И. Молиным в отложениях свиты определены филлоподы: *Pseudoestheria sibirica* Nov., *Cyclestheria rossica* Nov. и др. (скв. 27), Г. В. Волковой и Г. В. Чернышевой – остракоды: *Ne-rechtina plana* Misch., *N. gibbosa* Misch., *Darwinula gravis* Misch. и др. (скв. 21, 24, 27).

Общая мощность пород свиты – 13–48 м.

С л у д к и н с к а я с в и т а ( $T_1sl$ ) развита только на крайнем северо-востоке площади, где она выходит на дочетвертичную поверхность. Отложения свиты согласно залегают на рыбинской свите и представлены глинами красновато-коричневыми с расплывчатыми голубовато-серыми прослоями алевроитовыми мощностью 9 м.

## ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения развиты повсеместно, за исключением восточной части листа. Абсолютная высота подошвы юры изменяется от 18,0 м на северо-западе листа до 93,5 м – на востоке. Отложения залегают на размытой поверхности триаса и перекрыты четвертичными образованиями, а на отдельных участках – нижнемеловыми. Отложения юры на севере площади в среднем неоплейстоцене были дислоцированы и смещены московским ледником. Подробнее о гляциодислокациях см. подраздел «Четвертичная система».

Представлена юра отложениями среднего и верхнего отделов.

### СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Средний отдел представлен келловейским ярусом. Келловейский ярус представлен ельтыминским и пронским горизонтами с одноименными свитой и серией.

Е л а т ь м и н с к а я с в и т а ( $J_2el$ ) распространена только на западе и северо-западе площади, где не выходит на дочетвертичную поверхность. Отложения залегают трансгрессивно на нижнем триасе. Свита сложена глинами с прослоями алевроитов. Глины темно-серые, буровато-черные алевроитистые, обогащенные органическим веществом, с большим содержанием железистых оолитов и сидерита. Алевроиты темно-серые до черных сильно глинистые, слюдястые. В нижней части свиты наблюдается прослой (0,2 м) черно-бурого доломитового мергеля или песка фосфатизированного с оолитовыми образованиями лимонита. По минеральному составу ельтыминская свита существенно отличается от подстилающих нижнетриасовых отложений. Содержание минералов тяжелой фракции – 11,6 % против 2,3 % в триасе. Почти в два раза выше содержание дистена и турмалина (соответственно 3,2 и 4,1 %). Отмечается значительное содержание в породе мусковита и биотита (до 10–15 %). Акцессорные минералы представлены единичными зернами цоизита, циркона и граната. Свита отличается высоким содержанием  $SiO_2$  (до 61,38 %) и  $Al_2O_3$  (до 21,24 %), благодаря большому содержанию терригенного материала и низким содержанием  $CaO$  (до 3,99 %). Редкие палеонтологические находки позволяют отнести отложения к нижнему келловью. В породах свиты С. С. Васьковой определен бедный комплекс микрофауны, среди которого встречены такие характерные для нижнего келловья формы, как *Lenticulina tatarsiensis* Mjatl. Мощность свиты – до 12 м.

П р о н с к а я с е р и я ( $J_2pr$ ) трансгрессивно залегают на нижнем триасе и ельтыминской свите. На дочетвертичную поверхность породы серии выходят узкими полосами на востоке площади и в наиболее низких участках ледниковых долин. Отложения серии подразделяются на две части: нижнюю (криушскую свиту мощностью до 7 м) и верхнюю (великодворскую свиту мощностью до 10 м).

*Криушская свита* представлена глинами буровато-серыми до темно-серых, табачно-серыми алевроитистыми до песчанистых, слюдястыми с большим содержанием железистых оолитов, с обломками раковин аммонитов и рострами белемнитов.

*Великодворская свита* сложена глинами серыми до темно-серых с коричневатым оттенком алевроитистыми, слюдястыми, известковистыми с присыпками глауконитового песка, с включениями железистых оолитов.

Е. Ю. Барабошкиным в отложениях свиты определены *Camptonectes lens* Sow., *Kosmoceras* sp. indet., *Gryphaea dilatata* Sow., *Astarte* sp. и др. Н. Н. Колпенская определила комплекс остракод: *Lophocythere karpinskyi* Mand., *Schuleridea spatiosa* Lub. и др. А. Я. Азбелем определен характерный комплекс фораминифер зоны *Lenticulina cultratiformis*–*L. pseudocrassa* (скв. 14, 18, 35, 39).

Мощность свиты – 1–14 м.

## СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Келловейский–оксфордский ярусы представлены подосинковским и подмосковным горизонтами с одноименными свитами.

Подосинковская и подмосковская свита ( $J_{2-3}po+pt$ ) даны объединенными. Общая мощность – до 13 м.

*Подосинковская свита* с размывом залегает на пронской серии и широко распространена по площади. Состав и внешний облик отложений относительно выдержан. Отложения представлены глинами светло-серыми, серыми алевритистыми плотными сильно известковистыми с гнездами грязно-зеленого глауконита, с галькой фосфорита. В основании разреза наблюдается прослой (0,1–0,6 м) мергеля желтовато-серого оолитового. Минеральный состав пород однообразен, легкая фракция состоит из кварца (84–86 %) и полевого шпата (14–16 %). В тяжелой фракции преобладают рудные минералы, в основном пирит (87–100 %), а также группа эпидота (до 55 %), гранат (до 11 %), циркон (до 8 %), турмалин (до 6 %), дистен (до 5 %), неравномерно распределенные по разрезу. В глинах встречаются обломки и иногда целые раковины аммонитов и пеллеципод, ростры белемнитов. Е. Ю. Барабошкиным в отложениях свиты определены *Cardioceras* ex gr. *caelatum*, *C. cordatum* Boden, Н. Н. Колпенской – характерный комплекс остракод: *Lophocythere cruciata* Triebel, *L. dulcis* Lub. и др., А. Я. Азбелем – комплекс фораминифер зоны *Lenticulina tumida–Epistomina elschankaensis* и *Ophthalmidium sagittum–Epistomina volgensis*. Мощность свиты – до 8 м.

*Подмосковская свита* развита там же где подосинковская. Отложения залегают на ней без видимых следов перерыва, иногда слабо отличаются друг от друга и представлены глинами серыми с прослойками до темно-серых, иногда зеленовато-серыми алевритистыми, известковистыми с тонкими прослойками (0,1–0,2 м) мергеля зеленовато-серого. Характерной особенностью глин является их плитчатость и включения глауконитового песка. Минеральный состав отложений беден. Легкая фракция (99–100 %) состоит из кварца (89–92 %), полевых шпатов (8–11 %). В тяжелой фракции преобладают рудные минералы: пирит – 61 %, гидроокислы железа – 18 %; из прозрачных: эпидот – 5 %, рутил – 4,5 %, ставролит – 4,5 %, турмалин – 3 %. П. А. Герасимовым и Е. Ю. Барабошкиным в отложениях свиты определены *Cardioceras* cf. *tenuicostatum* Nik., *Amoeboceras ilovaiskii* Sok., *Astarte cordata* Traut., Н. Н. Колпенской – комплекс остракод *Mandelstamia* ex gr. *ventrocornuta* Sch., *Glabellacythere nuda* Wienholz и др. оксфордского возраста (скв. 39), С. С. Васьковой, Л. И. Кратенко, А. Я. Азбелем, А. С. Алексеевым – комплексы фораминифер зоны *Ophthalmidium strumosum–Lenticulina brestica* (скв. 6, 18, 35, 39). Мощность отложений – до 5 м.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Оксфордский и кимериджский ярусы представлены коломенским и ермолинским горизонтами с одноименными толщей и свитой.

Коломенская толща и ермолинская свита ( $J_3kl+er$ ) даны объединенными. Общая мощность – до 19 м.

*Коломенская толща* залегает с размывом на подстилающих отложениях и сложена глинами серыми, темно-серыми, иногда со светло-зеленовато-серыми пятнами, алевритистыми, участками – песчанистыми, неравномерно известковистыми плотными трещиноватыми с ходами илоедов, заполненными голубовато-серым алевритом с включениями пирита и рассеянных фосфоритовых конкреций, встречаются зеркала скольжения. В минеральном составе пород (скв. 12) преобладает легкая фракция (79–99,6 %): кварц – 86–92 %, полевые шпаты – 8–14 %. Из тяжелой фракции в большом количестве встречается пирит (88–100 %); из прозрачных минералов: группа эпидота – до 46 %, гранат – до 19 %, циркон – до 18 %, турмалин – до 4 %, рутил – до 8 %, но их содержание по разрезу очень непостоянно. В глинах содержится большое количество отпечатков, обломков и раковин моллюсков. П. А. Герасимовым и Е. Ю. Барабошкиным определены *Amoeboceras koldeweyense* Sykes et Callomon, *A. cf. alternans* Buch, *Astarte cordata* Traut., *Parallelodon pictum* Mil., С. С. Васьковой и А. Я. Азбелем – комплекс фораминифер зоны *Epistomina uhligi–Lenticulina russiensis* верхнего оксфорда (скв. 18, 35, 39). Мощность отложений – до 5 м.

*Ермолинская свита* охватывает верхнюю часть оксфорда и низы кимериджа. На коломенских отложениях она залегает согласно и представлена темно-серыми глинами. В верхней части – глины черные плотные алевритистые, неравномерно известковистые с гнездами пирита, с

галькой и желваками фосфоритов. В нижней части глины со светло-серыми овальными пятнами – «узорчатые глины», здесь же встречаются скопления обломков аммонитов. По минеральному составу отложения ермолинской свиты мало чем отличаются от состава подстилающих пород. Незначительно повышается содержание минералов тяжелой фракции (до 11,5 %), а содержание эпидота, наоборот, снижается до 25,2 %. П. А. Герасимовым в отложениях свиты определена фауна: *Cylindroteuthis (Lagonibelus) kostromensis* Geras., *Astarte cordata* Traut., *Amoeboceras* sp., характерная для верхнеоксфордского–нижнекимериджского возраста. Н. Н. Колленской определен комплекс остракод (скв. 35): *Schuleridea spatiosa* (Lub.), *S. major* (Lub.) и др. С. С. Васьковой, М. С. Старцевой и А. Я. Азбелем определен характерный для данного возраста комплекс фораминифер зоны *Epistomina uhligi–Lenticulina russiensis* и *Epistomina praetatarinensis–Lenticulina kuznetsovae*. Мощность свиты – до 13 м.

## МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Меловая система представлена только нижним отделом, отложения которого распространены довольно широко, но на несколько меньшей площади, чем юрские. Они вскрыты многочисленными скважинами, с размывом залегают на верхней юре и перекрываются четвертичными осадками. Подошва мела имеет абсолютные отметки от 58 м на северо-западе до 102 м на юго-востоке. Общая мощность меловых отложений изменяется в широких пределах – от 2,6 до 49,4 м, что связано с их размывом и экзарационной деятельностью ледников.

Следует иметь в виду, что меловые образования на севере площади в среднем неоплейстоцене были дислоцированы и смещены московским ледником. Подробнее о гляциодислокациях см. подраздел «Четвертичная система».

По составу пород, палинологическим определениям и редким фаунистическим находкам меловые отложения подразделяется на берриасский, готеривский и барремский ярусы.

На данной площади выделяются только верхи берриаса (верхняя часть рязанского горизонта) – огарковская толща (K<sub>1</sub>og), которая сохранилась на изолированных участках на юго-западе листа. Отложения несогласно залегают на ермолинских породах и перекрываются готеривскими или четвертичными породами. Представлена толща песчаниками буровато-зеленовато-серыми мелкозернистыми с железистыми оолитами. Иногда в песчаниках встречаются гнезда и прослои (до 1,0 м) глин, песка, алеврита сильно слюдистого с мелкими обломками кремней, наблюдаются прослои мергеля желтовато-бурого, зеленовато-серого с железистыми оолитами. Порода переполнена, особенно в нижней части разреза, желваками фосфорита размером от 0,5 до 3–4 см. По данным химических анализов фосфоритов содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в них колеблется от 1,4 до 25,4 %; SiO<sub>2</sub> – от 11 до 59,2 %; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – от 1,4 до 14,6 %; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – от 3,7 до 20,2 %; CaO – от 7,1 до 34,4 % и MgO – от 0,5 до 1,5 %. Содержание минералов легкой фракции колеблется от 33,29 до 99,2 % (кварца – 95,4–100 %, полевых шпатов – 4,6 %), минералов тяжелой фракции, в отличие от вышележащих песков, достигает 50–70 %. Преобладающие минералы тяжелой фракции: дистен – 28,8 %, ставролит – 25,4 %, циркон – 24,8 %, эпидот – 9 %, роговая обманка – 6,8 % и гранат – 2,6 %, гидроокислы железа – от единичных знаков до 100 %. Из-за отсутствия фауны возраст отложений дается условно, выделяются они только по литологическим признакам и сопоставлению с соседним районом. Мощность – до 6,2 м.

Готеривский ярус представлен ярославльским горизонтом с одноименной серией.

Ярославльская серия (K<sub>1</sub>jar) со значительным размывом залегают на юре или на огарковской толще. Породы серии распространены наиболее широко среди меловых отложений и представлены песками и алевритами серыми, зеленовато-серыми глинистыми с мелкими желваками фосфорита, с редким гравием кварца, с прослоями (0,1–3 м) и линзами темно-серых глин сильно слюдистых. В основании серии залегают прослой гравелита, сложенный гравием кварца и фосфатизированных песчаников со следами пиритизации. По минеральному составу отложения довольно четко отделяются от верхнеюрских большим содержанием прозрачных минералов в тяжелой фракции. В легкой фракции (91,8–99,87 %) алевритов и песков кварц составляет 53,6–95 %. Состав прозрачных минералов (57,4–82 %): роговая обманка – от 22,5 до 32,6 %, гранат – от 13,2 до 30,7 %, группа эпидота – от 16 до 43,8 %. Содержание рудных минералов колеблется в значительных пределах: магнетит и лейкоксен – от 4,5 до 25,3 %, пирит – от 8,6 до 77,2 %. В отложениях серии В. И. Кочетовой и Э. М. Румянцевой определены спорово-пыльцевые спектры: *Selaginella*, *Lygodium asperantum*, *Gleicheniidites senonicus* Ross, *Glastus Bolch.*, *Clavifera triplex* Bolch. неокомского подъяруса. Мощность серии достигает 25 м.

Верхний готерив и баррем представлен владимирским горизонтом с одноименной серией.

Породы владимирской серии (K<sub>1</sub>vI) сохранились в западной части листа, где они с размывом залегают на ярославльской серии и перекрываются четвертичными образованиями. Отложения серии представлены чередующимися песками, алевролитами, глинами, песчаниками. Глины темно-серые до черных алевролитистые плотные, местами – неясноплитчатые, с присыпками песка по плоскостям напластования слюдистые, с линзами и прослойками алевролита, образующими текстуру типа «рябца». Алевролиты серые, темно-серые слюдистые до сильно слюдистых, приурочены к нижней части серии. Пески темно-коричневые кварцевые тонко- и мелкозернистые глинистые с линзами слабоуплотненного песчаника. Минеральный состав отложений слабо отличается от подстилающих пород. Отмечается незначительное повышение содержания минералов тяжелой фракции до 1,9 %, рутила – до 15,2 %, турмалина – до 18,4 %, эпидота – до 38,8 %. Уменьшается содержание граната от 4,4 до 12 %, дистена – от 5,2 до 10,2 %. В спорово-пыльцевом спектре отмечаются многочисленные споры семейства *Gleicheniaceae* с большим видовым разнообразием. Во всех спектрах присутствуют *Gleicheniidites lactus* Bolch., *G. senonicus* Ross, *G. carinalus* Bolch., *Sphagnum spilotum*. По мнению В. И. Кочетковой, Э. М. Румянцевой, Т. Т. Бартеневой они позволяют отнести отложения к готерив-баррему. Мощность серии достигает 22 м.

## КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные образования повсеместно распространены на территории листа и представлены континентальными отложениями, образование которых связано преимущественно с материковыми оледенениями. Четвертичные отложения сплошным чехлом перекрывают неровную, сформированную под воздействием эрозионных процессов и экзарационной деятельности плейстоценовых ледников, поверхность мезозойских пород. Рельеф четвертичного ложа имел определенное значение в распределении мощностей и фаций четвертичных отложений. Максимальные мощности четвертичного покрова наблюдаются в погребенных долинах, трогах и котловинах, где они достигают 70–90 м. Полного соответствия между древним и современным рельефом не наблюдается. Гляциодинамические условия формирования ледниковых покровов в значительно большей степени определили современный рельеф, чем какие-либо другие факторы. Наибольшие высоты современного рельефа (180–190 м) наблюдаются на севере, в зоне интенсивной ледниковой аккумуляции и приурочены к конечноморенным формам. Значительные участки доледниковых ложбин совершенно не унаследованы современными реками. Ледниковое ложе в пределах распространения московского ледникового покрова подверглось интенсивному ледниковому воздействию с формированием крупных пластовых отторженцев и гляциодеформаций ледникового ложа [16], что не позволяет восстановить очертания древних водоразделов. Достаточно условно можно говорить лишь о субмеридиональном водоразделе бассейнов Уводи и Нерли в рельефе подошвы четвертичных отложений. Днища древних ложбин сохранились фрагментарно, располагаются на абсолютных высотах 30–50 м и существенно переработаны ледниковой экзарацией.

До начала 1980-х годов на территории листа О-37-XXIX и в сопредельных с ним районах выделялось три моренных горизонта, которые трактовались как отложения соответствующие двум среднеплейстоценовым днепровскому и московскому и раннеплейстоценовому окскому оледенениям. В 1980-х годах было установлено, что морена, принимавшаяся в центральных районах за первую среднеплейстоценовую (днепровскую), имеет раннеплейстоценовый возраст, так как она подстилает рославльские (мучапские) межледниковые отложения с тираспольской микротериофауной. К среднему плейстоцену отнесен один ледниковый горизонт, соответствующий морене московского оледенения, что отражено на Государственной геологической карте масштаба 1 : 1 000 000 листа О-37, изданной в 2000 году [32], и принято в данной работе с детализацией московских ледниковых отложений на раннюю и позднюю фазы.

Расчленение и датировка флювиогляциальных отложений проведены по их соотношению с моренными горизонтами. Аллювиальные отложения в долинах вложены в различные ледниковые и флювиогляциальные образования. Возраст моренных горизонтов рассматриваемой территории связан с интерпретацией разреза у д. Плосково (скв. 11) [33] в центральной части исследуемой площади, у д. Бибирево [25, 32] на сопредельной площади вблизи северо-восточного края листа и у д. Зайково на сопредельной с запада площади вблизи рамки листа [60]. Здесь межледниковые отложения, залегающие под московской мореной и охарактеризованные пали-

нологически, определены, согласно современным представлениям, как рославльские. Соответственно, подстилающая их морена отнесена к донскому горизонту. На отдельных участках палеодолин (скв. 18) выделена более древняя морена, условно датированная сетуньской. Такая датировка соответствует результатам палинологического анализа разреза Зайково на сопредельном листе [60], где ниже рославльских отложений и донской морены выделены отложения со спектрами очень близкими к межледниковым (сукроминским?) внутри водно-ледниковой толщи, перекрывающей самую нижнюю морену, залегающую непосредственно на коренных отложениях и условно отнесенную к сетуньскому оледенению.

В составе морены московского горизонта выделены морены двух фаз – ранней (максимальной) и поздней. «Фазовые» морены существуют только в краевой части московского ледника, сливаясь далее к северу (например, в Ярославской области) в единый моренный покров. На данной же площади московская морена четко разделяется на два уровня, разделенных межморенными песками. Это наблюдается на значительной площади, как в пределах исследуемого листа, так и восточнее, что не позволяет рассматривать это явление как осцилляцию выводных ледников у ледникового края. В то же время, по морфологическим комплексам конечных форм для поздней фазы оледенения выделяются отдельные осцилляции ледника. В ряде работ предшественников такие осцилляции выделялись как стадии под местными названиями [55].

Особенностью территории является ее расположение в краевой зоне ледникового покрова московского оледенения [19]. В этой зоне наблюдается большое разнообразие гляциодинамических явлений, приводящих к дислокации подморенных толщ, включая верхние слои дочетвертичных отложений, обилию отторженцев и включений одних пород в другие и многообразие генетических типов самих моренных отложений. Следы гляциальных (гляциотектонических) деформаций московского времени прослеживаются до глубины 150–200 м, а иногда и глубже. При анализе разреза скважин весь подморенный (четвертичный домосковский, меловой, юрский и частично триасовый) разрез территории до этой глубины следует предполагать возможно дислоцированным. Последнее затрудняет корректное картирование подошвы четвертичных образований, их стратиграфическое расчленение и приводит к необходимости выделять при описании четвертичного разреза специфические образования гляциодинамического происхождения – гляциомеланжи различного облика.

Расчленение четвертичной толщи, представленной сложным комплексом ледниковых, флювиогляциальных, ледниково-озерных, озерно-аллювиальных и болотных образований, проведено в соответствии с «Региональной стратиграфической схемой четвертичных отложений центральных районов Восточно-Европейской платформы» (1983 г. с последующими изменениями, внесенными решениями РМСК [26]) и «Легендой Московской серии листов Госгеолкарты РФ масштаба 1 : 200 000 (издание второе, 1997 г.)» [14]. Исходя из современных представлений о стратиграфии четвертичного комплекса, переинтерпретированы результаты работ 1961, 1964 и 1977 гг. [33, 36, 39].

**Доледниковые образования неопределенного возраста.** К отложениям неопределенного возраста, возможно эоплейстоценовым и нижнечетвертичным, могут относиться включения, линзы и прослои пород четвертичного облика в крупных пластовых отторженцах коренных пород и подстилающих их зонах гляциотектонического меланжа, установленных бурением в северной части территории листа (скв. 1, 5). Такие зоны представляют собой брекчию коренных пород, перемешанную с галькой гравием и песком, по-видимому, четвертичного возраста, более древнего, чем время гляциодислокации. Выделяются песчанистые, глинистые гляциомеланжи и гляциомеланжи с заметным присутствием гальки и гравия. Выделение гляциотектонических меланжей затруднено существованием непрерывных переходов с одной стороны к деформированным коренным породам в отторженном или коренном залегании с незначительной примесью четвертичных пород в виде включений, гнезд и прослоев, а с другой – к деформированным четвертичным отложениям (моренам и пескам). Поэтому мы выделяем гляциомеланж лишь в парагенезисе с крупными и гигантскими отторженцами. Гляциомеланж мы понимаем как образования зоны динамического смешения пород различного генезиса при гляциотектонических движениях. Возраст деформаций совпадает с возрастом соответствующего оледенения. Для исследуемой территории наиболее типичны гляциодеформации ледникового ложа в раннюю фазу московского оледенения (скв. 3). Возраст материала включений и перекрытых отторженцами четвертичных отложений соответственно древнее. Более точно определить возраст не представляется возможным. Ранее часть песчанистых и глинистых гляциомеланжей, вскрытых на значительных глубинах (до –50 м абсолютной высоты), относили к нижнечетвертичным или среднечетвертичным ледниково-озерным и, реже, флювиогляциальным отложениям [55, 59], однако без надежных датировок. Более того, отмечались очень разная сохранность пыльцы и спор, обилие мезозойской и палеозойской пыльцы, присутствие пыльцы широколи-

ственных пород совместно с холодолюбивыми видами, что связывалось с переотложениями, а также резкие колебания в содержании роговой обманки по вертикали (скв. 1) и в близлежащих скважинах [59]. Вместе с наличием трещиноватости и других признаков деформаций пород это позволяет интерпретировать отложения как гляциомеланж разновозрастных фрагментов и включений. Мощность гляциомеланжевых прослоев – от десятков сантиметров до первых десятков метров (образования близкого облика достаточно часто наблюдаются в скважинах и в сопредельных районах и описаны в литературе [15, 16]). Образования этого типа и их место в сводном разрезе четвертичных отложений показаны на схеме соотношений четвертичных образований.

## ПЛЕЙСТОЦЕН

### НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

#### Нижнее звено

**Ильинский горизонт.** Сетуньская свита. *Средняя часть.* *Ледниковые отложения – морена (glst<sup>2</sup>)* распространена спорадически только в самых глубоких погребенных долинах на абсолютных высотах 30–40 м (скв. 18) и на абсолютных высотах 50–65 м на крайнем западе территории листа. На сопредельном листе О-37-XXVIII эта морена установлена всего в 3 км от д. Селищи на западной рамке исследуемой площади [60] и возможно заходит на исследуемую площадь по понижению дочетвертичного рельефа между деревнями Селищи и Кашеево. Отложения залегают на дочетвертичных породах; перекрываются песчано-глинистыми отложениями, отделяющими ее от донской морены. Морена представлена суглинками темно-коричневыми неравномерно песчанистыми с примесью гравия, гальки и, реже, более крупных обломков. Обломочный материал содержит много включений местных осадочных пород. Сетуньский возраст ледниковых отложений обоснован их залеганием стратиграфически ниже донской морены и результатом интерпретации палинологических данных разреза Зайково на сопредельной территории вблизи западной рамки листа [60]. Сетуньская морена на исследуемой площади выделена условно; не исключено, что вмещающая эти отложения палеодолина имеет гляциотектонический генезис, а сами отложения гляциодислоцированы. Мощность морены – 8 м (скв. 18), вблизи западной границы территории листа – 14 м.

**Ильинский горизонт, сетуньская свита, верхняя часть–донской горизонт, нижняя часть.** *Флювиогляциальные, ледниково-озерные, аллювиально-озерные отложения (f,lglst<sup>3</sup>–ds<sup>1</sup>)* распространены на юге территории листа и включают всю толщу пород между сетуньской и донской моренами. Также эти отложения установлены на сопредельном листе О-37-XXVIII в 3 км от д. Селищи на западной рамке исследуемой площади и возможно заходят на исследуемую площадь по понижению дочетвертичного рельефа между деревнями Селищи и Кашеево. Этот комплекс пород часто залегают непосредственно на коренных отложениях под донской мореной. Отложения этого возраста тяготеют к древним долинам и понижениям дочетвертичного рельефа. Подошва отложений находится на абсолютных отметках 45–65 м в ложбинах и 75–85 м на водоразделах, кровля – на высотах 56–80 м в долинах и около 100 м на водоразделах (скв. 28) у южной кромки листа. Отложения представлены песками светло-серыми и желтовато-серыми мелкозернистыми неравномерноглинистыми и среднезернистыми с незначительными включениями гальки и гравия. Отмечаются прослой супесей и, реже, суглинков зеленоватых оттенков. Пески времени отступления сетуньского и наступания донского ледниковых покровов разделить не представляется возможным из-за крайней редкости озерно-болотных отложений и палинологических определений, относящих их к сукроминской свите межледниковья. Однако к межледниковым отложениям близки по палинологическому спектру (до 43 % широколиственных) пески внутри этой толщи в скважине у д. Зайково, залегающие ниже отложений рославльского межледниковья. Таким образом, возраст всей этой межморенной толщи определяется положением в разрезе и палинологическими данными по сопредельной площади (разрез Зайково) [60]. Мощность отложений в погребенных долинах достигает 30 м (скв. 18).

**Донской горизонт, нижняя часть.** *Ледниково-озерные отложения (lglds<sup>1</sup>)* залегают непосредственно под мореной донского возраста на абсолютных высотах 75–90 м или подстилают флювиогляциальные отложения межморенной толщи донского–московского возраста (скв. 28). Они распространены спорадически, тяготея к западинам дочетвертичного рельефа. Отложения представлены суглинками темно-серыми, супесями и глинистыми песками коричневых оттен-

ков, иногда с прослоями глин и редкими включениями гальки и гравия и, по-видимому, являются отложениями приледниковых озер наступающего донского ледника. В спектре древесных видов преобладает береза, из недревесных – полынь. Возраст определяется по положению в разрезе. Мощность – до 10 м.

**Донской горизонт, средняя часть.** *Ледниковые отложения – морена (glds<sup>2</sup>)* довольно широко распространена на территории листа. На крайнем юго-востоке территории эта морена является первой от поверхности и обнажается в бортах долин Ухтохма и Вязьма. Донская морена местами выполняет палеодолины и котловины дочетвертичного рельефа с залеганием подошвы на абсолютных высотах от 50 м на крайнем западе территории листа до 102 м при выходе на поверхность на крайнем юго-востоке рассматриваемой территории. На большей части территории листа донская морена в значительной мере уничтожена экзарацией московского ледника и более поздними флювиогляциальными потоками. В донской морене выделяются три основных горизонта, соответствующих разным гляциодинамическим условиям. Это донная морена или морена скольжения мощностью в несколько метров, интенсивно насыщенная брекчией и включениями нижележащих пород, что особенно ярко проявляется при залегании донской морены на местных коренных породах – меловых песках или темных юрских глинах (скв. 26). Очень специфична морена скольжения, развитая по меловым пескам (скв. 22) и представленная теми же песками, но с гнездами светло-коричневой глины и включениями гравия и гальки магматических пород. Иногда моренный горизонт, залегающий на дочетвертичных отложениях в пределах развития московского ледникового покрова, представлен перематой и брекчированной глиной с включениями гальки, гравия экзотических пород и линзочек и комков песка, что не позволяет исключить более поздние, московские деформации этого слоя (скв. 3). Средний горизонт донской морены обычно представлен серыми и серо-коричневыми суглинками, часто грубопесчанистыми с гравием галькой и валунами, достаточно хаотически распределенными в суглинистой матрице. Верхний горизонт сложен суглинками, часто с песчанистыми гравийными и галечно-валунными линзами и, вероятно, является абляционной мореной, переходной к флювиогляциальным отложениям. Принадлежность морены к донскому горизонту определялась по залеганию под палинологически изученными рославльскими отложениями в скв. 11 у д. Плосково и в скважине у д. Вакорино [59]. Для донской основной морены характерно преобладание магматических пород, включая граниты всех типов (50 % и более) и низкое содержание карбонатных пород, особенно во фракции гравия, что вероятно связано с повышенной кислотностью отложений. Состав обломочного материала в морене анализировался по методу Гайгаласа [4] (проба из морены в борту долины р. Вязьмы у южной границы листа). Для морены скольжения характерно широкое участие местных, подстилающих пород. Мощность морены колеблется от 1 до 28 м в локальной западине на западе территории [60] в среднем составляя 5–10 м.

**Мучкапский горизонт.** Рославльская серия. *Аллювиальные, озерные и болотные отложения (a,l,pllrs)* установлены в опорном разрезе у деревень Плосково в центральной части листа (скв. 11), Вакорино в северо-восточной части площади, Бибирево в 11 км севернее г. Иваново, на территории листа О-37-XXX, вблизи восточной границы съемочной площади, а также на смежной с запада территории (лист О-37-XXVIII, д. Пушенино). Эти отложения залегают в палеокотловине на абсолютных высотах 52–92 м (д. Вакорино) и на абсолютных высотах 105–112 м на древних водоразделах (скв. 11). Они представлены глинами тонкопесчанистыми серыми, песчанистыми с прослоями алевроитов, а также иловатыми суглинками и глинами, известковистыми суглинками и болотными мергелями, тонкослоистыми глинами. По простиранию отложения переходят в тонкослоистые пески и супеси. Вся толща имеет озерно-болотный и озерно-аллювиальный генезис. По палинологическим характеристикам эти отложения относятся к межледниковым с преобладанием пыльцы древесных растений (более 80 %) со значительной долей широколиственных пород (липа – 20 %, дуб – 10 %) с характерными двумя максимумами развития этих пород на пыльцевой диаграмме (скв. 11). Палеоботаническое изучение этих отложений выполнялось Л. В. Голубевой [33]. Разрезы у д. Плосково и Вакорино коррелируются с разрезом Бибирево, где установлен [25] межледниковый характер отложений и выделены на пыльцевой диаграмме два наиболее теплых интервала с максимальным развитием широколиственных пород. В озерных отложениях этой толщи (д. Бибирево) выявлена обильная диатомовая флора. Присутствуют плиоценовые и нижнеплейстоценовые виды, вымершие в среднем неоплейстоцене (*Cyclotella comta* var. *lichvinensis*, *C. comta* var. *pliocenica*, *C. temperi*). Мощность отложений – от 7 м (д. Плосково) до 39 м (д. Вакорино).



## Нижнее–среднее звенья

**Донской горизонт, верхняя часть–московский горизонт, нижняя часть.** *Флювиогляциальные, ледниково-озерные и аллювиальные отложения* ( $f, l, glds^3 - llms^1$ ) широко распространены на всей территории листа. На поверхность они выходят в крайней юго-восточной части площади. Отложения выполняют палеодолины и котловины, где их подошва спускается до 50–60 м абсолютной высоты (скв. 4), выходя на поверхность и поднимаясь на водоразделах до абсолютных отметок 123 м, и перекрываются преимущественно ледниковыми отложениями московского горизонта и, реже, более молодыми флювиогляциальными и аллювиальными отложениями. В некоторых случаях отложения этого возраста деформированы гляциотектоническими движениями московского возраста, перекрыты отторженцами коренных пород (скв. 7) и являются главной составной частью песчаных гляциомеланжей ранней фазы московского оледенения. Отложения представлены в основном песками желтовато-серыми, серыми и светло-серыми преимущественно мелкозернистыми с редкими гравийно-мелкогалечными прослоями и линзами. В некоторых разрезах непосредственно ниже перекрывающей московской морены отмечается 4–6 м грубых песков, иногда с гравием и галькой. Мощность достаточно однородной песчаной толщи может достигать 40 м (скв. 26). К верхней, более неоднородной части разреза иногда тяготеют прослой суглинков, супесей и глинистых песков. В базальной части разреза встречаются более грубые пески и гравийно-галечные прослой (скв. 13). Образование верхней, неоднородной части разреза можно предположительно относить ко времени наступания московского ледника, а однородную толщу серых песков – к зандровым отложениям донского времени. По палинологическим данным (скв. 26, палинолог В. В. Писарева) в межморенных отложениях мощностью около 50 м отмечается различие видового состава растительных ассоциаций между нижней, достаточно однородной песчаной толщей (мощность – около 30 м) с более теплым и сухим климатом времени осадконакопления и верхней толщей, накапливавшейся в более влажных и прохладных условиях. В средней части разреза присутствует переотложенная пыльца широколиственных древесных растений из ассоциаций мучкапского типа. Согласно заключению В. В. Писаревой можно предполагать, что серые пески скорее относятся к верхней части нижнего плейстоцена и имеют палинологический облик, характерный для донских зандровых отложений. Однако для расчленения толщи этих данных недостаточно. Мощность отложений достигает 50 м в палеодолинах и 10–20 м на водоразделах.

## Среднее звено

**Московский горизонт, средняя часть.** На рассматриваемой территории фиксируются две фазы московского ледника.

*Ледниковые отложения – морена ранней (максимальной) фазы московского оледенения* ( $gllms^{2a}$ ) широко распространена на всей рассматриваемой площади, отсутствуя лишь в ее крайней юго-восточной части. На значительной части территории (юг и юго-восток территории листа) морена является рельефообразующей. Граница ранней фазы московского оледенения довольно слабо выражена геоморфологически, и краевые формы наблюдаются лишь в ледниковых языках, самый крупный из которых продвигался по палеоложбине озер Сахтыш–Рубское. Морена залегает на межморенных донских–московских образованиях, реже – непосредственно на гляциодислоцированных дочетвертичных породах. Подошва морены прослеживается на абсолютной высоте от 100 до 125 м. Морена представлена большим разнообразием гляциодинамических типов. Именно для этой фазы московского оледенения в регионе характерны разнообразные гляциодислокации, чешуйчатые морены, гигантские отторженцы [16]. Основная морена обычно представлена неоднородными суглинками, редко – супесями или глинами коричневатых тонов с гравием, галькой и валунами гранита, кварцита, изверженных, зеленокаменных и карбонатных пород. Основная морена часто содержит включения местных дочетвертичных пород. Абляционная морена более песчаная и представляет собой переходные фации к флювиогляциальным отложениям. Так, в горной выработке на восточной границе территории листа у дороги Лежнево–Шуя представлен разрез морены ранней фазы московского оледенения мощностью 5 м. В нем снизу вверх морена опесчанивается, светлеет, исчезают крупные валуны и через полосчатую, песчано-суглинистую пачку с редкими включениями гравия и мелкой гальки мощностью 2 м (абляционная морена) переходит к флювиогляциальным пескам. В морене часто встречаются как линзы и прослой, так и включения и гнезда песчано-гравийно-галечного материала. Возраст морены определяется ее залеганием на рославльской серии (скв. 11), определениями абсолютного возраста в региональном плане [31], а также петрографическим анализом гравийно-галечной составляющей моренных суглинков по методу Гайгала-

са [4]. Среди включений осадочные породы составляют во фракции 5–10 мм от 40 до 65 %, причем кремнистые породы составляют 20–40 % от всех осадочных пород. Из руководящих петрографических форм отмечаются шокшинские кварциты и салминские рапакиви. Характерная мощность морены – 10–20 м, максимальная – около 30 м.

*Флювиогляциальные отложения* ( $fllms^{2a-b}$ ), залегающие между моренами ранней и поздней фаз московского оледенения, широко развиты по всей территории. За пределами конечноморенной гряды поздней фазы московского ледника, на юге территории листа эти отложения выходят на дневную поверхность. Они перекрывают морену ранней фазы московского оледенения или более древние флювиогляциальные отложения и подстилают морену поздней фазы московского ледника или более молодые флювиогляциальные образования. Отложения вскрыты в скважинах и карьерах (система карьеров Хромцовского месторождения строительных материалов) и представлены грубыми песками, часто косослоистыми, с прослоями и линзами гравийно-галечных, галечных и галечно-валунных отложений, петрографический состав которых близок к составу включений в московскую морену. В направлении к юго-западу от конечноморенной гряды позднемосковской фазы ледника количество галечно-валунного материала убывает. Прослой супесей и суглинков встречаются относительно редко. Часто отложения этого возраста интенсивно деформированы ледником поздней фазы вплоть до образования макробрекчии с размерами блоков до первых десятков метров (карьер Комсомольского ДРСУ) с различной ориентацией слоистости в каждом блоке. Палинологические спектры – тундровые или холодные лесные (скв. 26). Возраст установлен по положению в разрезе. Мощность отложений – до 30 м.

*Ледниковые отложения – морена поздней фазы московского оледенения* ( $gllms^{2b}$ ) распространены на севере и северо-западе территории листа, где ими сложен характерный холмисто-западинный рельеф. Ледниковый край этой фазы оледенения выражен в рельефе конечноморенной грядой, протягивающейся с юго-запада на северо-восток через всю территорию вдоль линии Крапивново–Тюрюково–Хромцово. Подошва моренных отложений располагается на высотах 110–120 м, поднимаясь на водоразделах в северо-восточном углу листа до 150 м. Подстилается морена преимущественно флювиогляциальными песками межфазового времени, перекрыта покровными суглинками или флювиогляциальными, озерными, болотными и аллювиальными образованиями, включая отложения третьей надпойменной террасы. Гляциодислокации этой фазы деформируют четвертичный покров, не затрагивая коренных пород. Представлена морена коричневыми и красновато-коричневыми грубопесчанистыми суглинками, в различной степени известковистыми, с линзами и гнездами песков и супесей, гравием, галькой и валунами известняков, кварцитов, гранитов, изверженных и метаморфических пород. В скважинах в районе д. Плосково (скв. 11) эта морена является верхней из двух морен, залегающих выше рославльских слоев. Местами на морене залегают микулинские озерно-болотные образования (у д. Сорохта), что позволяет надежно датировать ее возраст как московский. Отложения отнесены к поздней фазе московского оледенения. Для этой фазы типичны конечноморенные образования, слагающие конечноморенные гряды. Для конечной морены характерны дислоцированность отложений, многочисленные песчано-гравийные прослой и гнезда, галечники, валунники. Иногда валунная фракция, включая валуны размером более 50 см, составляет до 60 % объема (карьер к северо-западу от д. Малое Ключково, карьер Каблуково). Характерная мощность – 10–15 м, в единичных случаях – до 25–30 м.

**Московский горизонт, верхняя часть.** *Флювиогляциальные отложения времени отступления поздней фазы ледника* ( $fllms^3$ ) широко распространены на территории листа, где они выполняют ложбины стока талых вод, оттекавших от конечноморенных гряд поздней фазы оледенения, а также более тонким покровом перекрывают понижения на водоразделах в пределах развития морен поздней фазы московского оледенения. На северо-западе территории листа в бассейне р. Лахость этими отложениями сформирована весьма плоская поверхность с абсолютными высотами 120–140 м. Отложения представлены песками желтовато-коричневых оттенков разнозернистыми с преобладанием мелкозернистых, с незначительными прослоями гравия и гальки. Встречаются также прослой супесей, суглинков и глин со следами мерзлотных деформаций. Иногда супеси и суглинки этого возраста по наблюдению в карьерах разбиты мелкими сбросами и взбросами с амплитудой до 50 см, которые авторы интерпретировали как сейсмодислокации. Поскольку явления релаксационной сейсмичности при таянии ледника наблюдаются только в первые несколько тысяч лет после снятия ледниковой нагрузки [31], возраст этих отложений очень близок к возрасту поздней фазы московского оледенения. Максимальная мощность отложений – 25 м (скв. 7), характерная мощность – 3–7 м.

*Аллювиальные и аллювиально-флювиогляциальные отложения третьей надпойменной террасы* ( $a,af^3llms^3$ ) развиты в долинах рек Нерли и ее притоков на юго-западе съемочной террито-

рии. Терраса цокольная, ее высота над урезом воды достигает 18–20 м для реки Нерль, а поверхность прослеживается на абсолютных высотах около 120 м. Отложения представлены песками желто-серыми мелкозернистыми, преимущественно кварцевыми с редкой галькой и гравием и прослоями и линзами коричневых суглинков. Там, где возможно выделить собственно аллювиальные разности, терраса третьего уровня является цокольной с высотой до 18–20 м над современным урезом. В бассейне реки Нерли на крайнем юго-западе рассматриваемой территории отмечается озеровидное расширение террасы. Часть ее поверхности заболочена. Отложения достигают здесь максимальной мощности – 13,5 м (скв. 27), перекрывают морены поздней и ранней фаз московского оледенения и, местами, подстилают современные болотные отложения. Подошва отложений обычно находится в диапазоне абсолютных высот 108–112 м. Отложения представлены толщей светло-коричневых слабоглинистых мелко- и среднезернистых песков, более грубых, иногда с гравием и мелкой галькой в базальных горизонтах. Характерная мощность отложений – 4–5 м.

### Среднее–верхнее звенья

**Московский горизонт, верхняя часть–осташковский горизонт.** *Озерные, болотные и ледниково-озерные отложения* (l,pl,lglms<sup>3</sup>–lllos) широко распространены в северной части территории листа в западинах моренного рельефа, где после отступления московского ледника остаточные озера продолжали существовать длительное время, а во многих котловинах и в настоящее время продолжают накапливаться болотные образования. При детальном исследовании выделяется до трех озерных уровней существовавших в период после отступления московского ледника и до микулинского межледниковья [60]. Отложения образуют равнинные поверхности на абсолютных высотах 120–140 м, залегают на морене поздней фазы московского ледника и нередко перекрыты современными озерными и болотными образованиями, что и определяет их возраст. Представлены глинами, суглинками от темно-серых до шоколадно-коричневых, супесями, песками с прослоями илов, торфов и болотных мергелей. Палинологически отложения изучены в единичных скважинах, в которых для нижней части разреза установлен микулинский возраст (скв. 20). В то же время, в некоторых скважинах и карьерах, вскрывающих эти отложения, микулинские слои отсутствуют, что говорит об изменчивости границ озер на протяжении верхнего плейстоцена. Следует отметить, что иногда из разреза выпадают самые нижние ледниково-озерные слои, иногда микулинские озерно-аллювиальные, в то время как валдайская часть разреза сохранена повсеместно и, видимо, соответствует эпохе максимального развития озер. В карьере на северном краю Ступкинского болота близ пос. Михалево палинологические данные (палинолог И. М. Осипова) дали верхневалдайский возраст для толщи темно-серых слоистых глин и алевритов, залегающей непосредственно на отложениях московской морены поздней фазы. Отмечено наличие переотложенной пыли широколиственных пород, вероятно из микулинских отложений. Характерная мощность отложений – 6–10 м.

### Верхнее звено

**Микулинский горизонт.** *Озерно-аллювиальные и болотные отложения* (la,plllmk) установлены на ограниченных площадях под современными болотными образованиями, хотя, возможно, распространены шире в виде микулинских слоев в озерно-болотных толщах более широкого возрастного диапазона, например, в нижней части разреза озерной толщи в бассейне реки Сухода [60], где сложены глинами, суглинками и супесями. Палинологически изучены в скважине 20 у д. Бураково [33]. Здесь микулинские отложения представлены слоем торфа и тонкопесчанистой глиной, залегающих на московской морене. По данным палинологического анализа (палинолог В. П. Гричук) формирование торфов происходило сначала при доминировании дуба, вяза и орешника и, позже, с участием липы и граба, что соответствует картине изменений растительного покрова, характерной для микулинского межледниковья. Мощность отложений – от 3 до 10 м (разрез у села Сорохта).

**Микулинский–калининский горизонты.** *Аллювиальные и озерные отложения* (a,llllmk–kl) распространены фрагментарно, заполняют переуглубленные долины и выделяются только в погребенном состоянии под более молодым аллювием (скв. 18). Представлены переслаиванием песков супесей и суглинков. Выделяются условно на основании непрерывности разреза микулинских и валдайских слоев [46] и перекрытия их аллювиальными отложениями первой аккумулятивной террасы мончаловско-осташковского возраста. Мощность – до 16 м.

**Калининский горизонт.** *Аллювиальные отложения второй террасы* (a<sup>2</sup>llkl) распространены вдоль долины реки Нерль, формируя вторую надпойменную террасу. Высота второй терра-

сы – 6–9 м над урезом Нерли. Незначительные по площади фрагменты этого уровня наблюдаются и в долинах других рек, в частности Ухтохмы, на высоте 5–7 м. Представлены желто-серыми разнородными кварцевыми песками с незначительной примесью гравия и гальки различных пород и прослоями суглинков и супесей. Мощность аллювия – 1,5–8 м.

**Мончаловский–осташковский горизонты.** *Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (a<sup>1</sup>llmn-os)* распространены по долинам рек Нерль, Лахость, Солоница, Ухтохма, Вязьма. Высота первой террасы – до 3–6 м над урезом. Терраса в большинстве случаев аккумулятивная. Аллювий представлен серо-коричневыми и желто-серыми разнородными кварцевыми песками с прослоями суглинков и супесей. Мощность составляет 3–7 м. По региональным данным для листа О-37 имеются две группы датировок – радиоуглеродные и термолуминесцентные, дающие мончаловский возраст нижней части аллювия и нижнеголоценовая археологическая датировка верхней части аллювия (первая терраса р. Волги под Угличем) [32]. Для верхов разреза первой надпойменной террасы р. Ухтохмы получен пыльцевой спектр, характерный для климатического оптимума голоцена (палинолог Ю. И. Мешкова). Однако строгое морфологическое разделение первой надпойменной террасы и высокой поймы не всегда возможно при высотах над урезом 3–3,5 м. Поэтому на карте сохранена традиционная валдайская датировка для террас и голоценовая для пойм. Мощность составляет 3–7 м.

*Лессовиды с участием делювиальных и аллювиально-делювиальных отложений (LIII)*, называемые часто покровными суглинками, распространены повсеместно и плащеобразно перекрывают все отложения, кроме современных и древних аллювиальных отложений и озерно-болотных отложений голоцена и верхнего плейстоцена. Представлены суглинками и супесями серовато- и желтовато-коричневыми пылеватыми микропористыми, часто с пятнами ожелезнения, безвалунными. Покровные суглинки частично переработаны почвенными процессами. На склонах водоразделов и древних балок отложения переработаны делювиально-солифлюкционными процессами, в суглинках присутствуют прослойки песков с гравием и галькой. Мощность отложений изменяется от долей метра до 2–3 м.

## ГОЛОЦЕН

*Аллювиальные отложения (aH)* слагают поймы всех рек и выстилают днища оврагов и балок. Поймы аккумулятивные. Представлены русловыми, пойменными и, реже, старичными фациями. Высота поймы достигает 3 м для крупных рек (р. Нерль, Ухтохма), на которых прослеживается и низкий уровень высотой 1,0–1,5 м. Максимальная ширина поймы (реки Ухтохма, Солоница) достигает 1,7–2 км. Русловые фации аллювия сложены разнородными песками с незначительной примесью гальки и гравия. Косая слоистость нехарактерна. Пойменные фации аллювия представлены тонкослоистыми супесями и суглинками. Степень сортированности аллювиальных отложений зависит от порядка долин и минимальна для оврагов и балок с аллювием переходного к склоновым отложениям типа. Мощность аллювия – от 1–3 до 10–12 м в зависимости от порядка долин.

*Болотные отложения (pIH)* широко распространены на территории листа. Преобладают болота, связанные с понижениями и котловинами на водораздельных пространствах. На юго-западе болотные отложения широко распространены в озеровидном расширении долины р. Нерль на уровне третьей надпойменной террасы. Современные болотные отложения залегают чаще всего на озерно-ледниковых отложениях времени отступления ледника, озерных образованиях валдайского времени, в редких случаях – на микулинских озерно-болотных отложениях. Торфа мелких болот могут залежать на любых выходящих на поверхность отложениях, включая современные аллювиальные отложения. Отложения представлены торфом, сапропелем, глинами и суглинками неравномерно гумусированными. В связи со слабой палинологической изученностью, граница с подстилающими верхнеплейстоценовыми озерно-болотными отложениями достаточно условная в силу непрерывности разреза. Мощность – от 2–3 до 8–10 м.

---

## ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

### ВЕРХНЕАРХЕЙСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Верхний архей распространен на всей площади листа и согласно легенде Московской серии [14] принадлежит Московско-Мезенской межмегаблоковой зоне и Владимирской структурно-формационной области. В первой их них, к верхнему архею условно отнесены диафторированные гранулиты ( $dgrAR_2$ ), во второй – биотит-амфиболовые гнейсы ( $gAR_2$ ). Диафторированные гранулиты занимают северо-западную часть листа и характеризуются отрицательным магнитным полем интенсивностью  $-250-350$  нТл и положительным (до  $10$  мГал) слабодифференцированным полем силы тяжести северо-восточного простирания. На остальной части листа распространены биотит-амфиболовые гнейсы, обладающие более высокими магнитными ( $\chi=450 \cdot 10^{-6}$  ед. СГС) и сходными плотностными свойствами ( $\sigma=2,72$  г/см<sup>3</sup>).

### ВЕРХНЕАРХЕЙСКИЕ–НИЖНЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

К верхнему архею–нижнему протерозою условно отнесены метавулканы среднего и основного состава ( $\beta'AR_2-PR_1$ ), слагающие небольшой участок в крайней юго-восточной части листа и мелкие интрузии основного ( $vAR_2-PR_1$ ) и ультраосновного ( $\Sigma AR_2-PR_1$ ) состава в центральной и юго-восточной частях. Метавулканы слагают тело овальной формы, отвечающее положительной аномалии магнитного поля с линейной аномалией поля силы тяжести северо-восточного простирания, в зоне спокойного градиента. Тела гипербазитов и габброидов характеризуются локальными интенсивными магнитными аномалиями, пространственно совпадающими с положительными аномалиями силы тяжести.

### НИЖНЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

К нижнему протерозою условно отнесены интрузии среднего ( $\delta PR_1$ ) и кислого ( $\gamma PR_1$ ) состава. Диориты выделены по положительной гравитационной аномалии на западной границе листа, а плагиограниты – по локальным минимумам поля силы тяжести, расположенных вдоль линии разломов северо-восточного простирания.

---

## ТЕКТОНИКА

Рассматриваемая площадь расположена в пределах центральной и юго-восточной частей Московской синеклизы. В строении площади выделяются два структурных мегакомплекса: нижний – кристаллический фундамент и верхний – платформенный чехол. Фундамент сложен позднеархейско-раннепротерозойскими сложнодислоцированными и метаморфизованными породами, прорванными интрузиями различного состава и размеров. Чехол сложен осадочными отложениями позднепротерозойско-фанерозойского возраста.

### СТРОЕНИЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА

В пределах площади отсутствуют скважины, вскрывающие породы фундамента. Информация о строении фундамента получена из анализа гравитационного и магнитного поля, а также из данных по региональным работам. Исходным материалом для составления схемы геологического строения территории листа послужили карты аномального магнитного поля масштаба 1 : 50 000 1993 г. [64], гравиметрическая и магнитометрическая карты масштаба 1 : 200 000 1959 г. [53], комплект интерпретационных карт, полученных методом REIST, CLAS2, ROM-GAS, разработанных в ГНПП «Аэрогеофизика» [67], а также сводные и обобщающие работы, выполненные Е. М. Крестинным [62], Ю. Т. Кузьменко [63], Д. Л. Федоровым [6].

Характер геофизических полей, отличающихся ясно выраженным линейным характером, позволяет выделить в структуре фундамента, в пределах рассматриваемой площади, два крупных блока, разделенных глубинным разломом северо-восточного простирания. В соответствии с [14] эти блоки названы Дмитровско-Галичской зоной **Московско-Мезенского межмегаблокового пояса** (I на Схеме геологического строения кристаллического фундамента) и Ивановским блоком **Владимирской структурно-формационной области Волго-Уральского мегаблока** (II).

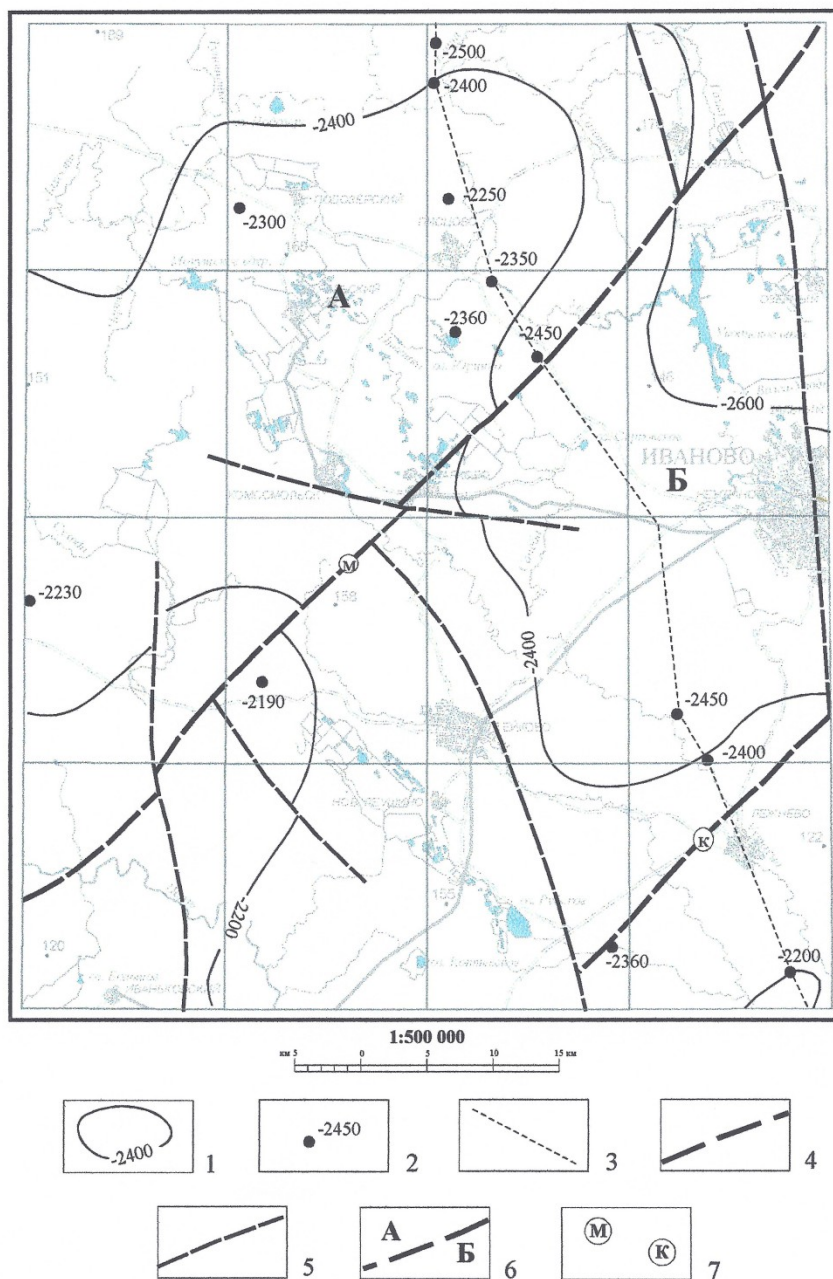
*Дмитровско-Галичская зона* (I-A) занимает северо-запад листа и выделяется как в исходных геофизических полях, так и на картах эффективной намагниченности и плотности пород фундамента. Зона характеризуется спокойным слабодифференцированным отрицательным магнитным полем интенсивностью  $-200-350$  нТл и горизонтальным градиентом  $20-40$  нТл/км. Поле силы тяжести линейное однородное с постепенным понижением значений с северо-запада на юго-восток. Однородность физических полей, их хорошая взаимная корреляция обусловлены, вероятно, однородным строением зоны, в которой выделяются локальные поля повышенной намагниченности. Вероятно, Дмитровско-Галичская зона сложена верхнеархейскими диафторированными гранулитами, прорванными верхнеархейско-нижнепротерозойскими интрузиями габброидов и нижнепротерозойскими интрузиями диоритов и плагиогранитов.

*Ивановский блок* (II-B) занимает остальную часть территории листа и представляет собой фрагмент региональной линейно-ориентированной аномальной зоны магнитного поля северо-восточного простирания. Поле силы тяжести в пределах блока спокойное положительное однородное северо-восточной ориентировки. Вероятно, Ивановский блок сложен верхнеархейскими биотит-амфиболовыми гнейсами и верхнеархейско-нижнепротерозойскими метавулканитами среднего и основного состава. Гнейсы прорваны верхнеархейско-нижнепротерозойскими интрузиями габброидов и гипербазитов.

Границей этих двух блоков является зона мощного разлома северо-восточного направления, хорошо выделяющаяся на всех геофизических полях площади листа. Этот глубинный разлом подчеркивается серией линейных высокоинтенсивных магнитных аномалий, вероятно, обусловленных эшелонированно расположенными интрузиями ультраосновного и основного составов. Движения по разлому имели сдвигово-надвиговый характер, вероятно, в архейское и раннепротерозойское время.

В пределах площади, при анализе геофизических полей, можно выделить серию разломов более позднего заложения (послераннепротерозойских) северо-восточного, меридионального и широтного направлений, смещающих северо-западные.

Поверхность фундамента имеет сравнительно пологий рельеф, плавно погружающийся на север и северо-восток (рис. 1). Перепад высот поверхности фундамента – около 400 м, от – 2 190 до –2 600 м. Форма поверхности фундамента позволяет выделить несколько морфоструктур с различной глубиной залегания, являющихся частями региональной Московской впадины [6].



**Рис. 1. Схема строения поверхности фундамента.**

1 – изогипсы поверхности фундамента (м); 2 – точки зондирования КМПВ (м); 3 – линия сейсмического профиля КМПВ; 4–5 – предполагаемые разломы по комплексу методов (4 – главные, 5 – прочие); 6 – морфоструктуры Московской впадины первого порядка (А – центральная часть, Б – юго-восточная часть); 7 – названия разломов (М – Макарьевский, К – Кохминский).

В центре площади листа выделяется центральная часть, а на юго-востоке – юго-восточная часть Московской впадины (рис. 3.1.). **Центральная часть Московской впадины (А)** располагается в пределах Дмитровско-Галичской зоны, заходит на территорию частично, охватывая северо-западную половину района. Поверхность фундамента имеет здесь абсолютные отметки

–2 300–2 400 м и опускается в северном и северо-восточном направлении до 2 600 м. В **юго-восточной части Московской впадины** (Б) кровля фундамента залегает несколько ниже – 2 400–2 600 м, опускаясь на северо-восток до 2 800 м. На гипсометрической схеме фундамента под редакцией Д. Л. Федорова [6] эта морфоструктура сопоставляется с Владимирским желобом.

## СТРОЕНИЕ ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА

Осадочный чехол центральной и юго-восточной частей Московской синеклизы сложен породами вендско-кайнозойского плитного мегакомплекса суммарной мощностью 2 200–2 800 м.

Плитный мегакомплекс объединяет в своем составе верхневендско-нижнекембрийский, ордовикский, девонско-триасовый, юрско-меловой и четвертичный структурно-формационные комплексы. Тектоническое строение территории в верхних горизонтах мегакомплекса от карбона и выше известно по результатам бурения и сейсморазведочных работ. Данные по нижним горизонтам приведены по региональным работам [9, 13, 32].

Структурно-формационные комплексы (СФК) осадочного чехла разделены стратиграфическими несогласиями и характеризуют различные тектоно-седиментационные стадии развития осадочного чехла.

**Верхневендско-нижнекембрийский СФК** мощностью около 830 м залегает в основании осадочного чехла и с угловым несогласием перекрывает породы фундамента. Судя по скважинам на сопредельных территориях (Ильинская, Гаврилов Ям-2, Судиславль Непейцино), СФК в пределах площади представлен мелководными морскими терригенными осадками верхнего венда и нижнего кембрия.

**Ордовикский СФК** развит на севере площади листа, где с размывом залегает на нижележащем комплексе. Он представлен ордовикскими мелководными песчано-глинистыми и карбонатными осадками мощностью около 150 м.

Вендско-раннепалеозойские СФК слагают тектонические структуры первого порядка, унаследовавшие структуры фундамента и получившие развитие на байкальском и каледонском этапах развития площади. К ним относятся **центральная (А) и юго-восточная части (Б) Московской синеклизы** (см. Тектоническая схема осадочного чехла). В свою очередь, в их пределах можно выделить положительные и отрицательные структуры второго порядка. В центральной части Московской синеклизы ими являются *Пушенинский прогиб* (А<sub>1</sub>) и *Комсомольское поднятие* (А<sub>2</sub>), в юго-восточной части – *Иваново-Кинешминский прогиб* (Б<sub>1</sub>) и *Шуйская моноклираль* (Б<sub>2</sub>).

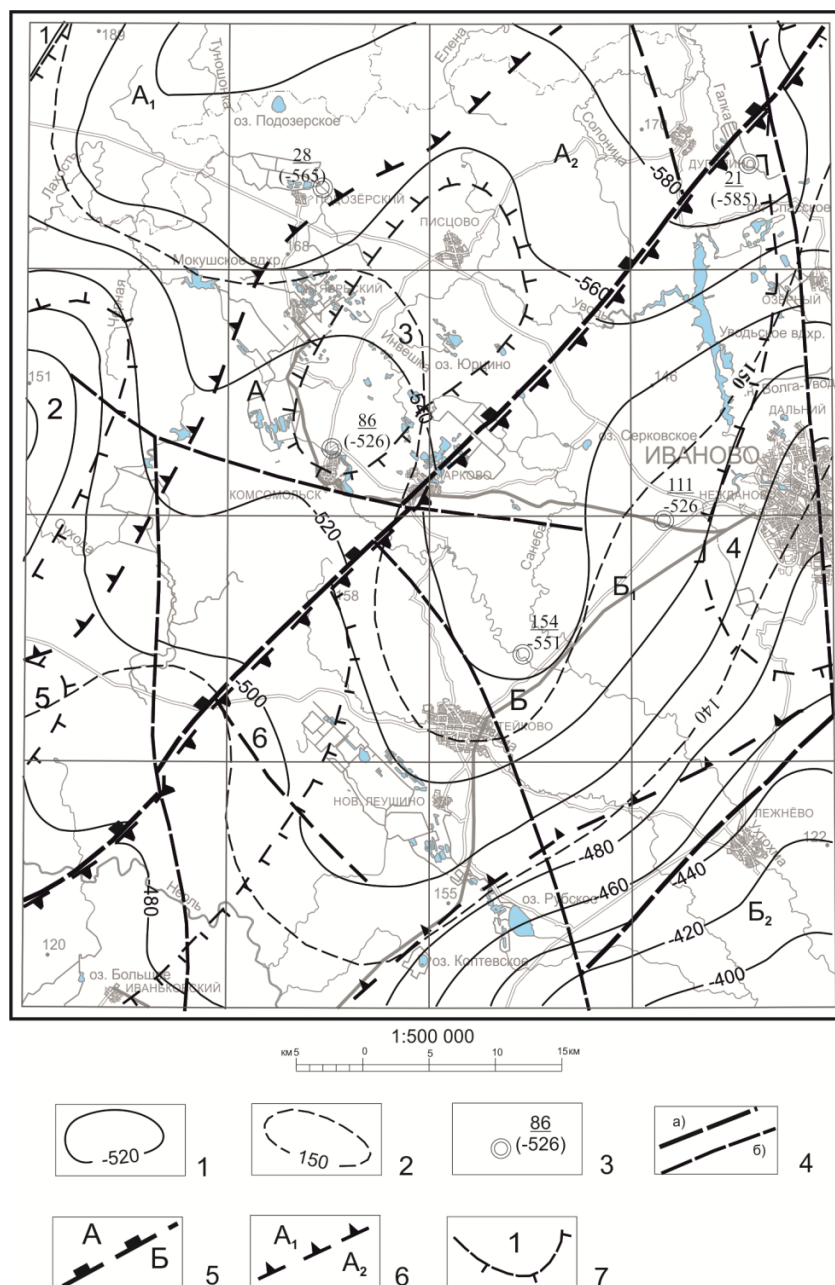
**Девонско-триасовый СФК** мощностью около 1 700 м известен по скважинам, вскрывшим средний–верхний карбон, пермь и триас, а также на соседних территориях, где СФК прослежен до подошвы девона. С перерывом и несогласием породы комплекса залегают на отложениях венда (юго-восток площади), кембрия и ордовика. Комплекс сложен морскими карбонатно-терригенными осадками девона, морскими сульфатно-карбонатными, глинисто-известняково-песчанистыми и глинисто-доломит-известняковыми осадками карбона, морскими сульфатно-карбонатными и терригенно-карбонатными осадками перми, континентальными алеврито-песчано-глинистыми осадками нижнего триаса. Разрез внутри СФК имеет многочисленные стратиграфические несогласия. Наиболее крупные перерывы в осадконакоплении относятся к турнейскому и башкирскому векам карбона и середине перми.

Структуры, сложенные девонско-триасовым СФЛ, выделяются по изогипсам кровли верейского горизонта (рис. 2), изогипсам подошвы татарских отложений (рис. 3) и изогипсам подошвы нижнего триаса (рис. 4). Сопоставление структурно-тектонических схем на разных временных уровнях указывает на единую тенденцию развития структур первого и второго порядка за время накопления осадков плитного мегакомплекса. На всех этих схемах хорошо выражены *Пушенинский прогиб* (А<sub>1</sub>), *Комсомольское поднятие* (А<sub>2</sub>), *Иваново-Кинешминский прогиб* (Б<sub>1</sub>) и *Шуйская моноклираль* (Б<sub>2</sub>). Дополнительно, на этом этапе развития площади, появились локальные поднятия третьего порядка и прогибы четвертого порядка.

**Юрско-меловой СФК** объединяет морские глинистые осадки юры и мелководные песчано-глинистые осадки нижнего мела суммарной мощностью до 102 м. Отложения мела выполняют наиболее прогнутые участки *Иваново-Кинешминского* (Б<sub>1</sub>) и *Пушенинского* (А<sub>1</sub>) *прогибов*. Юрские осадки незначительной мощности сохранились на *Комсомольском поднятии* (А<sub>2</sub>).

**Четвертичный СФК** представлен континентальными ледниковыми и аллювиальными образованиями мощностью до 90 м, имеет сплошное распространение и характеризует неотектонический этап развития района.



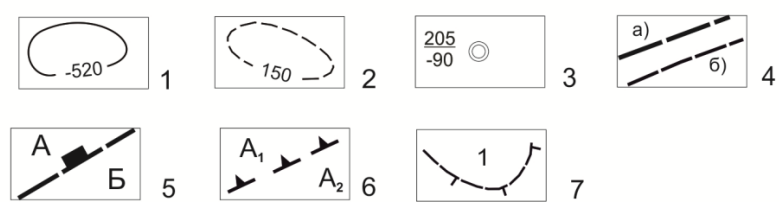
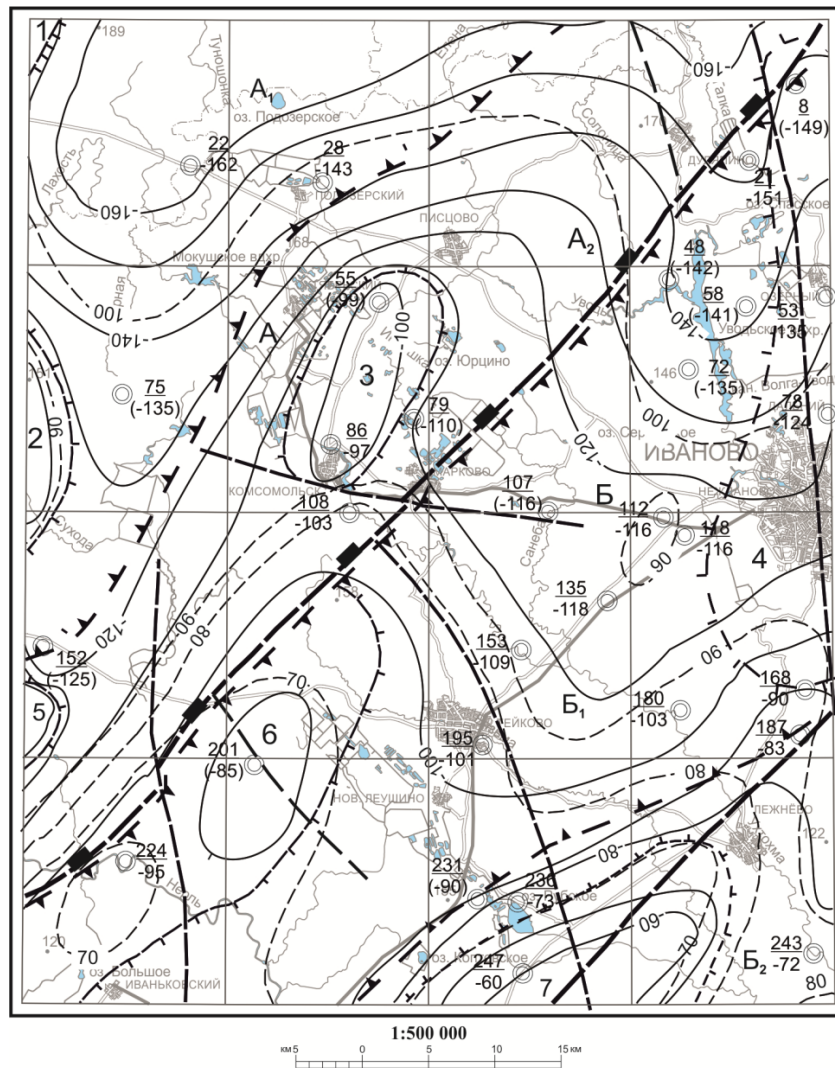


**Рис. 2. Структурно-тектоническая схема кровли верейского горизонта среднего карбона.**

1 – изогипсы кровли верейских отложений (м); 2 – изопахиты отложений среднего карбона (м); 3 – скважины, вскрывшие опорный горизонт: в числителе – номер, в знаменателе – абс. отметка (м), в скобках – по пересчету (м); 4 – предполагаемые разломы по комплексу методов (а) главные; б) прочие); 5–7 – границы структур (5 – первого порядка: А – центральная часть Московской синеклизы, Ростовско-Галичский прогиб, Б – юго-восточная часть Московской синеклизы; 6 – второго порядка: А<sub>1</sub> – Пушенинский прогиб, А<sub>2</sub> – Комсомольское поднятие, Б<sub>1</sub> – Иваново-Кинешминский прогиб, Б<sub>2</sub> – Шуйская моноклираль; 7 – третьего порядка, поднятия: 1 – Гаврилов-Ямское, 2 – Ильинское, 3 – Писцовское, 4 – Волгореченское, 5 – Аньковское, 6 – Тейковское).

Современный структурно-тектонический план территории отражен на тектонической схеме осадочного чехла. Схема составлена с учетом региональных данных о суммарных мощностях вендских отложений, данных о характере поверхности некоторых горизонтов карбона, перми и триаса, позволяющих проследить соотношения разнопорядковых структурных элементов в плане и по времени их образования. Краткое описание структур приводится ниже.

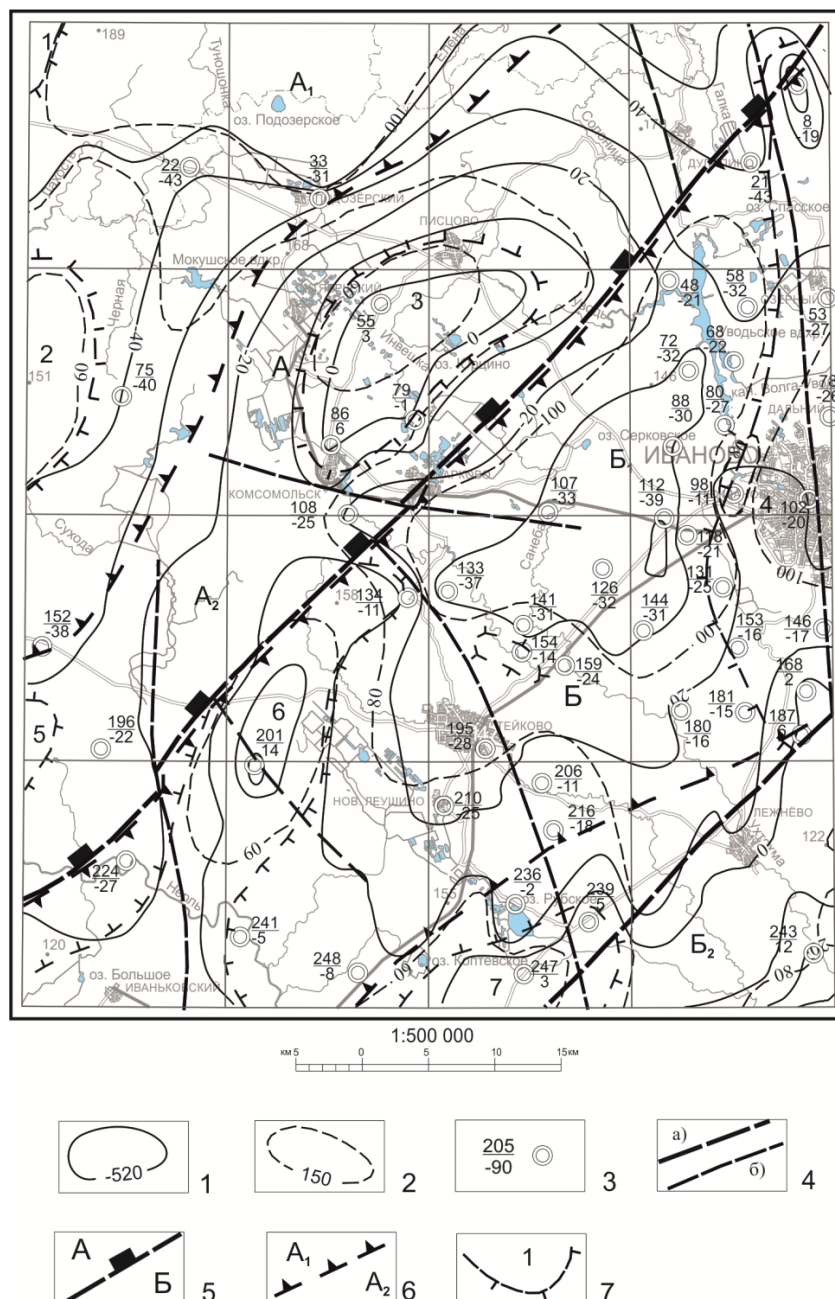
**Центральная часть Московской синеклизы (А)**, отождествляемая в районе работ с Ростовско-Галичским прогибом, выражена в большинстве структурно-формационных комплексов и прослеживается от поверхности фундамента, что указывает на унаследованное развитие этой структуры. Она состоит из двух структур второго порядка: Пушенинского прогиба и Комсомольского поднятия.



**Рис. 3. Структурно-тектоническая схема подошвы татарского яруса верхней перми.**

1 – изогипсы подошвы татарских отложений (м); 2 – изопакиты татарских отложений (м); 3 – скважины, вскрывшие опорный горизонт: в числителе – номер, в знаменателе – абс. отметка (м), в скобках – по пересечению (м); 4 – предполагаемые разломы по комплексу методов (а) главные, б) прочие); 5–7 – границы структур (5 – первого порядка: А – центральная часть Московской синеклизы, Ростовско-Галичский прогиб, Б – юго-восточная часть Московской синеклизы; 6 – второго порядка: А<sub>1</sub> – Пушенинский прогиб, А<sub>2</sub> – Комсомольское поднятие, Б<sub>1</sub> – Иваново-Кинешминский прогиб, Б<sub>2</sub> – Шуйская моноклираль; 7 – третьего порядка, поднятия: 1 – Гаврилов-Ямское, 2 – Ильинское, 3 – Писцовское, 4 – Волгореченское, 5 – Аньковское, 6 – Тейковское, 7 – Рубское).

*Пушенинский прогиб* (А<sub>1</sub>) выполнен осадочными отложениями суммарной мощностью 2 500–2 700 м и хорошо читается на структурных картах по основным маркирующим горизонтам. Наиболее широкая и глубокая его часть расположена на северо-западе территории, где прослеживаются минимальные отметки кровли верейского горизонта. По подошве татарских и триасовых отложений прогиб оконтуривается изогипсами –120–160 и –30–50 м соответственно. Вскрытая мощность палеозойских и мезозойских осадков в этой части прогиба составляет 300–350 м. Прогиб имеет северо-восточное простирание, асимметричные склоны и осложняется двумя валлообразными поднятиями третьего порядка: Гаврилов-Ямским (1 – на тектонических схемах) и Ильинским (2). Эти структуры третьего порядка хорошо выделяются на позднепалеозойских структурных схемах и хуже – на триасовой.



**Рис. 4. Структурно-тектоническая схема подошвы триаса.**

1 – изогипсы подошвы триаса (м); 2 – изопачиты триасовых отложений (м); 3 – скважины, вскрывшие опорный горизонт: в числителе – номер, в знаменателе – абс. отметка (м); 4 – предполагаемые разломы по комплексу методов; 5–7 – границы структур (5 – первого порядка: А – центральная часть Московской синеклизы, Ростовско-Галичский прогиб; Б – юго-восточная часть Московской синеклизы; 6 – второго порядка: А<sub>1</sub> – Пушенинский прогиб; А<sub>2</sub> – Комсомольское поднятие; Б<sub>1</sub> – Иваново-Кинешминский прогиб; Б<sub>2</sub> – Шуйская моноклираль; 7 – третьего порядка, поднятия: 1 – Гаврилов-Ямское; 2 – Ильинское; 3 – Писцовское; 4 – Волгореченское; 5 – Аньковское; 6 – Тейковское; 7 – Рубское).

*Комсомольское поднятие* (А<sub>2</sub>) занимает центральную часть района и находится на сочленинии центральной и юго-восточной частей Московской синеклизы. Поднятие выделяется по уменьшению мощностей осадочного комплекса (2 200–2 300 м) и изогипсам маркирующих горизонтов среднего карбона, перми и триаса. Простираение поднятия северо-восточное, протяженность – 85 км, ширина – 10–20 км. Северо-западный склон поднятия, обращенный к Пушенинскому прогибу, относительно крутой. С юго-востока оно ограничивается глубинным разломом, ориентированным параллельно склонам поднятия и смещенным более поздними разрывными нарушениями с амплитудой порядка 1–2 км. В осевой зоне структуры находится сводовое Писцовское поднятие (3) с относительным превышением изогипс маркирующих горизонтов 10–15 м. В его пределах на погребенную поверхность доюрских отложений выходят обра-

зования наиболее древней подсвиты нижнего триаса – вохминской свиты. Суммарная мощность перми, триаса и юры на Писцовском поднятии – 150–170 м.

**Юго-восточная часть Московской синеклизы (Б)** отделяется от центральной Макарьевским протяженным глубинным разломом. Эта часть площади характеризуется максимальной мощностью вендских отложений и вероятным отсутствием кембрийско-ордовикских отложений [32]. Структуры второго порядка в пределах площади представлены Иваново-Кинешминским прогибом и Шуйской моноклиной.

*Иваново-Кинешминский прогиб (Б<sub>1</sub>)* располагается параллельно глубинному разлому. Он отличается повышенной мощностью отложений осадочного комплекса, возрастающих в северо-восточном направлении от 2 200 до 2 900 м. Мощность отложений карбона, перми и триаса в центре прогиба – 190–200 м, а на склонах – 160–170 м. Прогиб осложнен разломами северо-западного направления, которые определяют положение относительно приподнятых и опущенных блоков, выделяемых по подошве юрских толщ. Поднятия третьего порядка внутри прогиба приурочены к разломам и выражены с различной степенью контрастности. Волгореченское поднятие (4) вытянуто в северо-западном направлении, Тейковское поднятие (6) – в северо-восточном. Размеры и форма поднятий по различным горизонтам осадочного чехла сопоставляются частично. В центре прогиба отмечается локальное поднятие четвертого порядка с амплитудой в 5–7 м.

*Шуйская моноклинал (Б<sub>2</sub>)* находится на юго-востоке площади и является продолжением одноименной структуры, выделенной на листе О-37-XXX. Моноклинал характеризуется пологим погружением поверхности отложений карбона, перми и триаса. В ее пределах выделяется Рубское поднятие второго порядка (7) размером 4×2 км и амплитудой до 10 м.

## РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

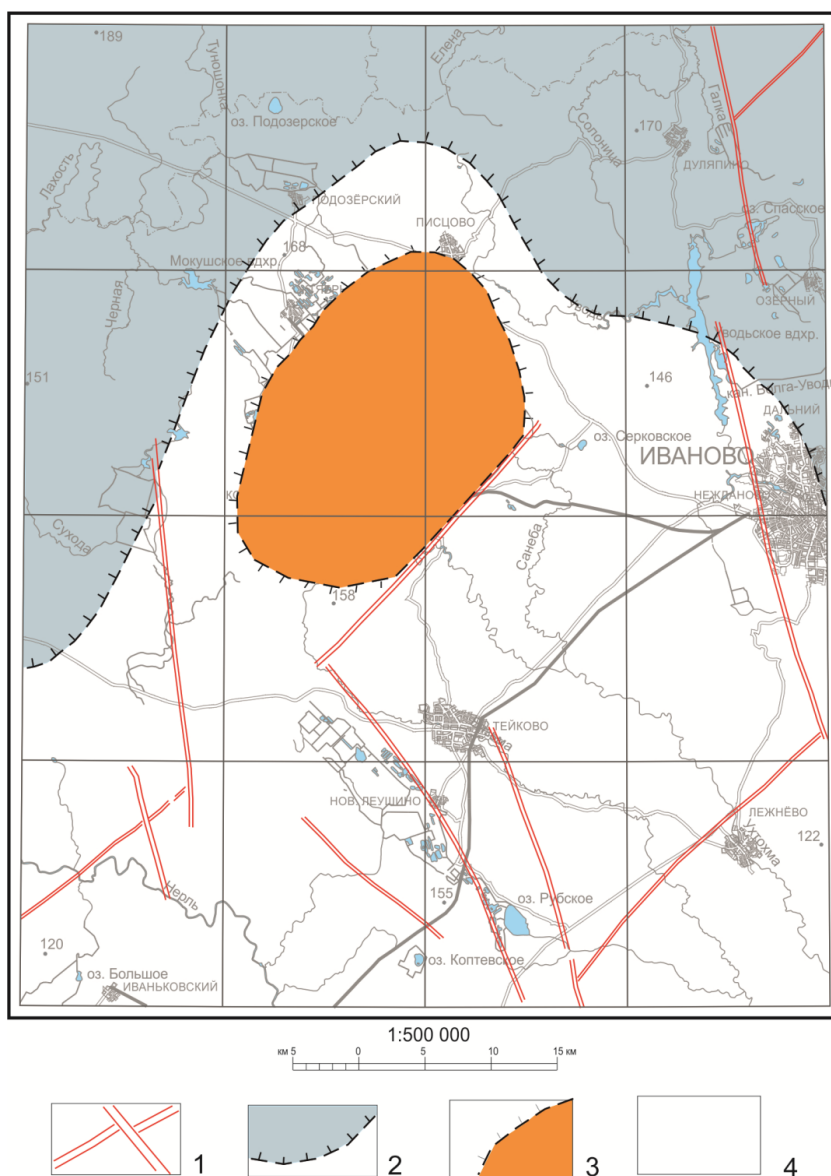
Основные структуры площади листа ограничены северо-восточными разломами и более поздними разломами северо-западных и других простираний. Вдоль разломов северо-восточного направления локализуются интрузии основного и ультраосновного состава позднеархейско-раннепротерозойского возраста и, вероятно, возраст их заложения тот же. Разломы северо-западного и иного направления имеют более поздний, послераннепротерозойский возраст заложения. Движения по разрывным нарушениям, вероятно, также имели место в рифее и ранне-среднем венде в связи с дроблением Восточно-Европейского кратона и образованием авлакогенов при рифтообразовании в ордовике и девоне, и наконец, в перми, при закрытии Уральского палеоокеана. Не исключены незначительные по амплитуде движения по этим разломам в четвертичное время при изостатических колебаниях при наступлении и отступлении ледников.

В ряде случаев к разломам приурочены геохимические аномалии гелия и метана [32].

## НЕОТЕКТОНИКА

Площадь листа располагается в центре Московской синеклизы, общая неотектоническая характеристика которой – стабильность. Дифференцированные движения в ее пределах не превышают первых десятков метров. На этом фоне выделяются линеаменты – линейные элементы рельефа и ландшафтов, выраженные на космических снимках (рис. 5). По простиранию линеаменты группируются в две системы – северо-восточную и северо-западную. Несомненно, что часть линеаментов имеет тектоническую природу, что подтверждается их пространственной связью с тектоническими разломами, а также результатами гелиевой съемки [32]. По-видимому, большая часть линеаментов отвечает активизированным в неогеново-четвертичное время разломам фундамента, причем активизация выражалась преимущественно в газовой и флюидной активности, но не приводила к смещениям с фиксируемой амплитудой в четвертичных отложениях. Исключение составляют две зоны северо-восточного простирания, соответствующие крупным долгоживущим разломам фундамента. Анализ глубины залегания подошвы меловых и юрских отложений позволяет предполагать амплитуду движений по ним до 15 м, причем южные крылья были подняты. В целом, дифференциация неотектонических движений на исследуемой территории незначительна, однако область Комсомольского поднятия фундамента и, прежде всего, Писцовское локальное поднятие частично сохраняют слабую тенденцию к поднятию, унаследованную с мезозоя. Здесь наблюдается локальное небольшое повышение в дочетвертичном рельефе, несмотря на его интенсивную экзарацию ледниками. К северо-западу от северной зоны выделяется область слабых опусканий, частично наследующая Пушенинский прогиб. На востоке эта область сливается с областью слабых опусканий, связанных с Иваново-

Кинешминским прогибом. Границы области опускания нечеткие. Область опускания выделяется на основе анализа гипсометрического положения меловых толщ, дочетвертичного рельефа и мощности четвертичных отложений.



**Рис. 5. Неотектоническая схема.**

1 – линеаменты, выделяемые по дешифрированию космоснимков и рельефу; 2 – область слабых неотектонических опусканий, частично наследующих Пушенинский прогиб; 3 – локальное слабое неотектоническое поднятие, наследующие Писцовское поднятие мезозойского возраста; 4 – область недифференцированных неотектонических движений: локальные структуры не выделяются.

В четвертичное время исследуемая территория испытала серию волн гляциоизостатических движений, сопровождавших каждое оледенение. Вероятно, гляциоизостатические движения использовали и подновляли существующую сеть тектонических нарушений, прежде всего, разделяющие тектонические блоки пород с различной плотностью и характеризующиеся преимущественно субвертикальными падениями (в силу природы изостазии, создающей вертикально ориентированные силы). Выделенная на неотектонической схеме южная зона, наследующая Шуйскую моноклираль, по геофизическим данным отвечает тектоническим нарушениям данного типа и, вероятно, была активизирована гляциоизостатическими движениями. Так, край ледника поздней фазы московского оледенения, фиксируемый конечноморенными грядами, на значительном протяжении почти совпадает с положением крупнейшего на съёмочной площади разлома фундамента, что может подтверждать такое предположение. Остаточные гляциоизостатические опускания и поднятия могут вносить определенный вклад в общую картину неотектонических движений, однако соотношение собственно тектонических деформаций с гляциоизостатическими оценить трудно. Неотектонические структуры, выделенные на основе до-

четвертичных стратиграфических реперов, анализа дочетвертичного рельефа и мощностей четвертичных отложений, также показаны на рисунке 5. В целом, за исключением формирования линеamentной сети типа «планетарной трещиноватости», проявления неотектоники затушеваны гляциодинамическими и гляциоизостатическими процессами. Неотектонические структуры, кроме самых крупных и обычно унаследованных с предшествующих этапов, надежно не выделяются. Неотектонические движения можно охарактеризовать как слабые и малоконтрастные.

---

## ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Геологическое развитие территории традиционно можно разделить на два этапа – формирование кристаллического фундамента и платформенного чехла.

Развитие территории на первом этапе и образование позднеархейско-раннепротерозойских пород фундамента восстанавливается лишь в самых общих чертах. Вероятно, совмещение двух разных по составу блоков данной площади, Московско-Мезенского и Волго-Уральского, разделенных надвиговой (?) зоной, к которой приурочены тела гипербазитов и габброидов, произошло вследствие крупных горизонтальных перемещений, поддвигу одного из блоков под другой, излиянию субдукционных лав, закрытию океанического бассейна и внедрению интрузий. В результате аккреции, в конце раннего протерозоя (1 800–1 600 млн лет) данная площадь вошла в состав Восточно-Европейского кратона, образовавшегося при столкновения Волго-Уральского мегаблока с другими, ранее разобщенными, блоками. Вероятно, столкновение блоков нашло свое отражение в обдуцировании гипербазитов, интенсивных процессах метаморфизма (гранулиты, гнейсы и метавулканиды), последующем внедрении интрузий разного состава и в развитии сети разломов на данной площади.

В рифейское и ранне-средневендское время, находившийся в высоких, а затем средних широтах южного полушария, Восточно-Европейский континент претерпел дробление и образование авлакогенов. В этой связи, не исключено, что активизация разломов на данной площади имеет рифейско-средневендский возраст. Отложения рифея и раннего–среднего венда на площади отсутствуют.

Развитие территории на втором, поздневендско-фанерозойском этапе истории, восстанавливается более детально. С позднего венда на данной площади начинается формирование платформенного чехла. Площадь листа, в доредкинское время представляющая собой сушу, в конце венда с редкинское времени испытывает погружение и становится частью широкой ванны – Московской синеклизы. Здесь с небольшими перерывами, в связи с обмелением моря, накапливаются мелководные песчано-глинистые осадки редкинское, котлинское и ровенское горизонтов венда. Площадь морского бассейна к концу венда сокращается, глубина – уменьшается. Климат начала позднего венда гумидный субтропический, в конце котлинского века становится более жарким с чередованием влажных и сухих сезонов, что соответствует нахождению Восточно-Европейского континента в тропической зоне южного полушария.

Накопление осадков нижнего кембрия и ордовика начиналось после относительно длительных перерывов, в связи с общим растяжением Восточно-Европейского континента и рифтообразованием в его пределах, что отразилось и в активизации разломов на данной площади. Отложения кембрия характеризуются более грубым составом по сравнению с вендом, обладают цикличностью, площадь бассейна заметно сокращается по сравнению с вендом и эта тенденция к уменьшению размеров морского бассейна сохраняется. С атдабанского века до конца кембрия площадь представляет собой сушу.

В ордовикский период на данной площади вновь продолжается осадконакопление, появляются фации открытого моря - терригенно-карбонатные, карбонатные. Климат площади в кембрийский, ордовикский и силурийский периоды теплый и влажный, поскольку континент продолжает оставаться в близэкваториальной зоне.

С конца ордовика и до начала ряжского времени эмского века площадь представляла собой сушу. В связи развитием системы девонских рифтов и авлакогенов и общим растяжением платформы, с ряжского времени до конца девона морской бассейн на данной площади существовал почти непрерывно. В этом бассейне попеременно накапливались песчано-глинистые и карбонатные осадки в зависимости от орогенических условий в областях размыва и колебания уровня моря. К концу девона глубина морского бассейна уменьшается, здесь образуется залива лагуна, в котором накапливаются сульфатно-карбонатные осадки. Климат площади в девоне аридный тропический, что соответствует положению в близэкваториальной зоне северного по-

лушария.

В турне и раннем визе данная площадь была сушей и лишь в поздневизейский и серпуховский века здесь существовал небольшой, временами мелеющий, полужакрытый мелководный бассейн, где накапливались терригенно-сульфатно-карбонатные осадки. После небольшого перерыва в осадконакоплении в начале среднего карбона (башкирский век), в связи с общим опусканием Русской платформы ниже уровня моря, на площади продолжается морское осадконакопление. Обширный шельфовый морской бассейн непрерывно существовал до середины сакмарского века нижней перми. В нем отлагались преимущественно карбонатные осадки, сменившиеся в конце сакмарского века (стерлитамакский горизонт) лагунными сульфатно-карбонатными. Климат данной площади в карбоне и ранней перми продолжал оставаться аридным тропическим.

В течение длительного времени, охватывающего артинский и кунгурский века ранней перми и уфимский век поздней перми, на площади существовали континентальные условия, в связи с общим поднятием этой части платформы. В казанском и татарском веках перми, вероятно под влиянием формирования Уральского складчатого пояса, активизируются тектонические движения. В этот период на площади существовала обширная морская лагуна, где отлагались сульфатные, глинисто-песчаные и карбонатные осадки. Климат площади в поздней перми аридный тропический.

Континентальные условия на площади вновь возникли в начале триаса. С начала вохминского времени здесь начала формироваться озерно-аллювиальная равнина с накоплением озерных, дельтовых и аллювиальных глинисто-песчаных осадков, существовавшая до конца слудкинского времени. Климат этого времени был жаркий и засушливый в соответствии с положением площади в глубине континента на широте около 40°. В начале среднего триаса, в связи с поднятием Русской платформы и регрессией моря, на площади прекратилось осадконакопление.

Длительный континентальный перерыв длился до келловейского века, в это время данная площадь представляла собой низкую снивелированную сушу. Аридный климат триаса в юре сменился гумидным тропическим, просуществовавшим до конца раннего мела.

В средней юре произошли значительные палеогеографические изменения, связанные с мощной трансгрессией с юга, со стороны Прикаспийского бассейна. Море периодически проникало на север, в отдельные эпохи затопляя данную площадь. Глинистые осадки елатьминского, пронского, подосинковского, подмосковного, коломенского и ермолинского горизонтов юры, песчаные и песчано-глинистые осадки рязанского и ярославльского горизонтов раннего мела отражают эти эпохи трансгрессии. Площадь морского бассейна менялась от максимальной в келловейский век, сокращаясь в поздней юре и увеличиваясь в раннем мелу до широкого пролива, соединяющего арктические моря с морями Тетиса. Приток океанических вод способствовал развитию фосфоритности осадков в келловее и раннем мелу.

В результате регрессии, с владимирского времени барремского века на площади установились континентальные условия. В конце баррема здесь накапливаются алевроиты с прослоями песков и глин, осадкообразование происходит главным образом на суше – в озерах и реках. Климат раннего мела тропический гумидный.

Более поздние образования мела, палеогена, неогена и эоплейстоцена на данной площади не сохранились. Вероятно, на площади преобладали континентальные условия, хотя близость береговой линии Прикаспийского морского бассейна до конца мела, не исключает локальных трансгрессий, следы которых уничтожены. Тропический климат раннего мела в позднем мелу сменяется на субтропический, существовавший до середины миоцена, и затем сменившийся на умеренный, характерный для средних широт и длившийся до конца плиоцена.

В четвертичное время на площади чередовались холодные ледниковые эпохи и относительно теплые межледниковья. Не менее трех раз площадь перекрывалась ледниковым покровом сетульского, донского и московского оледенений раннего и среднего неоплейстоцена.



## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория представляет собой пологоволнистую равнину с общим уклоном ее поверхности в южном направлении. Облик равнины определен деятельностью московского многофазного ледникового покрова, послеледниковой эрозией и денудационными процессами. Выделяются несколько генетических типов рельефа (по преобладающим рельефообразующим процессам): озерно-болотные аккумулятивные равнины, ледниковые и водно-ледниковые аккумулятивные равнины ранней и поздней фаз московского оледенения и эрозионно-аккумулятивный рельеф, объединяющий комплекс долинных форм рельефа – поймы и надпойменные террасы. Эти главные типы рельефа подразделяются более подробно, отдельные характерные формы рельефа показаны на схеме точечными и линейными знаками.

Современный рельеф слабо связан с дочетвертичным. Наиболее древние типы рельефа среднеплейстоценового возраста связаны с ранней фазой московского оледенения и выделяются на юго-востоке района. На остальной территории располагаются равнины среднеплейстоценового возраста, сформированные в более поздние фазы развития московского ледника. Наиболее молодые типы рельефа связаны с аккумуляцией озерных и болотных отложений в позднем плейстоцене и голоцене.

### ОЗЕРНО-БОЛОТНЫЕ АККУМУЛЯТИВНЫЕ РАВНИНЫ

*Болотный тип рельефа* ( $Q_n$ ) широко распространен в Ивановской области, отличающейся повышенной степенью заболоченности территории. Болота развиты в различных генетических типах рельефа. Крупные котловины выделены на севере, западе и юге площади. Это плоские блюдцеобразные понижения площадью 10–50 км<sup>2</sup>, сложенные торфом различной степени разложения мощностью до 8 м. Особым геоморфологическим объектом является озерно-болотная котловина озера Рубского на юге съёмочной площади протяженностью 25 км и шириной до 5 км, по-видимому, представлявшая единый озерный бассейн еще в начале голоцена. В настоящее время от этого бассейна осталось два озера с заболоченными берегами – Рубское и Сахтышское, илы и сапропели которых обладают целебными свойствами, что позволяет отнести эти озера к памятникам природы.

*Озерно-болотный тип рельефа* ( $Q_{II-III}$ ) ведет происхождение от спущенных постгляциальных озер поздней фазы московского оледенения, продолжая развиваться в верхнеплейстоценовое время. Широко представлен на севере картируемой территории системой плоских котловин, разделенных моренными грядами и заполненных озерными, озерно-аллювиальными и болотными отложениями верхнего звена неоплейстоцена. Характерные высотные отметки днищ озерных котловин – 140–130 м, во многих котловинах мелкие озера и болота существуют и в настоящее время.

### ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Представлен долинным комплексом форм рельефа. Речные долины района типично равнинные, относятся к бассейну Волги и Клязьмы. Водораздел между ними проходит в северо-западной части площади преимущественно по конечноморенным грядам поздней фазы московского оледенения. Основные реки – Нерль, Ухтохма, Увудь, Вязма и Лахость имеют достаточно хорошо разработанные долины. Преобладающая ширина долин – 1–2 км, лишь на юго-западе долина Нерли расширяется до 10–12 км. В долинах прослеживается высокая цокольная третья надпойменная терраса, сложенная аллювиально-флювиогляциальными отложениями среднего неоплейстоцена, два уровня аллювиальных верхнеплейстоценовых террас – низкая и высокая поймы современного возраста. Из-за своих незначительных размеров все перечисленные

подразделения речных долин на карте не выражаются, и верхнеплейстоценовые террасы (первая и вторая надпойменные) показаны совместно. Наиболее полно террасовый комплекс представлен в долине р. Нерль. Совместно отображены также пойменные и надпойменные уровни в долинах более мелких, чем Увудь, Ухтохма, Вязьма, рек района. Конфигурация речной сети значительно различается в области развития морен ранней фазы московского оледенения, где речная сеть имеет дендритовидный характер и в области развития морен поздней фазы московского оледенения, где речная сеть неустановившаяся, сложной конфигурации со следами каналов спуска и перетока вод постледниковых озер.

*Пойменные террасы* ( $Q_{II}$ ) прослеживаются во всех реках с постоянным водотоком. Ширина поймы незначительна и изменяется от 0,8–1,5 км в долине рек Ухтохмы и Нерль до 0,2–0,4 км на остальных реках района. Преобладает высокая пойма, низкая встречается изредка на участках меандрирования рек. Берега пойменных террас в основном крутые и обрывистые, местами рассечены оврагами и промоинами с глубиной вреза 2–3 м. Высота поймы над межнным урезом достигает 2–3,5 м, иногда 4,5 м. Поверхности осложнены старицами, сухими руслами, заболоченными озерами. По долинам глубоко врезанных участков рек, особенно на подпруженных участках (Увудское водохранилище), развиты оползни. Оползневые тела состоят из моренных суглинков, которые оползают вместе с подстилающими их водонасыщенными песками.

*Первая надпойменная терраса* ( $Q_{III}$ ) сохранилась на небольших площадях размером (0,1–0,2)×0,5 км по долинам основных рек. Хорошо выражена на юге, в долинах рек Нерль и Ухтохма. От пойменного уровня почти повсеместно отделяется четко выраженным эрозионным уступом. Относительные превышения бровки уступа под урезом воды – 3,5–7 м. Поверхность плоская, иногда со следами заболоченных древних стариц.

*Вторая надпойменная терраса* ( $Q_{III}$ ) прослеживается вдоль р. Нерль и спорадически по долине р. Ухтохма. Ширина террасы в долине Нерли изменяется от 0,5 до 1,5 км у западной рамки листа. Тыловой шов террасы пологий и сглаженный, относительные превышения террасы над уровнем воды – 6–10 м. Поверхность террасы плоская, слабо наклоненная в руслу реки или к первой надпойменной террасе.

На геоморфологической схеме первая и вторая террасы показаны объединенными.

*Третья надпойменная терраса* ( $Q_{II}$ ) – эта терраса цокольная, аллювиально-флювиогляциального генезиса не имеет сплошного распространения. Выделяется только по долине реки Нерль, где образует на крайнем юго-западе съёмочного листа широкое (до 4 км) плоское, местами заболоченное пространство на высоте около 20 м над урезом реки. Отличие этой поверхности от флювиогляциальной равнины поздней фазы московского оледенения достаточно условное и основано на пространственной связи с долиной Нерли.

## ЛЕДНИКОВЫЙ И ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫЙ АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ ПОЗДНМОСКОВСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ

Аккумулятивный рельеф московской эпохи оледенения среднего неоплейстоцена по возрасту коррелятивных толщ разделяется на два уровня, соответствующих ранней и поздней фазам развития ледникового покрова. К поздней фазе московского оледенения относится аккумулятивный тип рельефа на севере и северо-западе площади, где по выходам конечноморенных гряд фиксируется граница распространения ледникового покрова поздней фазы московского оледенения. Внутри этой области по расположению моренных гряд и озерных котловин выделяются несколько осциллирующий ледникового фронта, показывающее преимущественное движение ледника с запада-северо-запада.

*Эродированная водно-ледниковая равнина* ( $Q_{II}$ ) выделяется достаточно условно, чтобы подчеркнуть высокую активность верхнеплейстоценовых денудационных процессов. Распространена локально в бассейне р. Лахость, где из-за глубокого эрозионного вреза реки Лахость денудационными процессами уничтожен начальный флювиогляциальный покров и идет интенсивная денудация нижележащей моренной толщи поздней фазы московского оледенения эрозионными и склоновыми процессами. Этот тип рельефа обусловлен аномальной конфигурацией здесь гидросети: река Лахость образует крупную вытянутую петлю и при этом интенсивно врезается. Только в зоне влияния этого аномального участка долины р. Лахость флювиогляциальные отложения размыты и на поверхность выведена морена. Природа этой геоморфологической аномалии не установлена.

*Водно-ледниковая зандровая равнина* ( $Q_{II}$ ) прослеживается вдоль краевой зоны ледника и распространяется далеко на юг и юго-восток отдельными протяженными участками – долинными зандрами. Естественный сток талых вод отступавшего ледника и накопление толщи песчаных отложений осуществлялся по нескольким направлениям: на восток вдоль долины

р. Уводи и ее притоков, на юге – в направлении котловины Рубского озера. Наконец, наиболее поздний поток сформировался на западе вдоль долины Лахости, по которой вероятно осуществлялся спуск части приледниковых озер отступающего ледника. Равнина плоская, слабоволнистая с общим уклоном в юго-восточном и южном направлениях. В современном рельефе залегает на абсолютных отметках менее 120–100 м в центральной и восточной части площади и до 140–150 м на северо-западе для Лахостинского потока. Сложена песчаными отложениями с характерной мощностью 15–20 м. Осложнена болотными западинами, временными водотоками с плоскими днищами и пологими бортами. На северо-востоке, в зоне Уводьского водохранилища и на северо-западе, в бассейне Лахости поверхность зандровой равнины расчленена короткими прямолинейными оврагами и балками.

*Моренная равнина (Q<sub>II</sub>)* расположена в северной северо-западной части района и приурочена к зоне, примыкающей к краевой зоне с внутренней стороны материкового покрова. Это пологохолмистая равнина, сложенная преимущественно основной мореной с незначительным распространением конечных гряд и озв и покрытая верхнеплейстоценовыми перигляциальными суглинками. Поверхность равнины хаотичнохолмистая, иногда плоская и заболоченная с характерными абсолютными отметками современного рельефа 150–170 м. Размеры холмов – (0,1–1,5)×(0,2–3,5) км, часто они разделяются понижениями и западинами, относительное превышение над которыми составляет от 5–10 до 20–25 м. Холмы пологие, мягких очертаний.

*Моренная равнина (Q<sub>II</sub>)* выделяется в краевой зоне поздней фазы московского ледника в области его многочисленных осцилляций (на картируемой площади в окрестностях гг. Писцово, Дуляпино). Представлена системой дугообразных грядовых форм, выгнутых на восток, и субпараллельных им широких межгрядовых понижений, занятых ложбинами стока талых вод, заболоченными котловинами, спущенными и заросшими озерами. Рельеф равнины осложняется озами, преимущественно ортогональным фронтам ледниковых осцилляций или краю ледника. Характерная протяженность положительных морфологических элементов краевой зоны (краевых гряд) – до 40 км, ширина гряд – 1,5–5 км. В гряды входят конечноморенные холмы, сложенные суглинками с валунами и гравийно-галечными пластами. Размеры отдельных холмов – (3–4)×(1–3) км. В межгрядовых понижениях конечноморенные образования перекрыты песками водно-ледниковых потоков, озерно-ледниковыми супесями и глинами.

*Грядовый рельеф краевой зоны оледенения (Q<sub>II</sub>)*. Наиболее крупные грядовые формы, сложенные преимущественно конечноморенными отложениями, образуют хорошо сохранившийся грядовый рельеф краевой зоны поздней фазы московского оледенения. Выделяется в самостоятельный тип рельефа из общего рельефа краевой зоны для лучшей фиксации осцилляций ледникового края. Среди краевых форм выделяются также холмы и гряды озового происхождения, особенно многочисленные в верховьях р. Уводи. Озы сложены разнозернистыми песками с линзами и прослоями гравия и гальки и достигают в длину до 2 км при относительном превышении в первые метры.

## **ЛЕДНИКОВЫЙ И ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫЙ АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ РАННМОСКОВСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ**

Южнее конечноморенной гряды поздней фазы московского оледенения, пересекающей съемочную площадь с юго-запада на северо-восток вдоль линии Каблуково–Крапивново–Тюрюково–Хромцово, выделяются моренные и водно-ледниковые аккумулятивные равнины ранней фазы оледенения, прослеживающиеся до выходов более древней донской морены и, соответственно, более древней моренной равнины за пределами листа.

*Моренная равнина (Q<sub>II</sub>)* прослеживается в юго-восточной части площади на междуречных пространствах Востры и Ухтохмы, Ухтохмы и Нерли. Равнина сложена суглинками основной морены ранней фазы московского оледенения и перигляциальными суглинисто-супесчаными породами. Общая мощность отложений – до 50 м. Поверхность равнины плоская, слабо всхолмленная, конечноморенные гряды сглажены и не образуют значительных локальных повышений. Характерные абсолютные отметки современного рельефа колеблются от 110 до 140 м. Моренная равнина слабо изменена эрозионными процессами, часто заболочена. Озерно-болотные и болотные котловины плоские, заторфованы. Крупнейшей озерно-болотной котловиной в пределах моренной равнины ранней фазы московского оледенения является котловина Рубского озера, ориентированная в северо-западном направлении и обрамленная выходами морены на дневную поверхность, включая конечноморенные формы. Здесь же наблюдаются повышенные мощности четвертичных отложений – до 50–60 м. Этот комплекс форм рельефа, по видимому, маркирует ледниковый язык раннемосковской фазы оледенения.

*Водно-ледниковая равнина (Q<sub>II</sub>)* занимает обширные пространства на юге съемочной площа-

ди. Непосредственно к юго-востоку от края оледенения поздней фазы, которое своими флювиогляциальными песками частично перекрывает эту равнину, образуя более позднюю генерацию водно-ледниковых аккумулятивных равнин, хорошо выраженную в бассейне реки Уводи в районе Иваново. Поверхность равнины пологоволнистая, слабонаклонная, осложняется разнообразными формами рельефа – водотоками, озерами, котловинами. Цепочки болот и озерных котловин ориентированы преимущественно в северо-западном направлении и маркируют древние ложбины стока ледниковых вод. Абсолютные отметки изменяются плавно и, в целом, снижаются к юго-востоку от 125–130 до 110–115 м. Озерные котловины плоские заболоченные и заторфованные. В долине р. Нерль равнина сочленяется с комплексом верхнечетвертичных террас, от которых часто отделяется пологими эрозионными уступами высотой 3–4 м.

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

К началу неоген-четвертичного периода рельеф территории представлял собой денудационно-эрозионную поверхность. Достоверных данных о доледниковой эрозионной сети нет – все ложбины дочетвертичного рельефа несут следы ледниковой переработки и остается лишь предполагать, что значительная часть из них сформирована на месте древних речных долин, принадлежащих бассейнам Пра-Волги и Пра-Клязьмы. Наличие неогеновых песков, предполагавшихся на юге площади предшественниками [46], не подтвердилось бурением и в скважине 26 под этими песками пройдена морена. Однако переотложенная неогеновая пыльца в верхнеплейстоценовых террасах Ухтохмы в этом регионе наблюдается. Значительные переуглубления до –40 м (скв. 27) на площади листа и до –77 м на сопредельной территории мы не связываем с эрозионной деятельностью доледниковых рек и, соответственно, не восстанавливаем палеодолины на этом уровне вреза. Происхождение таких ложбин и западин, вероятно, относится к гляциодинамическим явлениям, тем более что переуглубления часто пространственно связаны с гляциодислокациями.

В четвертичное время выработанный ранее эрозионный рельеф подвергся экзарационной и аккумулятивной деятельности нескольких ледниковых покровов и их талых вод, что полностью преобразовало исходный дочетвертичный рельеф. На территории установлены проблематичные следы сугонского оледенения, широко представлены следы донского и двух фаз московского оледенения. Московское оледенение внесло решающий вклад в общий облик современного рельефа.

Ледники раннеплейстоценового времени не оказали существенного влияния на современный рельеф территории, хотя активно перерабатывали дочетвертичную поверхность. Во многих скважинах наблюдаются юрские и меловые отложения, перемешанные в слое мощностью до 5–6 м с галькой и валунами донского ледника. Донской ледник, распространяясь по всей территории с севера и северо-запада, значительно сгладил водоразделы и заполнил древние ложбины стока. В современном рельефе моренные и водно-ледниковые образования этого времени сохранились от размыва на юго-востоке площади, где они выходят на дневную поверхность в эрозионном врезе в низовьях долин рек Вязьмы и Ухтохмы. С талыми водами времени отступления донского ледника и наступления московского, проникающими далеко на юг по естественным ложбинам стока, связано накопление флювиогляциальных отложений значительной мощности, в южной и юго-восточной части территории, залегающих преимущественно на коренных породах. Переуглубленные участки ложбин превратились, очевидно, в цепочки изолированных и полузамкнутых котловин, где отлагалась толща межледниковых озерно-аллювиальных осадков рославльской серии.

В среднеледниковое время рассматриваемая территория входила в краевую зону московского ледника. В результате дегляциации, местных подвижек и распада края ледникового покрова образовались конечноморенные гряды ранней и поздней фаз. По морфологическим признакам (конечноморенным грядам) в составе поздней ледниковой фазы выделяются несколько осцилляций, показывающих что движение льда в это время шло с запада-северо-запада, а меридиональная составляющая движения была незначительной, в то время как в раннемосковскую фазу движение льда было с северо-запада. Московское оледенение сопровождалось интенсивными гляциодислокациями более ранних четвертичных отложений ложа ледника, захватывающими часто и дочетвертичные породы. Краевая зона поздней фазы московского оледенения проходит в северо-западном направлении через весь лист примерно по линии Крапивново–Озерный и трассируется конечноморенными грядами. Рельеф, созданный языками ранней фазы московского оледенения, в целом, потерял морфологическую выраженность; конечноморенные отложения этого возраста не образуют крупных грядовых форм.

С талыми водами московского ледника связано формирование обширных зандровых и вод-

но-ледниковых равнин на юге и востоке площади. Местами они представлены долинными зандами. Взаимодействие флювиальных и флювиогляциальных процессов привело к образованию террасового уровня, сложенного осадками московского горизонта. Это третий и самый верхний террасовый уровень в современной долинной сети. Наиболее широко этот уровень развит в долине Нерли.

В послеледниковых остаточных озерах в позднемосковское, микулинское и осташковское время накопились озерно-ледниковые и озерно-болотные отложения в условиях характерного плоского озерно-болотного рельефа, разбитого моренными холмами и грядами на отдельные котловины. В центральных частях некоторых из них озерно-болотные ландшафты и осадконакопление развивались и в голоцене, формируя значительные по размерам торфяные месторождения.

В микулинском межледниковье заложилась современная гидрографическая сеть. В период валдайского оледенения, льды которого не достигали района, происходило углубление речных долин и формирование террас. Вторая терраса в области московского оледенения имеет калининское, а в области донского оледенения – микулинско-калининское время образования.

Интенсивные углубления речных долин и образование пойменных уровней связано с голоценовой эпохой. Современный рельеф района формируется в результате воздействия экзогенных и антропогенных процессов (русовая, овражная и плоскостная эрозия, оползни, суффозия и др.) характер и интенсивность проявления которых обусловлены литологией подстилающих пород, степенью распашки территории и вырубки лесов, а также, в меньшей мере, особенностями неотектонического строения территории.

---

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Месторождения полезных ископаемых района связаны с отложениями различного возраста и генезиса. Полезные ископаемые, приуроченные к комплексу четвертичных отложений, представлены месторождениями торфа, строительных материалов, глин красочных, агросырья и пресных питьевых вод, проявлениями сапропеля. Отмечены проявления золота и титан-циркониевых минералов. В дочетвертичном комплексе пород выявлены минеральные типы вод.

Все месторождения учтены балансом полезных ископаемых по состоянию на 01.01.2000 г. и показаны на картах четвертичных и дочетвертичных образований.

Литохимические и минералогические аномалии, выявленные при шлиховом и геохимическом опробования, отражены на схемах размещения геохимических аномалий масштаба 1 : 500 000.

## ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### ТОРФ

Торфяные месторождения связаны с современными болотными образованиями, широко распространенными на площади листа. Месторождения по условиям образования вмещающих толщ, их положению в современном рельефе и составу торфа разделяются на низинные, переходные, реже – верховые и смешанные типы. Месторождения учтены торфяным фондом и балансом запасов, детально разведывались в начале 1940-х годов и эксплуатируются торфопредприятиями на протяжении 50–60 лет. Площади месторождений колеблются от 50 до 7 909 га. Существующие в районе более мелкие залежи (до 50 га) не учитывались.

На карте полезных ископаемых четвертичных образований отражено 34 месторождения. Из них 14 месторождений разрабатываются в качестве местных источников топливного сырья и производства органических удобрений, 6 – отработано, другие числятся в резерве или законсервированы.

Наиболее крупные залежи торфа приурочены к таким месторождениям, как *Подозерское* (I-2-2), *Исаковское* (II-1-2), *Большое Писцовское* (II-2-2), *Марково-Сборное* (II-3-4), *Иваньковское* (IV-1-3), *Сахтыш-Рубское (Тейковское)* (IV-2-2) и *Коптевское* (IV-2-4). Средняя мощность рабочих пластов – 1,33–2,21 м, максимальная – от 6–8,4 до 9,2 м, площадь промышленных залежей – 1 169–4 495 га. Первоначальные балансовые запасы торфа составляли 39 165–96 810 тыс. м<sup>3</sup>, по состоянию на 01.01.1997 г. не превышают 4 074 тыс. м<sup>3</sup>.

Ряд месторождений района – *Уткинское* (I-4-5), *Бол. Малуевское* (I-4-16), *Суходское* (II-1-4) и *Озерное I* (II-4-1) – объединяют в своем составе от 2 до 3 участков (Дуляпино, Кайгора, Пикса, Озерное II и др.) с площадью промышленных залежей от 110 до 594 га. Средняя мощность пластов – 2,39–3,47 м, максимальная – 7–8 м. По величине разведанных запасов, составляющих 478–13 294 тыс. м<sup>3</sup>, они относятся к средним или малым месторождениям; Уткинское и Озерное – отработаны, прочие – законсервированы.

Месторождения площадью до 100 и 150 га имеют более широкое распространение на территории и в большинстве своем эксплуатируются торфопредприятиями Тейковского и Комсомольского районов. К ним относятся *месторождения Тюгаевское* (I-1-1), *Логовец* (I-2-1), *Будиха-Крюково* (I-2-4), *Птичье* (I-4-2) и *Тетерки* (I-4-3) со средней мощностью пластов 1,72–2,7 м. *Райковское* (II-1-1), *Маруевское* (II-2-1), *Бреньковское* (II-2-3), *Седельницы* (II-3-1) и *Гусево-Петряевское* (II-3-3) характеризуются меньшей мощностью рабочих пластов (1,13–2,17 м),

*Кривцовско-Зиновское* (Ш-1-1), *Федяковское* (Ш-1-6), *Орановское I* (Ш-2-2), *Сидорово-Шубиха* (Ш-2-3), *Продухи* (Ш-2-7), *Дойкино* (Ш-2-8) и *Ступкинское* (Ш-3-1) месторождения содержат торфяные пласты мощностью от 1,26 до 4 м. Балансовые запасы торфа – 51–431 тыс. м<sup>3</sup>.

Увеличение добычи торфа в районе возможно за счет вовлечения в промышленную разработку резервных месторождений и эксплуатации залежей площадью менее 50 га.

В некоторых месторождениях – *Сахтыш-Рубское* (IV-2-2), *Коптевское* (IV-2-4), *Шуляковское* (Ш-1-2) – известны залежи сапропеля, которые в настоящее время промышленного применения не находят [74].

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ЧЕРНЫЕ, РЕДКИЕ И БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

#### ЗОЛОТО, ТИТАН, ЦИРКОНИЙ

Проявления металлических ископаемых выявлены при оценке золотоносности песчано-гравийного материала (ПГМ) на четырех участках Хромцовской группы месторождений [68]. Самостоятельного значения они не имеют и могут рассматриваться в качестве сопутствующих компонентов в месторождениях ПГМ – *Новинки* (I-4-9), *Хромцовско-Потеряевское* (I-4-11), *Спасское Основное* (I-4-13).

В проявлениях изучалась продуктивность флювиогляциальных пород, подстилающих их песков, слагающих озово-камовые холмы среднечетвертичного возраста, и песков-отсевов, поступающих после промывки ПГМ на карты намыва (хвосты). Проведенные работы показали, что золото присутствует во всех литологических разновидностях ПГМ, однако его содержания крайне неравномерны. Наиболее обогащенные интервалы приурочены к пескам намыва и гравийно-валунным прослоям *Хромцовско-Потеряевского участка* (I-4-11), опробованным в интервале 4,5–6 и 8,5–9,5 м. Количество золота в песках намыва достигает 7,9–12,5 мг/м<sup>3</sup>, в гравийно-валунных прослоях – 1,3–1,6 мг/м<sup>3</sup>. В проявлениях *Новинки* (I-4-9), *Спасское Основное* (I-4-13) содержание золота низкое и колеблется в пределах 0,1–0,6 мг/м<sup>3</sup>.

Шлиховое золото имеет пластинчатую или комковидную форму, окатанное или полуокатанное; мелкое с размером зерен от 0,3–0,32 до 0,1–0,7 мм. Вес золотинок – до 1,314 мг. После дробления и неоднократной промывки ПГМ, содержание золота в тяжелой фракции объемом 22 кг/м<sup>3</sup> составляло 40–60 мг/м<sup>3</sup>, максимальное – 120 мг/м<sup>3</sup>. По данным ОГХР к Хромцовскому карьере приурочены аномалии золота с содержанием 102–300 мг/т.

Из минералов титан-циркониевой группы в месторождениях ПГМ присутствуют магнетит, мартит, гематит (367–786 г/м<sup>3</sup>), ильменит и рутил (82–233 г/м<sup>3</sup>), также гранат (124–298 г/м<sup>3</sup>).

Золото и остальные минералы не образуют промышленных скоплений. Однако, в связи с повышенной золотоносностью продуктов ПГМ, Тульская Горнозаводская компания и АО «Хромцовский карьер» с 1996 года осуществляют опытные работы по обогащению и извлечению золота. Данные опытных работ не опубликованы.

Подсчет ресурсов на проявлениях Хромцовско-Потеряевское, Спасское Основное, Новинки и Каменное Болото (расположенное восточнее района) проведен в контурах утвержденных запасов песчано-гравийного материала и объемов песков намыва АО «Ивановгеология» [68].

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Строительные материалы представлены месторождениями кирпичных, черепичных, гончарных и керамзитовых глин, песчано-гравийной смеси и песков для строительных целей. По состоянию на 01.01.1998 г. по району насчитывается 11 месторождений глинистого сырья и 21 – обломочных пород.

## ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

### ГЛИНЫ И СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ, ЧЕРЕПИЧНЫЕ И ГОНЧАРНЫЕ

Месторождения связаны с покровными суглинками, сплошным чехлом перекрывающими разновозрастные генетически разнородные отложения на водоразделах. Во многих из них в состав полезной толщи включаются верхние элювируемые и менее гравелистые глинисто-суглинистые слои нижележащей морены. Залежи кирпично-черепичных глин разведаны также и в озерно-ледниковых породах на западе площади. Из 10 известных в районе месторождений; два введены в разработку, 3 переведены в резерв, остальные – законсервированы.

*Месторождение Мало-Ступкинское (Ш-3-2)* открыто и разведано в 1969 г.; доразведка производилась в 1973–1974 и 1976–1978 гг. Оно разрабатывается совместно с залежами пескотошителя. Полезная толща – озерно-ледниковые среднечетвертичные суглинки и водно-ледниковые пески, залегающие на глубине 0,2–0,7 м под почвенно-растительным слоем. Подстилающие породы – пески или гравелистые суглинки. Залежь суглинков – пластообразная, не выдержана по мощности (0,3–7,9 м), размером 2 200×600 м. Суглинки относятся к группе дисперсного и грубодисперсного сырья. В гранулометрическом составе преобладают фракции менее 0,005 и более 0,01 мм, содержание которых колеблется в пределах 4,45–78,84 и 14,25–79,9 %. Засоренность крупнозернистыми включениями достигает 6,06 %. Химический состав суглинков (в %): SiO<sub>2</sub> – 51,39–75,1; TiO<sub>2</sub> – 0,7; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 12,67–21,94; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 2,7–7,33; CaO – 1,76–7,08; MgO – 2,08–5,42; Na<sub>2</sub>O – 1,16–1,2; K<sub>2</sub>O – 2,66–2,76; SO<sub>3</sub> – 0,01–0,87; CO<sub>2</sub> – 0,71–5. Пески-отошители глинистые мелкозернистые, преимущественно кварцевые (SiO<sub>2</sub> – 84,42 %) с небольшим содержанием Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (7,63 и 2,88 % соответственно). Физико-механические свойства суглинков: число пластичности – 4,25–26,5, объемная масса – 1,52–1,97 г/см<sup>3</sup>, естественная влажность – 21,65–36,65 %; формовочная – 17,8–27,1 %; огнеупорность – 1 050–1 245 °С; коэффициент чувствительности к сушке – 1,32–2,72; водопоглощение – 11,6–15 %; температура обжига – 950 °С, предел прочности при сжатии – 182,5–430 кг/см<sup>2</sup>, на изгиб – 48,3–171,2 кг/см<sup>2</sup>. Полузаводские испытания показали, что суглинки при условии добавления песка и шамота в определенных соотношениях могут использоваться для производства дренажных труб с внутренним диаметром 50, 75, 100, 125 мм (ГОСТ 8411-74), обыкновенного глиняного кирпича марки «200» (ГОСТ 530-71) и пустотелых керамических камней марки «125» и «150» класса А и марки «150» класса Б (ГОСТ 6316-74). Месторождение среднее, эксплуатируется Пелгусовским заводом дренажных труб. Балансовые запасы суглинков по категории А+В+С<sub>1</sub> составляют 109 477 тыс. м<sup>3</sup>, прирост запасов возможен за счет разведки прилегающих площадей.

В остальных месторождениях – *Мытищинское (П-1-3)*, *Миловское (П-2-5)*, *Комсомольское (Погост-Яковлевское) (П-2-6)*, *Коноховское (П-4-6)*, *Погост-Яковлевское (участок Заводской) (Ш-2-1)*, *Пелгусовское (участок Ситниковский) (Ш-3-4)*, *Бол. Ступкинское (Сев. Ступкинское) (Ш-3-6)* и *Ступкинское (Ш-3-11)* и *Ширяевское (Ш-3-9)* – мощности полезной толщи изменяются от 0,7–2,3 до 1,2–5,2 м. Размеры залежей колеблются в пределах от 180×460 до 680×380 м. Наиболее протяженные пласты отмечаются на месторождениях Коноховское, Пелгусовское, Бол. Ступкинское и Ширяевское. Их размеры составляют соответственно 1 000×800, 2 700×(400–800) и 800×(290–450) м. Сырье отвечает требованиям промышленности по изготовлению обычного кирпича марок «75»–«100» методом пластической формовки. С добавлением пескотошителя изготовление кирпича более высоких марок «125» и «150» возможно на месторождениях Коноховское и Ширяевское. Суглинки Пелгусовского месторождения и пески из участка Клиновский пригодны для производства дренажных керамических труб. Месторождения малые и средние. Разведанные по категориям А+В+С<sub>1</sub> запасы составляют 140–3 982 тыс. м<sup>3</sup>.

### ГЛИНЫ КЕРАМЗИТОВЫЕ

На территории разведано одно месторождение керамзитовых глин, связанное с покровными и озерно-ледниковыми отложениями.

*Месторождение Алферьевское (Ш-3-3)* расположено на юго-востоке площади. Оно выявлено в 1978–1980 гг. и подготовлено к освоению. Полезная толща месторождения состоит из двух слоев. Верхний слой представлен покровными верхнечетвертичными суглинками мощностью 3 м. К нижнему относятся озерно-ледниковые суглинки среднечетвертичного возраста мощностью 5 м. Кровля продуктивных отложений залегает на глубине 0,2–2,3 м. Вскрыша – почвенно-растительный слой, водно-ледниковые пески и некондиционные суглинки с гравием. По



гранулометрическому составу суглинки относятся к группе низкодисперсного сырья. Максимальные содержания глинистых и алевритовых частиц (фракции менее 0,001 и 0,001–0,005 мм) изменяются в пределах 10–48,9 %. Крупнозернистые включения достигают 6,24–7,37 %. Химический состав суглинков из смеси двух слоев представлен (%): SiO<sub>2</sub> – 67,62; TiO<sub>2</sub> – 0,7; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 13,9; CaO – 1,66; MgO – 1,76; Na<sub>2</sub>O – 1,02; K<sub>2</sub>O – 2,3; SO<sub>3</sub> и CO<sub>2</sub> – до 0,27. Физико-механические свойства смеси суглинков: число пластичности – 2,42–21,42; объемная масса – 0,881–1,934 г/см<sup>3</sup>; коэффициент вспучивания – 0,9–2; огнеупорность – 1 310 °С; водопоглощение – 6,8 %. При полузаводских испытаниях из суглинков с добавлением 0,5 % соляного масла и температуре обжига 1 120–1 130 °С получен керамзитовый гравий марок «400», «550», «700» по насыпной плотности. По прочности гравий соответствует маркам П-35, П-75 и П-125. Месторождение малое. Балансовые запасы суглинков по категории А+В+С<sub>1</sub> составляют 2 180 тыс. м<sup>3</sup>. Полезная толща не обводнена, доступна для обработки открытым способом.

## ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

К обломочным породам относятся 21 месторождение песчано-гравийного материала и строительных песков.

## ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Основные месторождения этого вида сырья приурочены к водно-ледниковым отложениям озов, развитым вдоль краевой зоны верхней стадии московского оледенения, и сосредоточены на северо-востоке и юго-западе площади. На базе северной группы месторождений работает горнодобывающее предприятие «Хромцовский карьер» с проектной мощностью добычи 1 830 тыс. м<sup>3</sup>. На юго-западе территории карьерные разработки ПГМ проводятся в пределах 13 разведанных участков Усть-Лапшинского месторождения. Проектная мощность добычи составляет 400 тыс. м<sup>3</sup>.

Выявлено 19 месторождений, из которых 10 – разрабатываются карьерным способом, 2 – законсервированы; остальные составляют резервную базу Ивановской области. Крупные залежи ПГМ известны на участках *Новинки* (I-4-9), *Хромцовско-Потеряевский* (I-4-11), *Спасский* (I-4-14) и *Спасский Основной* (I-4-13), приуроченных к Хромцовскому карьере в окрестностях г. Фурманова.

*Месторождение (участок) Хромцовско-Потеряевский* (I-4-11) – наиболее характерный объект Хромцовского карьера, который был открыт и разведывался в начале 1960-х годов. До-разведка залежей ПГМ производилась в 1961–1965 гг. Месторождение приурочено к серии озовых холмов северо-западного простирания, сложенных водно-ледниковыми отложениями верхней стадии московского оледенения. Протяженность холмов – 2 км, ширина – 500–600 м, превышение – 1,5–7,8 м. Полезная толща – песчано-валунно-гравийные породы верхней части разреза толщи и пески, залегающие в ее основании на глубине 2–4 м – перекрыта верхнечетвертичными перигляциальными суглинками и среднечетвертичными супесями с гравием. Подстилающие породы – валунные суглинки. Залежи ПГМ и песков пластового и линзовидного типов размером (1 700–2 000)×(900–1 900) и (1 000–1 500)×(700–1 200) м. Мощности пластов – от 2,3–16,2 м. ПГМ по гранулометрическому составу представлен преимущественно крупными фракциями гравия (5–70 мм) с содержанием последних до 95 %. Пески для строительных растворов и наполнителей бетона средне- и крупнозернистые. Количество крупнозернистых фракций составляет 54 %, среднезернистых – 43,5 %, мелкозернистых – 2,5 %. Модуль крупности песков – 1,6–3,1. Содержание вредных примесей (зерна слабых пород, илистые, глинистые частицы и др.) достигают 25 % в валунно-гравийных породах и 9,2 % – в песчаных. Химический состав песков (в %): SiO<sub>2</sub> – 70,9–90,5; TiO<sub>2</sub> – 0,11–0,18; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 2,2–6; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0,72–1,4; FeO – 0,87; CaO – 2,9–8,3; MgO – 1,04–2,2; Na<sub>2</sub>O – 0,56–1,15; K<sub>2</sub>O – 0,49–1,05; SO<sub>3</sub> – 0,03. Состав валунов (в %): известняки, доломиты и песчаники – 50–53; граниты и диабазы – 38–40; кварциты и сланцы – 7–10. Технологические свойства сырья изучены в заводских условиях. Выход товарной продукции (в %): валуны – 25,2; гравий – 21,5–64,9; песок – 27,8–74,5. Щебень из валунов и гравий для строительных работ по дробимости соответствуют маркам «Др-12» и «Др-16»; по истираемости отвечают II и III классам; по морозостойкости – 50 циклам (ГОСТ 102-60-74-8268-74). Песок (отсев) и подстилающие пески пригодны для строительных растворов (ГОСТ 8736-77). Применение их в качестве мелкого заполнителя в бетонах возможно при условии промывки и фракционирования. Прямыми испытаниями в бетоне установлено, что гравий фракции 5–20 мм пригоден для производства обычного бетона марки «250»–«350». Месторождение крупное. Первоначальные балансовые запасы песчано-гравийного материала по катего-

риям  $A+B+C_1$  составляли 22 787 тыс. м<sup>3</sup>. Остаточные (01.01.1998 г.) – 7 439,9 тыс. м<sup>3</sup>. Запасы песков – 1 377 тыс. м<sup>3</sup>. Добыча ПГМ проводится открытым способом в один уступ высотой 6–9 м. Условия разработки благоприятны. К сопутствующим компонентам относятся проявления золота и титан-циркониевых минералов [68].

На всех остальных месторождениях ПГМ Хромцовского карьера, западной и северной частей площади полезная толща по морфологии, условиям залегания и мощности продуктивных отложений сопоставима со строением залежей Хромцово-Потеряевского участка.

Месторождения западной части площади – *Пироговское* (II-3-2), *Баглаевское* (II-4-3), *Красницкое* (III-1-3), *Хмельниковское* (III-1-4), *Сафроновское* (III-1-5) и *Усть-Лапишское* (III-2-6) – содержат протяженные линзовидные залежи ПГМ размером от 1 000×(300–400) до (2 000–140)×400 м. Мощность продуктивных отложений – от 1 до 20,3 м, вскрышных пород – 0,2–11,6 м. Балансовые запасы ПГМ по категориям  $A+B+C_1$  составляют 1 808–5 860 тыс. м<sup>3</sup>, остаточные (на 01.01.1998 г.) – 1 656–40 308 тыс. м<sup>3</sup>.

Месторождения *Лыковское* (I-2-3), *Степаньевское* (I-3-1), *Цибуновское* (I-3-2) и *Скарисовское* (I-4-1) разведаны на севере территории. Размеры залежей – от (440–460)×(70–140) до 1 250×(50–370) м, мощность полезной толщи – от 1,3–12,6 до 4,1–22,1 м. Вскрыша – покровные и моренные суглинки (0,1–6,4 м). Балансовые запасы ПГМ – 640–1 453 тыс. м<sup>3</sup>.

По основным показателям качества сырья и техническим свойствам песчано-гравийная смесь этих месторождений может использоваться в качестве наполнителей бетона и балластного сырья.

С песчано-гравийной смесью месторождений (участков) *Новинки* (I-4-9) и *Спасский Основной* (I-4-13) связаны проявления золота и минералов титан-циркониевой группы.

Увеличение запасов ПГМ в районе возможно за счет эксплуатации разведанных и законсервированных месторождений. Возможности выявления новых залежей крайне ограничены.

## ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Месторождения песков для штукатурно-кладочных растворов, силикатных изделий и наполнителей бетона генетически связаны с комплексом среднечетвертичных водно-ледниковых отложений времени отступления московского ледника и ниже-среднечетвертичных межморенных образований. В них выявлено 2 месторождения. Залежи песков разрабатываются совместно с кирпичными суглинками на Коноховском и Клинцовском участке Пелгусовского месторождения.

*Коноховское месторождение* (II-4-6) было открыто и разведывалось в 1951 и 1958 гг. Доразведка его залежей производилась в 1962–1964 и 1973–1976 гг. Разрабатывается. Основной потребитель сырья – Ивановский силикатный завод. Полезная толща залегает в среднеплейстоценовых отложениях на глубине 0,2–0,5 м. Верхняя часть разреза сложена покровными суглинками (0,7–2,3 м), нижняя часть образована кварцевыми песками, пригодными для изготовления силикатного кирпича, теплоизоляционных плит и ячеистого силикатобетона. Подстилающие породы – суглинки московской морены и обводненные разности песков. Залежи пластовые, северо-западного простирания. Протяженность пластов – 1 000 м, ширина – 800 м. Мощность продуктивных отложений – 1,1–21 м (средняя – 9,3 м). По гранулометрическому составу в песках преобладают фракции 0,14–0,315 и 0,315–0,63 мм с содержанием 40,9 и 55,8 % соответственно. Количество глинистых и пылеватых частиц колеблется от 3,2 до 9,9 %, грубозернистых включений – до 7,4 %. Модуль крупности – 1,5–2,5 %. Показатель пустотности – 39,4–49,3 %, объемная масса – 1 307–1 571 кг/м<sup>3</sup>. Химический состав (в %): SiO<sub>2</sub> – 88–98,7; TiO<sub>2</sub> – 0,1–0,3; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 1,35–5,38; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0,44–2,43; FeO – 0,28–0,79; CaO – 0,35–1,9; MgO, Na<sub>2</sub>O и K<sub>2</sub>O – до 1 %. По данным технологических испытаний из песков месторождения при предварительном отделении крупных включений возможно производство рядового силикатного кирпича марок «100» и «150», изделий из плотного силикатного бетона марок «200» и «300» и теплоизоляционных плит из ячеистого бетона. После помола пески пригодны для газосиликатного бетона с объемной массой 800–1 000 кг/м<sup>3</sup>. Могут использоваться также для приготовления строительных растворов. Месторождение крупное. Первоначальные балансовые запасы песков по категории  $A+B+C_1$  составляли 19 692 тыс. м<sup>3</sup>; остаточные – 17 446 тыс. м<sup>3</sup>. Оно разрабатывается открытым способом в два уступа: из первого добываются суглинки, из второго – пески.

Пески *Клинцовского участка* (III-3-4) разведаны в 0,5 км от Пелгусовского месторождения суглинков и используются в качестве остоющей добавки при производстве керамических дренажных труб. Пески очень мелкие (фракции до 0,14 мм составляют 13,2–97,5 %) с незначительным содержанием гравелистых включений (до 2,98 %), илистых и пылевидных частиц (1,7–8,5 %). Запасы песков на площади 17,8 га – 680 тыс. м<sup>3</sup>. Месторождение относится к ре-

зервным и не разрабатывается.

## ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Представлены месторождениями минеральных красок, агросырья и проявлениями сапропелей.

### ГЛИНЫ КРАСОЧНЫЕ И ДРУГИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ

Известно одно *Лобцовское месторождение* умбры (IV-1-1), разведанное в 1959 г. при геологосъемочных работах. Состоит из трех разобщенных по площади линз мощностью 0,2–0,45 м. Содержание окислов железа – 11,54–43,8 %. Месторождение малое, не разрабатывается. Запасы умбры оцениваются в 20 тыс. м<sup>3</sup>.

### АГРОСЫРЬЕ

К данному виду сырья относятся одно небольшое месторождение болотных мергелей, которое используется местным населением для известкования почв.

*Месторождение Чичара I* (I-3-3) расположено в северной части площади. Разведано в 1959 г. Мергели залегают невыдержанными прослоями и линзами среди болотных отложений на глубине 0,4–2,9 м. Мощность полезной толщи – 0,3–2,7 м, вскрыша представлена торфом. Площадь залежи – 18 га. По суммарному содержанию карбонатов кальция и магния (не более 85 %) мергели удовлетворяют требованиям ГОСТа и могут использоваться для производства известковой муки. Запасы мергелей – 187 тыс. м<sup>3</sup>. Подобные мергели, пригодные для агротехнических целей, отмечаются и могут быть разведаны в окрестностях пос. Писцово.

### САПРОПЕЛЬ

Проявления сапропелей, которые по своим физико-химическим свойствам соответствуют лечебным грязям, отмечены на западе площади в озерах Сахтыш и Рубское.

*Рубское проявление* (IV-3-1) наиболее перспективно для эксплуатации. Оно отличается стабильным гидрогеологическим и гидрохимическим режимом и устойчиво к потенциальному отрицательному воздействию. Общая площадь месторождения – 300 га, грязевой залежи – 2,60 га, максимальная глубина воды – 8,1 м, средняя – 4,8 м. Мощность грязевой залежи – 5 м (средняя – 2,7 м). Лечебные грязи представлены пресноводным бессульфатным низкосолевым сапропелем. Минерализация грязевого раствора – 0,09–0,2 мк/л, рН=6, объемный вес – 1,05 г/см<sup>3</sup>. Засоренность – 0,12 %, влажность – 94,3 %, зольность – 16,4. Запасы сапропеля по предварительной оценке – 7 020 тыс. м<sup>3</sup> (по данным торфяного фонда – 1 745 тыс. м<sup>3</sup>).

В *проявлении Сахтыш* (IV-2-1) в составе грязевого раствора содержится сероводород в количестве 0,009 %. Минерализация раствора – 0,75 мг/л, реакция среды – 6,9. Ориентированные запасы лечебных грязей оцениваются в 11 700 тыс. м<sup>3</sup>, однако их эксплуатация сложнее и менее доступна [78].

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Территория относится к Московскому артезианскому бассейну. Здесь известны минеральные лечебные и пресные питьевые воды. Минеральные типы вод показаны на карте полезных ископаемых дчетвертичных образований (3 объекта). Пресные питьевые воды отражены на карте полезных ископаемых четвертичных образований (11 объектов).

## МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ

### БЕЗ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПО СОСТАВУ

Представлены водами со специфическими микрокомпонентами и лечебно-столовыми питьевыми типами. Разведаны в 3 скважинах, вскрывающих отложения верхнего карбона, нижней и верхней перми на глубинах 164–655 м.

Минеральные воды без подразделения по газовому составу, содержащие микрокомпоненты,

изучены для санатория Оболсуново, курорта Зеленый городок и на западной окраине г. Ивано-во.

На *месторождении Оболсуново* (Ш-3-1) водоносные горизонты приурочены к доломитам и известнякам нижней перми, среднего и верхнего карбона. Опробованы в интервале 297–402 м (скв. 1/59) и 308–655 м (скв. 2/71). Воды хлоридные натриевые с минерализацией 107–115 мг/л. Содержат бром в количестве 170–195 мг/л и стронций – 50 мг/л. Температура воды +20 °С, рН=7. Газовый состав не определен. Дебит скважин – 1,1–2,8 л/с [35, 41].

На *месторождении Зеленый Городок* (Ш-4-1) воды подобного типа с минерализацией 102 мг/л и содержанием брома до 161 мг/л связаны с доломитами и известняками среднего и верхнего карбона. Они вскрыты на глубине 286–502 м (скв. 2/64). Температура вод +25 °С, рН=7,1. Газовый состав не определен. Дебит скважины – 0,6 л/с [35, 41].

Лечебно-столовые типы минеральных вод разведаны в 1982 г. на территории пиво-безалкогольного комбината *г. Иваново* (П-4-1). Воды связаны с отложениями верхней перми, вскрыты и опробованы в интервале 164–195 м (скв. 2). По составу сульфатные натриевые с минерализацией 2,3–2,6 мг/л. Холодные (+8 °С), рН=6,95. Эксплуатационные запасы вод в количестве 66,5 м<sup>3</sup>/сут могут полностью обеспечить потребности комбината. Дебит скважин – 0,77 л/с. Воды надежно защищены от загрязнения мощной толщей глинистых водоупорных отложений [79].

## ПРЕСНЫЕ

### ПИТЬЕВЫЕ

Пресные воды связаны с водоносным комплексом четвертичного возраста. Они эксплуатируются многочисленными колодцами, одиночными скважинами и групповыми водозаборами, которые, как правило, работают стихийно, на не учтенных ГКЗ ресурсах. Нами рассматриваются только разведанные месторождения, их отдельные участки и водозаборы с утвержденными запасами. Все они приурочены к четвертичным флювиогляциальным отложениям. Всего в районе насчитывается 11 объектов [47].

Существующие *водозаборы Хромцово* (I-4-15), *Боровое* (Ш-2-4), *Лесное* (Ш-2-5), *Суббоченский* (Ш-3-10), *Жуково* (Ш-4-1) эксплуатируют водоносные горизонты флювиогляциальных отложений, залегающих на глубинах порядка 1–5 м. Потребителями являются сельскохозяйственные и промышленные предприятия Ивановской области (Хромцовский карьер, Аэропорт и др.). Запасы пресных вод на водозаборах составляют от 1–4,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут (Лесное, Боровое) до 14,4 тыс. м<sup>3</sup>/сут (Хромцово).

*Участки Северный, Западный и Уводьский* (П-4-2, 4, 5) представляют собой фланги *Уводьского месторождения*, находятся в стадии детальной разведки и пока не эксплуатируются. Они приурочены к осевой части палеодолины с максимальной мощностью разновозрастных флювиогляциальных отложений, достигающих 122 м. Водоносные горизонты сложены крупнозернистыми песками с гравием эффективной мощностью 55–85 м, вскрыты на глубине 3,4–15,5 м. Воды пресные гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией до 0,2 мг/л и пониженным содержанием фтора до 0,25 мг/л. Разведанные запасы пресных вод на участке Северный составляют 60 тыс. м<sup>3</sup>/сут, на Западном и Уводьском – 72 и 50 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

На остальных участках – *Логиновский, Оболсуновский, Зиновский* (Ш-3-5, 7, 8) – разведаны водоносные горизонты Логиновского месторождения с запасами питьевых вод 11,74 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

В эксплуатации находится *водозабор Суббоченский* (Ш-3-10). Из-за низкого содержания фтора пресные воды подлежат фторированию.

## ГЕОХИМИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ

Геохимические аномалии нетрадиционных для района металлических ископаемых выделяются по результатам опережающих геохимических работ (ОГХР-200), выполненных Александровской опытно-методической экспедицией в 1999–2001 гг., данным геолого-гидрогеологических съемок масштаба 1 : 50 000 и сводных работ по геохимии более раннего периода.

Аномалии прослежены в донных осадках, отдельных карьерах и скважинах, вскрывающих разрез палеозойских и мезокайнозойских образований. Представлены объектами площадного и точечного типа в составе золотометалльной, марганцевой полиметалльной и редкоземельно-редкометалльной и др. ассоциаций. Характеризуются присутствием широкого спектра элемен-

тов различной интенсивности ( $K_c$  – от 2 до 5 и  $>5$ ), ведущее значение среди которых имеют аномалии золота.

По данным ОГХР в районе выявлено 27 аномалий. Из них 18 аномалий показаны на карте четвертичных образований, 9 – приурочены к мезозойским и палеозойским отложениям. Аналитическая обработка разрезов пяти скважин, пробуренных в процессе ГДП-200, еще не завершена. Ряд аномалий титан-циркония (3), фосфора (1) и стронция (5) относятся к числу мало-перспективных или недостаточно изученных.

Аномалии золота располагаются в Смоленско-Вятской золотороссыпной минерагенической зоне, выявленной в современных отложениях Московской синеклизы. Они приурочены к озо-во-камовым образованиям краевой зоны позднемосковской стадии оледенения среднеплейсто-ценового возраста, слагающих Плес-Галичскую гряду. Выделяются в русловых отложениях рек *Ляхость*, *Самбурена* (I-1-1), *Черная*, *Ухтома* (II-1-5), *Санеба* (III-3-9), *Чернавка* и *Востра* (III-4-11), в долине *Нерли* (IV-1-15) и среднем течении р. *Вязьмы* (III-3-10). Аномалии моноэлементные с содержанием золота от 4–60 до 200–400 мг/т.

Обогащение донных отложений отмечается на сравнительно небольших отрезках речных долин и объем золотоносного аллювия в них незначителен. Можно предположить, что образование россыпей промышленного значения на площади маловероятно [51].

Более перспективны аномалии (I-3-2), связанные с ПГМ известных месторождений Хромцовского карьера (Хромцовско-Потеряевское, Спасское Основное и др.), валунно-обломочный материал которых на 50–53 % состоит из местных осадочных пород. Высокие содержания золота в шлиховых и шлихогеохимических пробах, обнаруженные в карьерах ПГМ (180–102 мг/т), присутствие изометричных, иногда удлинённых частиц золота размером 0,05–0,25 мм и минералов платиновой группы с хорошо выраженными гранями кристаллов или их отдельных фрагментов, позволяют рассматривать песчано-гравийный материал в качестве нетрадиционных источников выявления благородных металлов. Попутное извлечение золота и сопутствующих элементов возможно в случае комплексной обработки залежей ПГМ. Подобный способ разработки проводится Тульской горнозаводской компанией с 1998 г. [68].

Аномалии уран-ториевой ассоциации (урана –  $20 \cdot 10^{-4}$ , тория –  $8 \cdot 10^{-4}$ ) установлены в донных отложениях рек *Нерли* (IV-2-16) и *Вязьмы* (IV-4-18). Отдельные точечные пробы (5, 8, 12, 45, 54, 57, 68, 71, 115 и 122) с повышенным содержанием элемента до  $(5-8) \cdot 10^{-4}$  % зафиксированы на севере и юго-западе площади. Фоновые значения в районе не превышают  $1,8 \cdot 10^{-4}$  %. Присутствие урана в породах свидетельствует о наличии проницаемых горизонтов и зон трещиноватости вдоль тектонических нарушений, выделяемых в районе по фундаменту и нижним горизонтам осадочного чехла. Развитие красноцветных и сероцветных прослоев пород, обогащенных органикой и сульфидами, в подстилающих коренных образованиях создает, по-видимому, благоприятные предпосылки для формирования мелких проявлений урана инфильтрационного типа, аналогичных выявленным за пределами района [51].

Аномалии марганцевой, полиметалльной хром-никель-кобальтовой, стронциевой ассоциации (марганец, цинк, свинец и др.) выявлены по данным ОГХР-200 в четвертичных отложениях и по результатам обработки скважин предыдущих исследований в дочетвертичном комплексе пород.

Аномалии эпигенетические и гидрогенные, разнообразного состава и степени интенсивности приурочены к различным стратиграфическим и литологическим срезам и в общем плане отражают геохимическую специализацию вмещающих пород. Перспективны для дальнейшего изучения с целью выяснения закономерностей накопления, путей миграции элементов и оценки их промышленного значения [51].

Марганец с содержанием от 0,2–1,2 до 5 % образует 9 аномалий. Часть из них локализуется в терригенных отложениях рыбинской и слудкинской свит нижнего триаса (I-2-1; II-4-4; III-4-7). Глубина залегания прослоев, содержащих марганец, колеблется от 27 до 123 м. В четвертичных аномалиях содержание марганца колеблется от 0,5–1,5 до 6 % (I-4-3; II-1-4; II-4-7; III-1-8; IV-1-13). Часто вместе с марганцем присутствует фосфор в количестве 0,5–1 % (IV-4-17).

Аномалия хрома с содержанием до 0,25 % (III-4-6) выделяется в составе полиметаллической ассоциации с марганцем (0,05 %), медью (0,003 %) и свинцом (0,003 %). Отмечена в известняках рыбинской и слудкинской свит нижнего триаса на глубине 39–123 м.

Стронций проявляется в виде отдельных точечных аномалий в терригенно-карбонатных и сульфатно-карбонатных отложениях татарского яруса верхней и сакмарского яруса нижней перми (II-4-2, 3; III-4-5, 8, 9). Приурочен к алевролитам, глинам и доломитам, где его содержание колеблется от 0,16 до 1–1,5 %. Глубина залегания вмещающих пород – 198–349 м.

Аномалии титан-циркониевой редкометалльной ассоциации относятся к породным и самостоятельным мало-перспективным объектам. В дочетвертичных образованиях – глинах сред-

ней–верхней юры, песках и песчаниках нижнего триаса – они представлены разобщенными точками преимущественно скандий-иттриевого состава (Sc – 0,005–0,008 %, Y – 0,001–0,002 %). В водно-ледниковых и донных отложениях (II-1-6; III-4-12; IV-1-14) связаны с песчаными разностями пород, часто с наложением фосфорной, хром-никелевой полиметаллической ассоциацией. Титан-циркониевые россыпи, известные в Московской синеклизе юго-западнее территории в Подмосковном минерагеническом районе, не находят практического применения. Однако в области развития кончнорморенных образований минералы могут представлять интерес в качестве сопутствующих элементов при разработке ПГМ и золота (в частности в пределах Хромцовского карьера).

Повышенные содержания фосфора (0,5–1,5 %) в районе картируют поля развития средне-верхнеюрских и нижнетриасовых отложений, содержащих прослой желваковых фосфоритов (IV-4-17). Горизонты перекрыты мощным чехлом четвертичных образований (20–50 м) и практического интереса не представляют [51].

---

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

Полезные ископаемые района представлены месторождениями торфа, строительных материалов, глин красочных, агросырья и подземных вод. Перспективы нефтегазоносности территории, расположенной в потенциально нефтегазоносном бассейне Московской синеклизы, мало изучены и проблематичны, нетрадиционные для района работ металлические полезные ископаемые – золото, титан, цирконий, марганец, уран – промышленного значения не имеют.

### **ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ**

#### **НЕФТЬ И ГАЗ**

Изучаемая территория расположена на южной периферии Московского потенциально нефтегазоносного бассейна. В настоящее время в пределах бассейна промышленной нефтегазоносности не выявлено. Прямые признаки нефтегазоносности установлены значительно севернее, на Даниловской площади Среднерусского авлакогена. Косвенные признаки (свободный метан, растворенный УВ-газ в воде и глинистом растворе, запах нефти в породе) зафиксированы в вендских отложениях при бурении Переславль-Залесской скважины, в кембрийско-ордовикских отложениях при бурении Переславль-Залесской, Судиславльской и Некрасовской скважин, в отложениях терригенного и карбонатного девона в Переславль-Залесской и Судиславльской скважинах [63].

На основании изучения изданных и фондовых материалов по нефтегазоносности Московской синеклизы [3, 12, 28] и по результатам анализа структурно-тектонических карт, можно сделать вывод, что определенные предпосылки для скопления нефти и газа связаны только с вендскими и нижнекембрийскими образованиями. Перекрывающие их отложения находятся на относительно небольших глубинах, в неблагоприятных условиях для сохранности залежей, в так называемой «аконсервационной зоне».

Наличие природных резервуаров для контроля нефтегазоносности на изучаемой территории может быть определено только на основании наших структурных построений. Судя по ним, локальные структуры, которые могут служить вместительными ловушками для нефти, на территории района отсутствуют. Дальнейшие исследования должны быть ориентированы на выявление ловушек неантиклинального типа. Поверхность фундамента территории района работ представляет собой разнопогруженную систему блоков, разделенных разломами, проникающими в осадочный чехол. Для данной территории особый интерес представляет зона грабенообразного Иваново-Кинешминского прогиба чехла в центральной части площади. Обрамляющие ее разломы образуют тектонически-экранированную зону возможного нефтенакпления. Осадочный чехол над прогибом фундамента может представлять собой слабоффрированную моноклиналь с полусводами, экранированными поверхностями сброса. Залежи в их пределах могут располагаться со стороны опущенной ступени.

#### **ТОРФ**

Площадь листа является одним из старейших центров добычи торфа, который используется в качестве топливного сырья для электростанций. Интенсивная заболоченность и заторфованность района обусловлена присутствием суглинистых пород с пониженными фильтрационными свойствами в зоне аэрации, наличием бессточных впадин, межхолмовых понижениях ледникового рельефа, близкого залегания уровня грунтовых вод и другими факторами. Залежи

торфа разрабатываются с начала 1940-х годов. К настоящему времени более 70 % крупных торфяников уже выработаны и постоянный прирост объемов добычи осуществляется за счет разработки более мелких залежей площадью до 50 га. Возможности выявления новых месторождений торфа отсутствуют.

## **МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ**

### **ЗОЛОТО, ТИТАН, ЦИРКОНИЙ**

Практическое значение могут иметь проявления золота и титан-циркониевых минералов, локализующиеся в песчано-гравийных залежах месторождений Хромцовского карьера (I-4-11), который рекомендуется в качестве объекта, перспективного для попутного извлечения минералов методом гравитационной сепарации [51]. Площадь участка – 24 км<sup>2</sup>, содержание золота – от 0,1–12,5 до 40–120 мг/м<sup>3</sup>. Прогнозные ресурсы минералов по категории P<sub>1</sub> невелики и составляют (в тоннах): циркона – 320–248,2, ильменит и рутила – 1 108–1 942,5; магнетита и гематита – 4 110–4 026, граната – 2 797–2 923,5; золота – 75,9–96,5 кг. С учетом значительных мощностей действующего карьера попутная добыча золота и других минералов может быть целесообразна и рентабельна [68].

## **НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ**

### **СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Это основные минерально-сырьевые ресурсы района, обеспечивающие потребности строительной индустрии территории работ. Фурмановский, Ивановский, Пелгусовский заводы используют не более 5 % разведанных месторождений кирпично-черепичных, керамзитовых суглинков и песков для штукатурно-кладочных, силикатных, газосиликатных изделий и ПГМ. Большинство месторождений законсервировано или составляет резервную базу промышленности.

Ресурсы кирпичных глин (суглинков) и песчаного сырья могут быть значительно расширены за счет разведки новых залежей в пределах перспективных площадей, выявленных по результатам детальных геологических съемок в 1975–1985 гг. [45, 55].

Количественная и качественная оценка ресурсов на перспективных площадях проведена по основным оценочным параметрам, аналогичным кондициям, принятым для месторождений промышленных категорий, разведанных на рассматриваемой территории. При подсчете прогнозных ресурсов были введены коэффициенты геологической продуктивности и надежности прогноза, что обусловлено различной степенью изученности и неоднородности фактического материала на рекомендуемых площадях. Коэффициент надежности прогноза ( $K_{\text{нп}}$ ) определяется на основе экспертных оценок геологических перспектив территории с учетом суммарного фактического материала и составляет для данной территории 0,5–0,8. Коэффициент геологической продуктивности ( $K_{\text{гп}}$ ) устанавливается с учетом сложности геологического строения для целей разведки. К первой группе сложности с  $K_{\text{гп}}=0,15–0,25$  отнесены прогнозные площади глинистых пород; ко второй группе с  $K_{\text{гп}}=0,1–0,2$  – площади перспективные на строительные пески.

Перспективные площади с ресурсами, подсчитанными по категории P<sub>3</sub>, показаны на схеме прогноза полезных ископаемых.

### **ГЛИНЫ И СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ, ЧЕРЕПИЧНЫЕ И ГОНЧАРНЫЕ**

Перспективные площади на легкоплавкие кирпично-черепичные глины связаны с покровными суглинками перегляциальных зон неясного генезиса, подстилающими озерно-ледниковыми породами и образованиями московской морены. Они расположены на востоке района по лево- и правобережью р. Уводи в окрестностях деревень Иванцево–Старково (II-4-2), Балахонки–Поповское (II-4-5), между д. Голчаново–Марицино (II-4-6) и других пунктах (III-4-9). Мощности покровных суглинков по участкам колеблются от 0,7–3 до 1,3–2,8 м. Прогнозные ресурсы достигают 1,1–5,28 млн м<sup>3</sup>. В районе д. Марицино, Михалево, Песочнево и Заболотново для производства кирпича можно использовать элювирированные моренные суглинки с незначительной примесью крупнозернистых включений (менее 10 %), вскрытых рядом скважин. Не-



значительные по площади перспективные объекты выявлены на западе района. К наиболее крупным из них (6 км<sup>2</sup>) относится участок Тимоновский (III-2-7), прогнозные ресурсы которого составляют 1,2 млн м<sup>3</sup> (табл. 2) [45, 55].

Таблица 2

#### Прогнозные ресурсы кирпичных глин и суглинков

Индекс клетки	№ прогнозной площади на схеме	Площадь объекта прогноза, км <sup>2</sup>	Средняя мощность полезной толщи, м	Коэффициент геологической продуктивности, K <sub>гп</sub>	Коэффициент надежности прогноза, K <sub>нп</sub>	Прогнозные ресурсы P <sub>3</sub> , млн м <sup>3</sup>
II-4	2	24	2,2	0,2	0,5	5,28
II-4	5	14	2	0,2	0,5	2,80
II-4	6	10	1,1	0,2	0,5	1,10
III-2	7	6	2	0,2	0,5	1,20
III-4	9	7	2,34	0,2	0,5	1,64
Итого						12,02

#### ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

С песчано-гравийными отложениями озов, развитыми вдоль границы краевой зоны верхней стадии московского оледенения связана Томаровская перспективная площадь (III-2-8). Она выделена в окрестностях Усть-Лапшинского карьера ПГМ. Мощность полезной толщи – 4,5 м, площадь – 6,6 км<sup>2</sup>, прогнозные ресурсы – 4,75 млн м<sup>3</sup> (табл. 3). Небольшие залежи могут быть разведаны на севере территории вблизи поселков и деревень Гробищево, Никульское, Сорохта, Строева Гора, Жарки. В 1983 г. по результатам общих поисков здесь отмечены перспективные участки, которые из-за своих незначительных размеров (0,006–001 км<sup>2</sup>) на схеме прогноза не отображаются. Мощности полезной толщи – от 3–5 до 12,7 м, вскрышных пород – от 0,3–1,2 до 2,45 м. Содержание валунов – 29–35 %, максимальное – 42–47 %. Прогнозные ресурсы песчано-гравийного материала – от 248–567 до 830 тыс. м<sup>3</sup> [60].

Таблица 3

#### Прогнозные ресурсы строительных песков и ПГМ

Индекс клетки	№ прогнозной площади на схеме	Площадь объекта прогноза, км <sup>2</sup>	Средняя мощность полезной толщи, м	Коэффициент геологической продуктивности, K <sub>гп</sub>	Коэффициент надежности прогноза, K <sub>нп</sub>	Прогнозные ресурсы P <sub>3</sub> , млн м <sup>3</sup>
Песок строительный						
II-4	3	28	20	0,2	0,5	56,00
II-4	4	7	15,4	0,2	0,5	10,80
III-2	10	16	14	0,2	0,5	22,40
III-2	11	15	9,4	0,2	0,5	14,10
IV-2	12	13	11	0,2	0,5	14,30
IV-2	13	10	3,2	0,2	0,5	3,20
IV-2	15	18	2,9	0,2	0,5	5,22
Итого						126,02
Песчано-гравийный материал						
III-2	8	6,6	4,5	0,2	0,8	4,75

#### ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Разведан в толще водно-ледниковых межморенных отложений московского возраста, развитых в юго-восточной половине территории. Возрастающие потребности промышленности в строительных песках могут быть обеспечены за счет освоения перспективных участков (II-4-3, 4), расположенных в непосредственной близости от Ивановского кирпичного завода. Площади участков – 7–28 км<sup>2</sup>, суммарная мощность песчаных отложений – от 10,3–20,6 до 43 м, прогнозные ресурсы – 56 и 10,8 млн м<sup>3</sup> соответственно [45]. Залежи песков на этих участках могут разрабатываться в комплексе с песчано-гравийным материалом и кирпично-черепичным сырьем. Мощности линзовидных прослоев, насыщенных гравием и галькой, колеблются от 0,2–0,5 до 2,5–6,5 м, необводненных покровных суглинков – 0,7 до 3 м. Условия разработки благоприятные, уровень грунтовых вод залегает на глубине 11–23,7 м [45].

Площади остальных перспективных участков (III-2-10, 11; IV-1-12, 13, 15) не превышают 15 км<sup>2</sup>, мощности песков – 3,2–23,8 м. Прогнозные ресурсы – 5,2–22,4 млн м<sup>3</sup> (табл. 3). К неко-

торым участкам приурочены аномалии  $\rho_k$  интенсивностью от 810 до 2 900–6 000 Ом·м [55].

## **ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ**

### **ПРЕСНЫЕ ПИТЬЕВЫЕ**

Пресные питьевые воды связаны с аллювиальными и водно-ледниковыми песками, в которых к настоящему времени разведано несколько участков обширного Увдовского месторождения. Часть из них уже введена в эксплуатацию, ряд других находится в стадии детальной разведки или подготовлены для разработки. Потребности района работ в питьевой воде могут быть полностью обеспечены за счет разведанных и прогнозных ресурсов, величина которых вдвое превышает потребности региона (300 тыс. м<sup>3</sup>/сут). Ускорить освоение разведанных месторождений в районах области, работающих в основном на стихийно сложившихся водозаборах, – основная задача водоснабжения на ближайшую перспективу [47].

### **МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ**

Разведаны в глубокопогруженных водоносных горизонтах перми и карбона и представлены лечебно-столовыми питьевыми типами с минерализацией 2,3–2,6 мг/л и водами со специфическими микрокомпонентами (Br, Sr) и повышенной степенью минерализации до 102–115 мг/л. Минеральные воды используются в бальнеологических целях в санаториях «Оболсуново» и «Зеленый Городок». На базе месторождения лечебно-столовых вод рекомендуется организация цеха разлива с производительностью 20 млн бутылок в год [79].

### **ГРЯЗИ ЛЕЧЕБНЫЕ**

Для развития санаторно-курортной базы Ивановской области практическое значение могут иметь залежи сапропеля, выявленные на озере Рубское (IV-3-14), которые по основным физико-химическим параметрам могут быть отнесены к разряду лечебных грязей. Вовлечение в промышленную разработку залежей сапропеля с прогнозными ресурсами 7 020 тыс. м<sup>3</sup> обеспечит потребности всех лечебных учреждений Ивановской области сроком на 50 лет. Необходимо провести детальную разведку залежи, разработать технологическую схему эксплуатации округа санитарной охранной зоны [78].

Перспективы территории в отношении других видов полезных ископаемых невелики.

## ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Территория листа расположена в северо-восточной части **Московского артезианского бассейна**. В его пределах выделены четвертичные и дочетвертичные гидрогеологические подразделения.

*Слабоводоносный болотный горизонт (рН)* приурочен к торфяным массивам в пределах существующих болот. Водовмещающей породой является торф мощностью от 0,5 до 8 м. Зеркало болотных вод обычно совпадает с дневной поверхностью. Подстилается горизонт ледниковыми суглинками, которые служат водоупором. Воды торфяников мутные, буроватого цвета с болотным запахом, гидрокарбонатные, кальциево-магниевого с минерализацией до 0,4 г/кг, с содержанием железа – до 1,6 мг/л и высокой окисляемостью (до 50 мг/л), слабощелочной реакцией (рН=7,8). Наиболее распространены низинные болота с преобладающим грунтовым типом питания. Естественное дренирование торфяников осуществляется реками, искусственное – горизонтальными дренами. Воды торфяников для хозяйственных и питьевых целей не пригодны.

*Водоносный аллювиальный горизонт (аН)* встречается в пойменных отложениях речных долин. Водовмещающими породами являются пески, преимущественно мелкозернистые, местами – глинистые, содержащие гравийные зерна и гальку. Мощность горизонта изменяется от 1 до 11 м. Воды этого горизонта безнапорные. Преобладающая глубина залегания уровня в меженный период – 0,2–1,5 м, реже – 5 м, что соответствует абсолютным отметкам 100–150 м. Водоупорной кровли горизонт не имеет, в подошве залегают обводненные или водоупорные породы плейстоценового возраста. Водообильность невысокая. Дебиты колодцев не превышают 0,4 л/с. Коэффициенты фильтрации песков колеблются от 0,8 до 23 м/сут. Воды гидрокарбонатные кальциево-магниевого с минерализацией до 0,3 г/кг, общей жесткостью до 5,0 м·моль/дм<sup>3</sup>. Отмечается повышенное содержание в воде ионов NO<sub>3</sub> и Cl, связанное с поверхностным загрязнением. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, речных вод в период паводков и дренирования почти всех четвертичных и меловых водоносных горизонтов, разгрузка осуществляется в современную речную сеть. Воды горизонта используются для индивидуального водоснабжения неглубокими колодцами. В районе пос. Лежнево аллювиальный водоносный горизонт эксплуатируются скважинами вместе с нижележащим водно-ледниковым водоносным горизонтом.

*Водоносный террасовый аллювиальный горизонт (аII–III)* распространен в долинах крупных рек и приурочен к отложениям первой и второй надпойменных террас. Водовмещающими породами являются пески с прослоями суглинков, глин, супесей. Коэффициент фильтрации песков изменяется от 0,5–0,7 до 8 м/сут. Мощность горизонта – 1–13 м. Нижний водоупор, как правило, отсутствует и горизонт взаимосвязан с межморенным водно-ледниковым или ледниковым горизонтом. Воды горизонта безнапорные, залегают на глубине 3–5 м. Дебиты колодцев равны 0,02–0,3 л/с при понижениях до 1 м. Воды пресные гидрокарбонатные кальциево-магниевого с минерализацией 0,5–1,2 г/кг, иногда загрязнены с поверхности. Питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и подпитывания из прилегающих водоносных горизонтов, разгрузка – в реки и в аллювиальный горизонт. Горизонт изредка используется мелкими водопотребителями.

*Водоносный надморенный аллювиально-водно-ледниковый горизонт (а,flI–III)* приурочен к надморенным отложениям, включающим аллювиально-флювиогляциальные отложения третьей надпойменной террасы и водно-ледниковые отложения времени отступления московского ледника. Водовмещающими породами являются пески с прослоями гравийно-галечных отложений, супеси, реже – торф с прослоями и линзами суглинков, глин. Коэффициент фильтрации песков и супесей достигает 0,1–8,8 м/сут, суглинков – до 0,1 м/сут. Мощность горизонта меняется от долей метра до 1–3 м, реже – до 5 м. Водоносный горизонт имеет свободный уровень на глубине от 0,8 до 10 м на абсолютных отметках от 115 до 135 м. Местами, где водоносные пес-

ки перекрыты суглинистыми толщами, наблюдаются местные напоры. Водоносный горизонт подстилается моренными суглинками. Водообильность горизонта низкая: дебиты колодцев составляют 0,05–0,8 м/сут; скважин – 0,2–1,05 м/сут (при понижении 1,5–32,0 м), дебиты родников – 0,01–0,35 л/с. Воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые и гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией менее 0,5 г/кг, жесткие. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и талых вод. Область питания совпадает с площадью его распространения. Дренаж горизонт в прилегающие аллювиальные отложения, а также по склонам долин в виде родников. Местное население использует воды для питья и хозяйственных нужд в колодцах.

*Водоносный комплекс краевых ледниковых образований (gII)* приурочен к отложениям озов и конечных морен. Водовмещающие породы представлены песками, суглинками, супесями с гравием и галькой. Мощность отложений меняется от 5–10 до 20–40 м. Горизонт подстилается суглинками московской морены. Появление воды отмечено на различных глубинах. Воды комплекса безнапорные. Коэффициенты фильтрации (по данным соседних территорий) меняются от долей метра в сутки (для тонкозернистых глинистых песков) до 35 м/сут (для грубозернистых песков с галькой). На описываемой территории водоносный комплекс не опробовался.

*Слабоводоносный ледниковый комплекс (gl-II)* приурочен к ледниковым и водно-ледниковым отложениям московского и донского горизонтов. Водовмещающие породы представлены суглинками и супесями с прослоями и линзами песков. Мощность водовмещающих пород – 10–60 м. Внутриморенные воды обычно слабонапорные с высотой напора около 10 м. Уровни воды находятся на глубинах до 30 м, обычно – 2–7 м. Преобладающие абсолютные отметки уровней составляют 111–130 м. Водообильность отложений неравномерная и характеризуется следующими дебитами: 0,01–2,5 л/с при понижениях 1–13 м. Воды по химическому составу гидрокарбонатные кальциево-магниевые пресные с минерализацией 0,1–0,7 г/дм<sup>3</sup>, жесткие. В колодцах воды нередко бывают загрязнены. Комплекс питается путем инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из выше- и нижезалегающих горизонтов; разгрузка осуществляется в долины рек. Комплекс не может быть использован в качестве надежного источника водоснабжения ввиду слабой водообильности, но местами эксплуатируется колодцами глубиной до 10 м.

*Водоносный межморенный водно-ледниковый комплекс (f,lgI-II)* приурочен к отложениям, залегающим между московской и донской моренами. Водовмещающие породы представлены песками с гравием, галькой, валунами, с прослоями глин и суглинков, иногда гиттий, торфов. Средняя мощность отложений составляет 10–20 м. Нижним водоупором является донская морена и верхнеюрские глины. Глубина залегания кровли комплекса – 10–40 м (в среднем – 20–30 м), что соответствует абсолютным отметкам 90–153 м. На большей части территории воды напорные. Величина напоров изменяется от 9 до 22 м. Пьезометрический уровень устанавливается на глубинах 1,6–30 м (абс. отм. 85–146 м), иногда выше поверхности земли (+0,5 м – д. Болгачиново). Водообильность комплекса неравномерная. Удельные дебиты скважин варьируют в широких пределах, изменяясь от 0,02 л/с (д. Яковино) до 6,06 л/с (д. Алферево), в среднем – 0,5–2,0 л/с. Химический состав вод гидрокарбонатный кальциево-магниевый с минерализацией 0,3–0,7 г/кг. Питание комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, а в местах отсутствия донской морены – за счет подтока из нижележащих горизонтов. Разгрузка осуществляется в родники по долинам рек. Водоносный комплекс используется для водоснабжения с помощью скважин, колодцев и родников. Широкая распространенность комплекса по площади, значительная средняя мощность, хорошая водообильность средне- и крупнозернистых песков, относительно хорошая защищенность с поверхности от загрязнения позволяет отнести данный водоносный комплекс к наиболее перспективным для водоснабжения.

*Водоносный подморенный водно-ледниковый комплекс (f,lgI)* сложен песками с гравием, галькой, супесями, суглинками мощностью 10–28 м. Коэффициенты фильтрации песков меняются от 0,7 до 2,6 м/сут в зависимости от их гранулометрического состава. Комплекс залегают под суглинками донской морены и имеет гидравлическую связь с нижележащими нижнемеловым или татарско-ветлужским водоносными комплексами. Но на большей территории нижним водоупором служат верхнеюрские глины. Глубина залегания кровли меняется от 10 до 68 м. Воды напорные с величиной напоров от 0,3 до 16 м. Пьезометрический уровень устанавливается на отметках 109–135 м. Водообильность отложений неравномерная и характеризуется удельными дебитами скважин 0,035–1,43 л/с (с. Никольское). Воды гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,1–0,3 г/кг. Питание комплекса происходит за счет подтока вод из нижележащих гидрогеологических подразделений. Разгрузка осуществляется за пределами описываемой территории в долинах Клязьмы, Волги и их притоков. Водоносный комплекс используется для водоснабжения в отдельных скважинах.

*Водоносный нижнемеловой терригенный комплекс (K<sub>1</sub>)* распространен на западе и в центральной части территории. Воды приурочены к берриасским, готеривским и барремским глинам, алевроитам, пескам и песчаникам мощностью до 50 м. Вскрывается комплекс на глубинах 20–96 м, преобладающая глубина залегания – 50–60 м. В кровле водоносного комплекса лежат четвертичные отложения. Нижним водоупором служат келловейско-кимериджские глины. Глубина установившегося уровня воды колеблется от долей метра до 70 м. Сведений о водообильности и химическом составе на изучаемой территории нет. По данным на соседних листах удельные дебиты скважин достигают 0,04–0,5 л/с, преобладающая величина – 0,1–0,4 л/с. Воды комплекса пресные, преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магниевые. Минерализация вод колеблется от 0,2 до 0,9 г/кг, общая жесткость – от 1,3 м-моль/дм<sup>3</sup>. На отдельных участках наблюдается поверхностное загрязнение подземных вод, связанное с повышенным содержанием нитратов. Питание комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков через четвертичные отложения. Комплекс эксплуатируется отдельными колодцами. Практического значения для водоснабжения не имеет из-за значительной глубины залегания и небольшой водообильности.

*Водоупорный келловейско-кимериджский терригенный горизонт (J<sub>2-3</sub>k-km)* распространен на западе и практически отсутствует в восточной части площади листа. Горизонт сложен глинами келловейского, оксфордского и кимериджского возраста мощностью до 37 м. Кровля горизонта располагается на глубинах от 10 до 80 м. Породы обладают хорошими водоудерживающими свойствами. Горизонт обуславливает напорность вод нижележащих отложений, надежно защищая их от возможного поверхностного загрязнения.

*Слабоводоносный татарско-ветлужский карбонатно-терригенный комплекс (P<sub>2</sub>t-T<sub>1</sub>vt)* приурочен к глинам, мергелям, пескам, песчаникам индско-оленёкского и татарского возраста мощностью до 100 м. Коэффициенты фильтрации песков и песчаников изменяется от 0,02 до 6,2 м/сут. Глубина залегания водоносных линз изменяется от 45 до 200 м. Воды комплекса напорные, преобладающая величина напоров – 40–60 м. В долине р. Уводи уровень воды устанавливается выше поверхности земли на 2–5 м. На остальной территории глубина пьезометрических уровней изменяется от нескольких до 31 м. Преобладающие абсолютные отметки – 96–130 м. В кровле комплекса залегает четвертичные, меловые и юрские отложения. Комплекс подстилается водоносным казанским горизонтом. Водообильность отложений различна и невысока, дебиты скважин меняются от 0,5–2,7 л/с при понижениях 5–35 м. Воды комплекса пресные с минерализацией 1–2 г/кг, иногда до 3 г/кг. Питание комплекса происходит за счет перетока из вышележащих горизонтов и комплексов, разгрузка осуществляется за пределами описываемой территории. Воды описываемого комплекса, в основном, соответствуют нормам ГОСТа «Вода питьевая». Исключение составляют воды с минерализацией более 1 г/кг. Местное население широко использует пресные воды для хозяйственных и питьевых нужд. Несмотря на незначительные дебиты, комплекс является основным для организации сельскохозяйственного водоснабжения, так как сравнительно неглубоко залегает, напорный и повсеместно распространен. Сульфатные кальциево-натриевые воды с минерализацией 2,2–2,7 г/кг используются для розлива в г. Иванове, в санатории «Оболсуново».

*Водоносный казанский карбонатный горизонт (P<sub>2</sub>kz)* приурочен к известнякам и доломитам казанского яруса верхней перми мощностью 2–17 м. Коэффициенты фильтрации пород составляют 0,6–3,0 м/сут. Водоносный горизонт залегает под слабоводоносным татарско-ветлужским комплексом и подстилается сакмарским водоупором. Глубина залегания кровли водоносного горизонта – 123–244 м. Глубина пьезометрического уровня изменяется от нескольких до 20 м. Водообильность горизонта невелика. Удельные дебиты скважин меняются от 0,004 до 0,9 л/с в зависимости от степени трещиноватости пород. По химическому составу воды гидрокарбонатно-сульфатные, сульфатные кальциево-натриевые, натриевые с минерализацией до 1–3 г/кг. Питание и разгрузка горизонта осуществляется за пределами описываемой территории. Сульфатные минерализованные воды используются в бальнеологических целях в санатории «Зеленый Городок» и в г. Иваново в физиотерапевтической больнице.

*Водоупорный сакмарский карбонатно-сульфатный комплекс (P<sub>1</sub>s)* приурочен к толще ангидритов, гипсов, доломитов и известняков сакмарского возраста мощностью 40–70 м. Сведений о водоудерживающих свойствах комплекса на исследуемой территории нет.

*Водоносный каширско-ассельский карбонатный комплекс* приурочен к карбонатным верхнекаменноугольным и нижнепермским породам общей мощностью около 400 м. В кровле комплекса залегает водоупорный сакмарский горизонт, в подошве – водоупорный верейский горизонт. Глубина залегания кровли водоносного комплекса – 200–350 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах 20–30 м на абсолютных отметках 99–115 м. Воды комплекса напорные с величиной напора от долей метра до 160 и более метров. Водообильность комплекса

неравномерна и обусловлена различной степенью трещиноватости и закарстованности пород. Дебиты скважин – 0,02–1,28 л/с при понижениях 5–56 м. По химическому составу воды сульфатно-хлоридные, кальциево-натриевые, хлоридные, натриевые с минерализацией, увеличивающейся с глубиной от 3–5 до 100 и более г/кг. В г. Иваново в интервале 320–450 м были вскрыты хлоридные натриевые рассолы с минерализацией 122 г/кг и содержанием микрокомпонентов (мг/кг): брома – 207; йода – 2,0; бора – 89. Содержание брома в источнике Сосновский (г. Иваново) достигает 240 мг/кг. Питание водоносного комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Водоносный комплекс дренируется глубоко врезанными речными долинами за пределами описываемой территории. Воды каширско-ассельского карбонатного комплекса для хозяйственно-питьевых целей не используются из-за повышенной минерализации и глубокого залегания, однако применяются для бальнеологических целей в санаториях и водолечебницах («Зеленый Городок», «Оболсуново» и др.)

*Водоупорный верейский терригенный горизонт* представлен верейскими глинами мощностью 9 м. Кровля водоупорного горизонта погружается в северном направлении. Водоупор хорошо выдержан по площади, имеет региональный характер и надежно изолирует выше- и нижележащие гидрогеологические подразделения.

*Слабоводоносный нижнекаменноугольный терригенно-карбонатный комплекс* приурочен к визейским и серпуховским доломитам, известнякам, глинам и песчаникам общей мощностью 79 м. Кровля комплекса залегает на глубинах –300–500 м. По данным скважин на смежных площадях комплекс содержит высоконапорные воды с низкой водообильностью. Воды – хлоридные натриевые рассолы с минерализацией около 230–250 г/кг.

Краткая характеристика нижележащих водоносных подразделений дана по материалам соседних листов и изданной в 2000 году Государственной геологической карты листа О-37,(38), в основном по Ильинско-Хованской, Переславль-Залесской и Тугаевской скважинам.

*Водоносный верхнефранско-фаменский карбонатный комплекс* приурочен к верхнефранским (петинская, воронежская, ливенская и евлановская свиты) и фаменским карбонатным отложениям мощностью около 400 м. Водовмещающими породами являются доломиты и известняки, часто огипсованные, с прослоями глин, аргиллитов и мергелей. Коэффициенты фильтрации пород – 0,05–6,9 м/сут. В основании залегают петинские глины, в кровле – тульские глины, часто служащие водоупорами. Воды напорные. Водообильность невелика, удельные дебиты скважин – 0,0003–0,6 л/с. Воды хлоридные натриевые с минерализацией, увеличивающейся с глубиной до 200 г/кг.

*Слабоводоносный саргаевско-семилукский терригенно-карбонатный комплекс* приурочен к саргаевской и семилукской свитам франского яруса. Водовмещающими породами являются трещиноватые известняки, доломиты, мергели, глины общей мощностью около 150 м. Глины и мергели в основании комплекса служат водоупором. В кровле залегают петинские глины, являющиеся региональным водоупором. Воды комплекса напорные с низкой водообильностью. Удельные дебиты изменяются от 0,001 до 0, /с. Воды – хлоридные натриевые рассолы с минерализацией до 200 г/кг с высоким содержанием брома, йода, бора, аммония.

*Слабоводоносный старооскольско-тиманский терригенный комплекс* приурочен к отложениям старооскольского, пашийского и тиманского горизонтов девона. Водовмещающими породами являются пески, песчаники и алевролиты с прослоями глин мощностью около 200 м. В кровле комплекса залегают глины саргаевского горизонта, в подошве – глинистые прослои старооскольского горизонта, являющиеся относительным водоупором. Воды высоконапорные с дебитом 2,2 л/с хлоридные кальциево-натриевые, с минерализацией 217 г/кг, с содержанием (мг/кг): брома – 461; йода – 2,8.

*Слабоводоносный ряжско-черноярский терригенно-карбонатный комплекс* приурочен к отложениям нижнего и среднего девона. Водовмещающими породами являются алевролиты, песчаники, пески с прослоями известняков, глин и мергелей общей мощностью 135 м. Подстилается комплекс отложениями ордовика. Вода высоконапорные с дебитом 2,3 л/с хлоридные кальциево-натриевые, с минерализацией 216 г/кг, с содержанием (мг/кг): брома – 697, йода – 12,4.

*Слабоводоносный кембрийско-ордовикский карбонатно-терригенный комплекс* приурочен к доломитам, известнякам, мергелями, глинами, песчаниками и аргиллитами ордовика общей мощностью около 140 м. Воды высоконапорные с дебитом 4,0 л/с хлоридные кальциево-натриевые, с минерализацией 239 г/кг и содержанием (мг/кг): брома – 8 212; йода – 29. Воды комплекса могут быть рекомендованы как источник химического сырья (бром и др.).

*Слабоводоносный вендско-нижнекембрийский терригенный комплекс* приурочен к аргиллитам, алевролитам, глинам, песчаникам верхнего венда и нижнего кембрия общей мощностью около 900 м. Воды напорные с дебитом 2,0 л/с хлоридные кальциево-натриевые, с минерализа-

цией 148 г/кг и содержанием (мг/кг): брома – 1 085, йода – 3,0.

*Слабоводоносная архейско-протерозойская зона трещиноватых кристаллических пород* приурочена к верхней, наиболее, трещиноватой части метаморфической толщи, сложенной биотит-амфиболовыми гнейсами и гранулитами. Перекрывается зона слабоводоносными вендско-нижнекембрийским терригенным комплексом. Воды этого комплекса метаморфизованные, высококонцентрированные хлоридные, натриевые, кальциевые с минерализацией до 275,0 г/кг, с содержанием брома до 1 132 мг/кг, йода – до 2 мг/кг. Газ в водах имеет азотный состав.

По условиям формирования подземных вод выделяются три **гидрогеологических этажа**, соответствующие зонам активного водообмена, затрудненного водообмена и весьма замедленного водообмена.

*Верхний пермско-четверичный гидрогеологический этаж* (до сакмарского водоупора) соответствует верхней зоне активного водообмена, где направление движения подземных вод определяется дренирующим воздействием рек. Основное влияние на глубину дренирования оказывают характер рельефа и глубина эрозионного вреза. Наибольшее дренирующее воздействие оказывает долина Волги, которая является региональной дренажной. Основное направление движения вод к Волге осложнено дренирующим влиянием местной эрозионной сети, притоками Клязьмы и Волги. В зоне свободного водообмена развиты преимущественно пресные гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные воды, а также, в связи с широким развитием пермских гипсоносных пород, слабосолоноватые сульфатные воды с минерализацией до 3 г/кг.

*Второй гидрогеологический этаж* соответствует зоне затрудненного водообмена, он включает каширско-ассельский карбонатный водоносный горизонт и ограничивается верейским водоупором. Зона затрудненного водообмена характеризуется меньшей проницаемостью пород и повышенной минерализацией подземных вод. Движение воды в зоне замедленного водообмена затруднено в связи с глубоким залеганием и слабой трещиноватостью пород. Воды по химическому составу от солоноватых хлоридно-сульфатных до хлоридных натриевых соленых и слабых рассолов.

*Третий гидрогеологический этаж*, соответствующий зоне весьма затрудненного водообмена, занимает нижнюю, наиболее мощную часть осадочной толщи. Скорость движения подземных вод и процессы промыва здесь весьма незначительны, благодаря чему распространены высококонцентрированные рассолы, хлоридные натриевые и натриево-кальциевые. Для этой зоны характерны высокие содержания брома и йода.

В соответствии со сменой гидродинамических зон меняется и газовый состав. Две верхние зоны характеризуют окислительные процессы и газы атмосферного происхождения – кислород, углекислый газ, азот; для зоны весьма замедленного водообмена характерны восстановительные процессы и азотно-метановый состав газов.

## ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

На площади листа проведены комплексные эколого-геологические исследования с целью выделения территорий с неблагоприятной экологической обстановкой. В процессе работ изучалась эколого-геохимическая обстановка во всех природных средах, проведено изучение инженерно-геологических условий, включая современные экзогенные геологические процессы, рассмотрено гидродинамическое и гидрохимическое состояние подземных вод (грунтовых и напорных).

При эколого-геологических исследованиях использовались материалы опробования почв, донных отложений, поверхностных и подземных вод, проведенного в рамках опережающих геохимических работ масштаба 1 : 200 000 [51] на территории листа.

Данная территория находится в центре Московской синеклизы, общая неотектоническая характеристика которой – стабильность. Неотектонические движения здесь слабые и малокоонтрастные и не оказывают значительного влияния на развитие современного рельефа и формирование ландшафтов.

По характеру рельефа район представляет собой пологоволнистую, низкохолмистую равнину.

Растительный покров района относится к лесной подтаежной зоне. В настоящее время естественная растительность изменена в результате хозяйственной деятельности человека: первичные хвойные леса вырублены и замещены смешанными (преобладают елово- и сосново-березовые). На аллювиальных почвах развиты кустарничковые сообщества, на болотных почвах – болотно-луговые. Залесенность составляет 50 % территории, остальное пространство занято пашнями, лугами, многочисленными болотами с торфоразработками.

Преимущественным развитием на площади пользуются дерново-подзолистые почвы на супесчаном, средне- и легкосуглинистом и песчаном субстрате, относящиеся к кислому классу (типоморфный ион  $H^+$ ). Болотные торфяно-перегнойно-глеевые почвы развиты довольно широко в понижениях рельефа. Они относятся к кислому глеевому классу водной миграции ( $H^+$ - $Fe^{++}$ ). Серые лесные почвы занимают небольшой участок на крайнем юго-западе листа. Они сформировались на глинистых и тяжелосуглинистых покровных отложениях. Почвы имеют нейтральную реакцию, типоморфные ионы  $H^+$ - $Ca^{++}$ . В северной части листа имеется локальный участок с дерново-подзолисто-глеевыми почвами, образованными на легкосуглинистом субстрате. Класс водной миграции кислый глеевый ( $H^+$ - $Fe^{++}$ ). В поймах рек сформировались кислые, реже – кислые глеевые, аллювиальные дерновые почвы ( $H^+$ ,  $H^+$ - $Fe^{++}$ ). По потенциалу самоочищения почв площадь подразделяется на зоны с очень низким (торфяники – 8,4 % территории), низким (поймы – 10,6 %), средним (лесные – 0,2%), высоким (дерново-подзолистые и дерново-подзолисто-глеевые – 80,8 %) потенциалом.

Исследуемая территория относится к группе бореальных, умеренно-континентальных ландшафтов.

На территории листа выделяются 6 классов природных ландшафтов и район с техногенным ландшафтом: *равнины расчлененные и возвышенные со средним водообменом* (1, 2), *равнины пологие с медленным водообменом* (3, 4), *равнины аллювиальные с замедленным водообменом* (5, 6) и *объекты механизированной добычи торфа* (7).

В настоящее время формирование рельефа происходит в основном за счет процесса денудации и глубинной эрозии.

Перепахивание и рыхление верхних слоев почвы (культурная деятельность человека) совместно с линейным и плоскостным смывом играют основную роль в изменении современного рельефа на высоких участках водоразделов, на склонах долин и холмов. Боковая и глубинная эрозия характерна для р. Солоницы, меньше – для рек Нерли, Лахости и Ухтохмы; однако во всех случаях овраги и промоины расчленяют, как правило, склоны долин. По склонам долин развиты мелкие оплывины и оползни. Появление их связано с перемещением моренных суг-



линков в местах скопления (по трещинам) грунтовых вод вышележащих горизонтов. По долинам рек Солоницы, Нерли и других в местах распространения покровных суглинков наблюдаются суффозионные просадки, способствующие развитию суффозионных овражков длиной до 20–30 м и глубиной 1–3 м. Склоны овражков обычно не задернованы и крутые; в верховье они имеют округлую воронкообразную форму. На территории широко развиты процессы заболачивания, что существенно влияет на состояние природных ландшафтов.

## ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ К АНТРОПОГЕННОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ

### ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ОБЪЕКТЫ

Исследуемая площадь относится к территории активного хозяйственного освоения с негативным антропогенным воздействием на природную среду. Выделяются несколько функциональных типов землепользования, характерных для таких территорий, в зависимости от форм человеческой деятельности, с различными источниками загрязнения, нарушающими экологическое состояние природной среды.

К функциональным типам, имеющим площадное выражение, относится сельскохозяйственный, включающий земледельческий и животноводческий подтипы, лесохозяйственный (лесо-технический), водохозяйственный, горнодобывающий, промышленный, селитебный, отдельные техногенные объекты; к линейным – транспортный, включающий железнодорожный, автодорожный, трубопроводный, электрический. Поверхностный характер нарушений окружающей среды (0–5 м) имеют сельскохозяйственный и транспортный типы. Приповерхностные нарушения (5–10 м) характерны для селитебно-промышленных, и наиболее глубинными нарушениями характеризуется водохозяйственный тип.

К *сельскохозяйственному типу* отнесено около 20 % площади листа. На сельскохозяйственных площадях, крупных животноводческих комплексах основное нарушение природных сред состоит в деформации почвенного покрова, а также в возможности загрязнения почв и вод в результате применения химических и минеральных удобрений.

*Лесохозяйственный тип* занимает около 75 % территории. Активная лесозаготовительная деятельность приводит к нарушению естественного состояния лесных ландшафтов, увеличению эрозии почв, изменению водного баланса территории.

*Водохозяйственный тип* на площади листа объединяет все естественные (реки, озера, болота) и искусственные (каналы, пруды, водохранилища) водоемы. Вблизи крупных населенных пунктов имеются водоемы, используемые под отстойники очистных сооружений. Нарушение природной среды выражается в размыве почвенного покрова и загрязнении вод и донных осадков в результате строительства гидротехнических сооружений и мостов, в осушении территорий.

*Горнодобывающий тип* в районе представлен территориями, занятыми торфоразработками (около 5 % площади листа), карьерами с песчано-гравийными смесями, песком, глинами. Воздействие на природную среду этих зон заключается в нарушении водного баланса площадей в результате осушения болот, уничтожении флоры и фауны при добыче торфа, образовании оползней, техногенных грунтов.

*Селитебный и промышленный типы* играют ведущую роль в хозяйственном освоении территории. Здесь расположены города Иваново (около 500 тыс. жителей), Тейково (39 тыс. жителей), Комсомольск (12 тыс. жителей). Из поселков городского типа наиболее крупный – Лежнево (9 тыс. жителей). Ведущей отраслью промышленности региона является текстильная, основные предприятия которой сосредоточены в городах; г. Иваново – крупный железнодорожный узел и центр химической, деревообрабатывающей отраслей, производства строительных материалов, пищевой и энергетической промышленности. Основными источниками антропогенного загрязнения природной среды служат неочищенные производственные и бытовые стоки, выбросы в атмосферу, свалки мусора и промышленных отходов.

*Транспортный тип* представлен хорошо развитой сетью авто- и железных дорог, наличием большого числа нефтегазопроводов и линий электропередач. Негативное воздействие на окружающую среду заключается в нарушении естественного состояния компонентов ПГС при строительстве транспортных путей, а также в загрязнении продуктами сгорания топлива, содержащими токсичные вещества. Потенциальными источниками загрязнения могут служить заправочные станции, ремонтные мастерские, места стоянок транспорта и прочие объекты.

Наибольшее воздействие на геоэкологическую обстановку оказывают промышленный, транспортный и сельскохозяйственный тип.

Экологическое состояние компонентов природной среды может быть нарушено не только в результате антропогенного воздействия, но и в силу естественного перераспределения химических элементов, вызванного природными геохимическими процессами.

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

На площади листа выявлен ряд территорий и единичных точек неудовлетворительного экологического состояния различных природных сред – почв, донных отложений, подземных и поверхностных вод [51].

### СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

В результате геохимических исследований установлено загрязнение почв в городах Иваново, Комсомольск, Тейково и пос. Писцово.

В г. Иваново (тер. № V) загрязнение почв не превышает умеренно опасного уровня (суммарный показатель загрязнения  $Z_c=15$ ), но основными загрязнителями являются элементы 1 класса опасности – ртуть, цинк, свинец, что усиливает негативное воздействие на окружающую среду (напряженное экологическое состояние).

В г. Комсомольск (тер. № IV) высоко-опасное загрязнение почв ( $Z_c=47$ ), соответствующее чрезвычайному экологическому состоянию, установлено в районе мусорной свалки на западной окраине города. Основные элементы загрязнители – никель, ртуть, цинк, молибден (1 и 2 класс опасности). На остальной части городской территории состояние почвенного покрова относительно удовлетворительное.

В пос. Писцово (тер. № III) установлено загрязнение почв ртутью, достигающее опасного уровня ( $Z_c=16$ ), что соответствует критическому состоянию, источником является приборостроительный завод.

В южной части г. Тейково выявлены две единичные точки (№ 26 и 27) загрязнения почв умеренно опасного ( $Z_c=9$ ) и опасного ( $Z_c=25$ ) уровней. Основной загрязнитель – ртуть, источниками которой может служить приборостроительный завод и транспорт.

### СОСТОЯНИЕ ВОДНОЙ СИСТЕМЫ

#### ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

На площади выявлено 6 территорий и 6 единичных точек с неудовлетворительным экологическим состоянием донных отложений. Основными элементами-загрязнителями являются ртуть, свинец, цинк, марганец. Так, донные осадки р. Уводь достигают высоко-опасного уровня в пределах пос. Писцово (тер. № III), суммарный показатель загрязнения  $Z_c=62$  и в г. Иваново (тер. № V) –  $Z_c=78$ .

Наиболее протяженный участок загрязнения донных отложений установлен в русле р. Вязьма (тер. № VII) от г. Тейково вниз по течению на 22 км. Загрязнение достигает высоко-опасного уровня ( $Z_c=35$ ), загрязняющие элементы – ртуть и свинец. По мере удаления от города интенсивность аномалии постепенно падает до умеренно опасного ( $Z_c=11$ ), а ниже д. Высоково убывает до минимального уровня. Геохимический состав загрязнения, линейная форма аномалии (отсутствие загрязнения в боковых притоках) указывает на типично техногенный характер загрязнения. Основными загрязняющими источниками служат текстильные предприятия и другие промышленные объекты, сбрасывающие стоки в русло реки.

В г. Комсомольске установлено загрязнение донных отложений в русле р. Ухтохма (тер. № IV). Уровень загрязнения опасный ( $Z_c=26$ ), соответствует критическому состоянию; основные загрязнители – свинец и ртуть. Ниже по течению реки, за пределами города, загрязнение уменьшается до минимального уровня, и состояние донных осадков становится удовлетворительным.

Опасный уровень загрязнения донных осадков выявлен в русле р. Солоница (тер. № II). Ведущую роль в геохимическом составе загрязнения играет марганец и барий – элементы 3 класса опасности. В одной точке этой территории около д. Игрищи установлено загрязнение донных отложений молибденом (2 класс опасности), достигающее высоко-опасного уровня ( $Z_c=38$ ).

В русле р. Названка и ее левом притоке выявлены точки (№ 35, 36) с повышенным содержа-

нием урана в донных осадках (опасный уровень). Мощность экспозиционной дозы составляет 55 и 67 мкР/ч. Источник загрязнения не установлен, но, возможно, к нему имеет отношение расположенный поблизости военный объект.

Таким образом, на изученной площади загрязнение донных осадков в большинстве случаев обусловлено деятельностью промышленно-селитебных объектов, расположенных на территориях водосборных бассейнов водотоков. Чрезвычайная экологическая обстановка зафиксирована в пределах городов Иваново, Тейково и пос. Писцово; самые загрязненные реки – Уводь и Вязьма.

## ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

На площади установлено три территории (тер. № IV, VI, VII), в пределах которых загрязнение поверхностных вод превышает допустимые санитарно-гигиенические нормы, а также 13 единичных точек с неудовлетворительным состоянием речных вод.

Основными загрязняющими элементами являются барий и марганец. В умеренно опасном состоянии находятся воды реки Ухтохма в районе г. Комсомольск (тер. № IV) и села Зиново (тер. № VI), а также р. Пежа в пределах г. Тейково (тер. № VII). В этих водах содержания бария и марганца превышают ПДК в 2 раза.

В воде р. Уводь около пос. Писцово зафиксировано превышение ПДК никеля в 9,8 раза, что также соответствует умеренно опасному состоянию.

Высоко опасный уровень загрязнения установлен в водах р. Лахость (т. № 5), д. Тюгаево. Здесь установлено содержание висмута (2 класс опасности), превышающее ПДК в 9 раз, и никеля (3 класс) – в 5 раз.

В целом, экологическую ситуацию с поверхностными водами в районе исследований можно считать относительно удовлетворительной.

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Оценка загрязнения подземных вод проводилась по данным анализа гидрохимических проб, отобранных из скважин и колодцев, вода которых используется населением для хозяйственных и питьевых нужд.

На изученной площади установлено 6 территорий (№ I, III, IV, VI, VIII, IX), в пределах которых находятся сближенные водопункты с уровнем загрязнения питьевых вод, превышающим допустимый. Основными загрязнителями являются барий и марганец – элементы 2 и 3 классов опасности.

Высоко-опасный уровень загрязнения установлен в пределах территории № III, в скважине д. Седельницы: содержание бария в 9 раз превышает ПДК, марганца – в 4 раза, что соответствует кризисной экологической обстановке. В трех точках уровень загрязнения опасный: в колодце д. Першино (т. № 24) содержание марганца более чем в 5 раз превышает ПДК, в скважине с. Нов. Леушино (т. № 31) вода загрязнена барием – 3,3 ПДК, в роднике д. Черново (т. № 16) содержание титана достигает 7,6 ПДК. Экологическая обстановка в этих точках оценивается как критическая. В остальных выделенных территориях и единичных водопунктах уровень загрязнения не превышает умеренно опасного (напряженная экологическая обстановка).

В целом экологическую обстановку по подземным (питьевым) водам в пределах исследованной площади можно оценить, как относительно удовлетворительную.

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Природно-геологическая среда данной территории испытывает мощное техногенное воздействие, обусловленное хозяйственной деятельностью человека в промышленно развитом регионе. Основными источниками загрязнения компонентов ПГС служат промышленные предприятия, расположенные в городах Иваново, Комсомольск, Тейково, пос. Писцово.

На площади листа выявлено 9 территорий и 40 единичных точек с неудовлетворительным экологическим состоянием компонентов природно-геологической среды – почв, донных осадков, поверхностных и подземных вод. Суммарная площадь загрязненных территорий составляет 480 км<sup>2</sup> или около 11 % всей площади листа. Территории с напряженной обстановкой занимают около 398 км<sup>2</sup> (83 %), критической – около 45 км<sup>2</sup> (9 %), чрезвычайной – 37 км<sup>2</sup> (8 %) от суммарной площади загрязнения.

В составе геохимических ассоциаций токсичных веществ ведущую роль играют ртуть, цинк,

свинец – 1 класс опасности (донные осадки и почвы), барий, марганец, титан – 2 и 3 класс (подземные и поверхностные воды).

Сравнительно небольшая доля территорий, неблагоприятных в экологическом отношении (11 % общей площади листа), преобладание в спектре загрязнения токсичных веществ 1 и 2 классов опасности дает основание оценить экологическую обстановку исследуемого района как относительно удовлетворительную.

С целью улучшения экологической ситуации в регионе предлагаются следующие мероприятия:

1. Усилить контроль над очисткой сточных вод, поступающих в русла рек Уводь (г. Иваново и пос. Писцово), Ухтохма (г. Комсомольск), Вязьма (г. Тейково) и принять меры по их очистке и нейтрализации.

2. Провести рекультивацию земель в районе свалки в г. Комсомольске и принять меры к ограничению распространения загрязнения и попадания его в речную сеть.

3. Провести повторное гидрохимическое опробование питьевых водоисточников с высоким уровнем загрязнения в населенных пунктах Седельницы, Рожново, Афанасьеве, Михеево и Нов. Леушено. При подтверждении высоких содержаний токсичных элементов поставить в известность местные власти для принятия мер по очистке источников или их замене.

4. Проконтролировать качество воды реки Лахость у д. Тюгаево, и, по возможности, определить источник загрязнения вод висмутом и никелем.

---

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплект карт масштаба 1 : 200 000 по листу О-37-XXIX (Иваново) и объяснительная записка к ним составлены на основе геолого-гидрогеологических, геофизических и геохимических съемок предшествующего периода. Переинтерпретация материалов проведена по результатам геологического доизучения района, выполненного в 1999–2001 гг.

В результате проведенных работ детально изучены верхние горизонты осадочного чехла. По данным буровых скважин внесены уточнения, дополнения и изменения в стратиграфию меловых, юрских пород. Проведена переинтерпретация триасовых отложений, в составе которых выделены подсветы, показанные на геологических картах. Изучены отложения перми. По единичным скважинам литологически и палеонтологически охарактеризован разрез карбона. Показано строение глубоко погруженных горизонтов осадочного чехла. Впервые составлена геологическая карта доюрской поверхности.

Уточнена граница московского ледникового покрова. Морены этого оледенения подразделены на территории листа на ранние и поздние, относящиеся к соответствующим фазам оледенения, выделены и откартированы соответствующие межфазовые флювиогляциальные отложения, с которыми связаны несколько повышенные концентрации рудных минералов. Полевыми наблюдениями и бурением установлено широкое развитие гляциодислокаций и, соответственно, значительная дислоцированность всех подморенных толщ, выделены характерные структурные формы – пластовые отторженцы, чешуйчатые морены, морены скольжения. Установлено интенсивное воздействие ледниковых покровов на коренное ложе, что позволило отказаться от представлений о переуглубленных формах в дочетвертичном рельефе, получивших гляциодинамическую интерпретацию. Бурение не подтвердило наличие неогеновых отложений на юго-востоке листа.

К основным направлениям дальнейших работ можно отнести дополнительные палеонтологические исследования триаса, верхней и нижней перми – выделение свит и подсвит. Требуются дальнейшие работы по изучению карбона, девона и нижней части осадочного чехла, а также по оценке глубины и степени воздействия гляциодинамических процессов на коренное ложе, прежде всего, на пластичные глинистые толщи триаса и юры.

Применение новой компьютерной технологии при изучении геологического строения фундамента позволило выявить основные закономерности распределения петрофизических параметров, структурные элементы (разрывные нарушения) и установить геологическую природу объектов, выделенных в результате структурно-петрофизического картирования. Высокая информативность апробированного метода интерпретации аэромагнитных и гравитационных материалов даже при недостаточном объеме сейсморазведочных работ позволяет представить блоковую модель строения кристаллического фундамента. Вместе с тем, результаты геофизических исследований, не заверенные бурением, отсутствие новых данных о глубинах залегания фундамента и нижних горизонтов осадочного чехла не позволяют исчерпывающе характеризовать тектоническое строение территории, кинематику и степень активности выявленных разломов.

Изучение природно-геологических условий площади и уровня техногенного воздействия на природную среду свидетельствует о том, что большая часть территории характеризуется относительно удовлетворительным экологическим состоянием. На этом фоне выделяются участки неудовлетворительного критического или кризисного состояния отдельных компонентов природной среды. Особенно неблагоприятная обстановка сложилась в городах Иваново, Комсомольск, Тейково и пос. Писцово. В составе геохимических ассоциаций ведущую роль играют ртуть, цинк, свинец – донные осадки и почвы, барий, марганец, титан – подземные и поверхностные воды. В целях улучшения экологического состояния района рекомендуется провести комплекс природоохранных и санитарно-гигиенических мероприятий по нейтрализации очагов загрязнения и очистке воды.

Среди полезных ископаемых региона, кроме традиционных месторождений неметаллической группы, выявлены проявления и геохимические аномалии золота, титана, циркония, урана и марганца. Дальнейшее изучение золотоносности разрезов четвертичных образований не целесообразно, так как выявление месторождений промышленного типа в них маловероятно. Золото и другие металлы рассматриваются в качестве сопутствующих компонентов, которые могут извлекаться в случае промышленной разработки вмещающих их месторождений песчано-гравийной смеси или грубозернистых межморенных песков. Подобный способ добычи применяется в Хромцовском карьере.

Водоносные горизонты четвертичных отложений с порово-пластовыми водами представляют собой сложно построенный комплекс обводненных болотных, аллювиальных, ледниковых и водно-ледниковых образований, отличающихся по литологическому составу, водообильности и подверженности техногенному загрязнению. Они находятся в зоне активного водообмена и играют большую роль в водоснабжении сельских населенных пунктов. Наиболее важный из них – межморенный водоносный комплекс. Ресурсы его весьма значительны. Это наиболее выдержанный водоносный комплекс в толще четвертичных отложений. Дополнительного изучения требует подморенный водоносный комплекс, который также может являться источником водоснабжения.

Наличие юрского водоупора во многом определяет условия формирования эксплуатационных запасов подземных вод основных эксплуатируемых пермско-триасовых и каменноугольных горизонтов, степень их защищенности и взаимосвязи с поверхностными водами. На описываемой территории водоупор развит ограниченно; роль защиты от поверхностного загрязнения играют моренные суглинки.

---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Опубликованная

1. Березкин В. М. Метод полного нормированного градиента при геофизической разведке. – М.: Недра, 1988. 235 с.
2. Верхнепермские и нижнетриасовые отложения Московской синеклизы. – М.: Недра, 1984. 140 с.
3. Высоцкий И. В., Корчагина Ю. И., Соколов Б. А. Оценка перспектив нефтегазоносности Московской синеклизы на генетической основе // Геология нефти и газа. № 12, 1993. С. 26–29.
4. Гайгалас А. И. Гляциоседиментационные циклы плейстоцена Литвы. – Вильнюс: Мокслас, 1979.
5. Геология СССР. Т. IV. Центр Европейской части СССР. Геологическое описание. – М.: Недра, 1971. 742 с.
6. Гипсометрическая карта поверхности кристаллического фундамента центральной и северной частей Восточно-Европейской платформы масштаба 1 : 2 500 000. Объяснительная записка. – СПб: МПР РФ, 2001.
7. Государственная гидрогеологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Московская и Брянско-Воронежская серии. Сводная легенда / Авт. Лачинова Н. С., гл. ред. Шахнова Р. К. – М., 1989.
8. Девон Воронежской синеклизы и Московской синеклизы / Родионова Г. Д., Умнова В. Т. и др. – М., 1995. 265 с.
9. Демченко А. С., Демченко Б. М., Сычкин Н. И. Современный взгляд на тектоническое строение центральной части Русской плиты // Геологический вестник Центральных районов России. № 2–3, 1998. 5 с.
10. Ехлаков В. А. Проблемы гидрогеологических исследований в Ивановской области // Геологический вестник Центральных районов России. № 2–3, 1998. С. 27–29.
11. Комплект цифровых гидрогеологических карт Центрального и Центрально-Черноземного экономических районов РФ масштаба 1 : 500 000 / Авт. Смирнова Н. И., ред. Лазаренко В. Н. – М., 2001.
12. Кузьменко Ю. Т., Волков К. Ю., Фрейберг Р. И., Яковлев Б. А. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Московской синеклизы и Пачелмского прогиба // Материалы по геологии и полезным ископаемым Центральных районов Европейской части СССР. Вып. 6, 1970. С. 306–319.
13. Кузьменко Ю. Т., Гордасников В. Н., Гаврюшова Е. А. и др. Тектоника центральной части Русской плиты (Объяснительная записка к структурной тектонической карте Центральных районов масштаба 1 : 1 000 000). – М.: Геоинформмарк, 1991.
14. Легенда Московской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). – М., 1997. 63 с.
15. Лобанов А. И. Древние морены Ярославской области / Материалы совещания «Геодинамика и техногенез». – Ярославль: НППЦ «Недра», 2000. С. 79–81.
16. Малкин Б. В., Миледин А. К. О гляциотектонических деформациях в Ивановской области // Геологический вестник Центральных районов России. № 1, 2001. С. 23–24.
17. Минерально-сырьевая база строительной индустрии Российской Федерации. Ивановская область. Т. 12. – М., 1994.
18. Минерально-сырьевая база Ивановской области по состоянию на 01.01.1996 г. и перспективы ее развития. – М., 1998.
19. Московский ледниковый покров Восточной Европы. – М.: Наука, 1982. 237 с.
20. Неволин Н. В. и др. Изучение геологического строения Восточно-Европейской платформы геофизическими методами. – М.: Недра, 1971. 120 с.
21. Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы / Махлина М. Х., Вдовенко М. В., Алексеев А. С. и др. – М.: Наука, 1993. 221 с.
22. Объяснительная записка к унифицированной стратиграфической схеме юрских отложений Русской платформы. – СПб., 1993. 74 с.
23. Объяснительная записка стратиграфических схем нижнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. – СПб., 1993. 60 с.
24. Пряжина Е. А., Голованова Н. Г. Новые данные о глубинном строении Московской синеклизы // Геофизика. 1999. С. 55–60.
25. Путеводитель экскурсии А-2 и С-2 (XI конгресс; Москва, август 1982). – М., 1981. 54 с.
26. Решение 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Восточно-Европейской платформы (с региональными стратиграфическими схемами). – Л.: Изд-во ВСЕГЕИ-МСК, 1986. 156 с.

27. Решения Межведомственного стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными стратиграфическими схемами (девонская система, каменноугольная система, пермская система). – Л., 1990.
28. Родионова К. Ф., Максимов С. П. Геохимия органического вещества и нефтематеринские породы палеозоя. – М.: Недра, 1981. 367 с.
29. Соколов Б. А., Высоцкий И. В., Егоров В. А. и др. Новые данные по геологическому строению и перспективам нефтегазоносности глубоких частей Московской синеклизы // Бюллетень МОИП. Отд. Геологии. Т. 52(5), 1977. С. 81–91.
30. Стратиграфическая схема вендских отложений Московской синеклизы. Объяснительная записка. – М., 1996. 46 с.
31. Morner N. A. Deglacial cratonal neotectonics: the Swedish case. 31 Int. Geol. Congress. Abs. (CD), 2000.
32. Государственная геологическая карта СССР (ныне – РФ) масштаба 1 : 1 000 000, 1 : 2000 000 (комплект) с объяснительными записками. Лист О-37,(38) – Нижний Новгород. Новая серия / Авт. Дашевский В. В., гл. ред. Кириков В. П. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000.
33. Государственная геологическая карта СССР (ныне – РФ) масштаба 1 : 1 000 000, 1 : 2000 000 (комплект) с объяснительными записками. Лист О-37-XXIX. Серия Московская / Авт. Абрамов Г. В., Кузнецова И. И., ред. Горбаткина Т. Е., Ишунина Т. А. 1977.
34. Государственная геологическая карта СССР (ныне – РФ) масштаба 1 : 1 000 000, 1 : 2000 000 (комплект) с объяснительными записками. Лист О-37-XXX. Серия Московская / Авт. Абрамов Г. В., Воронина Р. Ф., ред. Шик С. М., Сыроквашин Я. А. 1978.

### Фондовая

35. Абиссалов Э. Г., Троицкий И. Н. Общие геохимические поиски в пределах центральной части Русской платформы для выбора проявлений полезных ископаемых, заслуживающих дальнейшей оценки. – ТФ ДПР ЦР, 1980.
36. Абрамов Г. В., Воронина Р. Ф., Жигулин В. В. Геологическое строение бассейна верхних течений рек Лохости, Солоницы и Уводи (северная часть листа О-37-XXIX). – ТФ ДПР ЦР, 1961.
37. Абрамов Г. В., Воронина Р. Ф., Шмелев Г. Х. Геологическое строение бассейна верхнего и среднего течения р. Тезы в пределах листа О-37-XXX (Отчет Шуйской геологической партии масштаба 1 : 200 000 в 1961–1962 гг.). – ТФ ДПР ЦР, 1964.
38. Абрамов Г. В., Козюра В. Ф., Павличев В. А. Отчет о работах Ивановской геологосъемочной партии за 1959 г. (южная часть листа О-37-XXIX). – ТФ ДПР ЦР, 1960.
39. Абрамов Г. В., Кузнецова И. М. Отчет Ивановской партии о гидрогеологической съемке масштаба 1 : 200 000, проведенной на территории южной половины листа О-37-XXIX в 1965–1966 гг. (Ивановская область). – ТФ ДПР ЦР, 1967.
40. Абрамов Г. В., Торопова Е. А. и др. Отчет о поисках подземных вод для водоснабжения г. Тейкова Ивановской области и детальной разведке их на Логиновском месторождении (г. Иваново). – ТФ ДПР ЦР, 1974.
41. Авдеева Б. А., Яковлева Г. И., Федорова В. С. и др. Кадастр химического состава лечебных минеральных вод СССР (Регион I – Европейская часть РСФСР). – М., 1988–1989.
42. Анисимов В. Ю. Информационный отчет на проведение комплексной эколого-гидрогеологической и инженерно-геологической съемки масштаба 1 : 50 000 с сопутствующими геофизическими работами в пределах листов О-37-106-Б, -107-А, Б и -95-В, Г для целей промышленного и гражданского строительства в районе гг. Фурманова и Приволжска Ивановской области. – ТФ ДПР ЦР, 1994.
43. Анисимов В. Ю., Мороз А. Ю. Отчет о геолого-экологических исследованиях и картографировании Ивановской области в масштабе 1 : 500 000. – АООТ «Ивановгеология», 1997.
44. Бресла С. Г., Горбаткина Т. С., Дашевский В. В. и др. Геологическая карта масштаба 1 : 500 000 Центральной части Московской синеклизы (с объяснительной запиской). – ТФ ДПР ЦР, 1973.
45. Воронина Р. Ф. Отчет Ивановской геологосъемочной партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 50 000 в пределах листов О-37-106-Г и О-37-118-Б, проведенной в 1973–1975 гг. – ТФ ДПР ЦР, 1976.
46. Выборнова Л. А., Воронина Р. Ф. Отчет Тейковской геологосъемочной партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 50 000 листов О-37-118-А и О-37-118-В, проведенной в 1967–1999 гг. – ТФ ДПР ЦР, 1969.
47. Выборнова Л. А., Шандра Л. С., Ехлаков В. А. и др. Сводный отчет по изучению режима подземных вод, оценка их состояния ведения ГВК «Подземные воды» на территории Владимирской, Ивановской, Костромской и Ярославской областей за 1986–1990 гг. – г. Иваново: ТФ, 1993.
48. Гаврюшова Е. А. Карта геоморфолого-неотектонического районирования Нечерноземья масштаба 1 : 1 500 000. – ТФ ДПР ЦР, 1980.
49. Галин Д. А., Климентова Е. И., Смирнова В. Д. Информационный отчет о результатах опережающих работ с целью подготовки геофизической основы для геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 в пределах листов О-37-XXIX, XXX комплексными геофизическими исследованиями. – М., 1994.
50. Государственная геологическая карта РФ масштаба 1 : 200 000. Лист О-37-XXX (Шуя). Геохимическая основа. Объяснительная записка / Авт. Мясников И. В. и др., гл. ред. Головин А. А. – Александров, 2001.
51. Государственная геологическая карта РФ масштаба 1 : 200 000. Лист О-37-XXIX (Иваново). Геохимическая основа. Объяснительная записка / Авт. Картавых В. А. и др., гл. ред. Головин А. А. – Александров, 2001.
52. Государственный кадастр месторождений. – ТФ ДПР ЦР.



53. *Дежанова Ю. С.* Отчет о работе Центральной группы гравиметровых партий в Ивановской, Владимирской, Горьковской областях. – ТГФ, 1958.
54. *Демченко А. С., Соловьева Л. И., Львова А. А. и др.* Космофотогеологическое картирование масштаба 1 : 1 000 000 на площади листов О-36, О-37, О-38, проведенное в 1989–1991 гг. (Информационный отчет). – ТГФ, 1991.
55. *Дюка В. А. и др.* Отчет о комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 50 000 для целей мелиорации (листы О-37-117-Б, В, Г) в бассейне р. Нерли Тейковского района Ивановской области. – ТФ ДПР ЦР, 1985.
56. *Ермакова Е. С., Смелянская Э. М., Мельник Г. И.* Геолого-промышленная оценка месторождений, эксплуатируемых предприятиями МПС РСФСР (песчано-гравийные материалы). – Киржач, 1988.
57. *Желиховский В. И., Брякин В. И.* Сводный отчет о структурно-параметрическом бурении по проектам работ: Структурно-параметрическое бурение для изучения сейсмологических характеристик верхней части разреза на Нейской и Волгореченской площадях. – ТФ ДПР ЦР, 1971.
58. *Кладовщиков В. Н., Хайлова В. А., Зуев Б. В.* Региональная оценка подземных вод как гидроминерально-го сырья (Центральный и Центрально-Черноземный экономические районы). – ТФ ДПР ЦР, 1985.
59. *Клепачев А. Н. и др.* Отчет о комплексной геологической, гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 50 000 для целей мелиорации в бассейне р. Уводи в Комсомольском районе Ивановской области (Листы О-37-105-Б, Г и О-37-106-А, В). – ТФ ДПР ЦР, 1984.
60. *Клепачев А. Н. и др.* Отчет о комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 50 000 для целей мелиорации (Листы О-37-104-Г, О-37-105-В, О-37-116-Б и О-37-117-А) и групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 с общими поисками (Листы О-37-104-Г, О-37-105-В) в бассейне рек Ухтомы и Суходы (Ильинский район Ивановской области). – ТФ ДПР ЦР, 1988.
61. *Костюченко С. Л.* Обобщение геолого-геофизических материалов с целью создания глубинной геофизической основы геологоразведочных работ на территории деятельности Центрального РГЦ. – М.: ГЕОН, 1999.
62. *Крестин Е. М.* Составление схематической геологической карты раннего докембрия масштаба 1 : 1 000 000 центральной части Восточно-Европейской платформы (Московская ГРЭ). – ТФ ДПР ЦР, 1986.
63. *Кузьменко Ю. Т. и др.* Анализ геолого-геофизических материалов по разбуренным площадям Московской синеклизы и сопредельных территорий с целью оценки перспектив нефтегазоносности и определения первоочередных направлений поисково-разведочных работ на нефть и газ. – ТФ ДПР ЦР, 1973.
64. *Левина О. Г. и др.* Создание геофизической основы для геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000–1 : 200 000 (Отчет о результатах опережающих подготовительных аэромагнитных исследований масштаба 1 : 50 000 для обеспечения геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000–1 : 200 000 на Ивановской площади в 1993–1994 годах на листах О-37-XXIX, XXX, XXXV). – СПб, 1994.
65. *Лерман В. А., Горева А. Д.* Результаты оценочного бурения в районе гг. Иваново, Ярославля, Владимира. – ТФ ДПР ЦР, 1971.
66. *Мельников Н. И. и др.* Геологический отчет о результатах бурения структурно-параметрических скважин на Ярославской и Плесской площадях. – ТФ ДПР ЦР, 1969.
67. *Миледин А. К., Малкин Б. В., Романова Р. И. и др.* Отчет о геологическом доизучении масштаба 1 : 200 000 на площади листов О-37-XXIX, XXX (Иваново, Шуя). – ФГУНПП «Аэрогеофизика» (Отчет готовится к сдаче в фонды).
68. *Мороз А. Ю.* Отчет о результатах работ по оценке золотоносности гравийно-песчаных отложений и песков намыва Хромцовской группы месторождений в Фурмановском районе Ивановской области. – г. Иваново: АООТ «Ивановогеология», 1997.
69. *Никитин С. Н. и др.* Отчет по аэрофотогеологическому картированию масштаба 1 : 200 000 района Окско-Цнинского вала (листы О-37-XXX, О-37-XXXVI, N-37-VI, N-37-XII, N-37-XVIII и прилегающие территории) (Ивановская, Владимирская, Рязанская и др. области). – ТФ ДПР ЦР, 1984.
70. *Островский М. И. и др.* Закономерности тектонического строения в связи с решением проблем нефтегазоносности центральных областей Русской платформы и научное обоснование направлений геологоразведочных работ на нефть и газ. – М.: ВНИГНИ, 1974.
71. *Остроумова Н. А. и др.* Отчет о разведке лечебных минеральных вод для Ивановской физиотерапевтической больницы с подсчетом эксплуатационных запасов по состоянию на 01.07.1992 г. – М., 1993.
72. *Постников А. В., Попова Л. П., Глуценко Д. В.* Петрофизическая характеристика структурно-вещественных комплексов фундамента Московской синеклизы и прилегающих территорий. – М.: РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2001.
73. *Савичева Е. Ф., Борисова В. С.* Отчет о работах сейсмических партий № 4/62, 8/62, 22/62, проведенных в Ивановской, Владимирской, Горьковской областях и Марийской АССР в 1962 г. методами ТЗ КМПВ. – ТГФ, 1962.
74. Сводный баланс запасов торфа по Ивановской, Костромской, Ярославской областям по торфяным месторождениям площадью свыше 10 га на 01.1999 г. – ТФ ДПР ЦР.
75. *Смирнова Н. И., Хрисанова А. А. и др.* Переоценка естественных ресурсов подземных вод центральной части Европейской территории России. – М., 2001.
76. *Сусальникова Н. В., Угарова М. Д. и др.* Отчет о результатах структурного бурения на Южской площади (поиски структур для подземного газохранилища в районе гг. Иваново, Владимира). – ТФ ДПР ЦР, 1967.
77. *Федонкина И. Н.* Отчет по созданию ландшафтной и неотектонической основы масштаба 1 : 1 000 000 для региональных геолого-экологических исследований и картографирования территории деятельности ГУЦР. – М., 1993.

78. *Фокин Ю. А., Дроздов В. И.* Отчет о детальных поисках месторождений торфяных и сапропелевых грязей для лечебно-профилактических учреждений Ивановской области. – ТФ ДПР ЦР, 1994.

78. *Щерба Г. Л.* Отчет о предварительной разведке минеральных питьевых вод в г. Иваново для Ивановского пивобезалкогольного комбината. – г. Иваново: ТГФ, 1982.

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

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название месторождения	Тип (К – коренное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<b>ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ</b>					
<b>Минеральные лечебные</b>					
<i>Без подразделения по составу</i>					
II-4	1	Иваново	К	[79]	Эксплуатируется
III-3	1	Оболсуново	К	[35, 41]	Эксплуатируется
III-4	1	Зеленый Городок	К	[35, 41]	Эксплуатируется

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

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<b>ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Твердые горючие ископаемые</b>					
<i>Торф</i>					
I-1	1	Тюгаевское	К	[74]	Отработано
I-2	1	Логовец	К	[74]	Эксплуатируется
I-2	2	Подозерское	К	[74]	Эксплуатируется
I-2	4	Будиха Крюково	К	[74]	Эксплуатируется
I-3	4	Домнино	К	[74]	Эксплуатируется
I-4	2	Птичье	К	[74]	Эксплуатируется
I-4	3	Тетерка	К	[74]	Эксплуатируется
I-4	4	Становское	К	[74]	Законсервировано
I-4	5	Уткинское	К	[74]	Отработано
I-4	16	Большое Малуевское	К	[74]	Законсервировано
II-1	1	Райковское	К	[74]	Законсервировано
II-1	2	Исаковское	К	[74]	Законсервировано
II-1	4	Суходское	К	[74]	Законсервировано
II-2	1	Маруевское	К	[74]	Эксплуатируется
II-2	2	Бол. Писцовское	К	[74]	Эксплуатируется
II-2	3	Бреньковское	К	[74]	Эксплуатируется
II-2	4	Черная Грива	К	[74]	Отработано
II-3	1	Седельницы	К	[74]	Эксплуатируется
II-3	3	Гусево-Петряевское	К	[74]	Эксплуатируется
II-3	4	Марково-Сборное	К	[74]	Эксплуатируется
II-4	1	Озерное I	К	[74]	Отработано включая Озерное II
III-1	1	Кривцовское и Зиновское	К	[74]	Эксплуатируется
III-1	2	Шитяковское	К	[74]	Законсервировано
III-1	6	Федяковское	К	[74]	Отработано
III-2	2	Орановское I	К	[74]	Отработано
III-2	3	Сидорова-Шубиха	К	[74]	Законсервировано
III-2	7	Продуха	К	[74]	В резерве
III-2	8	Дойкино	К	[74]	В резерве
III-3	1	Ступкинское	К	[74]	Законсервировано
IV-1	2	Тони	К	[74]	Законсервировано
IV-1	3	Иваньковское	К	[74]	Законсервировано
IV-2	2	Сахтыш-Рубское (Тейковское)	К	[74]	Эксплуатируется
IV-2	3	Ергуницкое	К	[74]	Законсервировано
IV-2	4	Коптевское	К	[74]	Законсервировано
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Строительные материалы</b>					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины и суглинки кирпичные, черепичные и гончарные</i>					
II-1	3	Мытищинское	К	[52, 59]	Законсервировано
II-2	5	Миловское	К	[18, 59]	Законсервировано
II-2	6	Комсомольское (Погост-Яковлевское)	К	[52, 59]	Законсервировано
II-4	6	Коноховское	К	[17, 18, 52]	Эксплуатируется (совместно с м-нием песка)
III-2	1	Погост-Яковлевское (Участок За-водской)	К	[17, 18, 52]	Законсервировано
III-3	2	Мало-Ступкинское	К	[17, 18, 52]	Эксплуатируется
III-3	4	Пелгусовское (Участок Ситниковский)	К	[17, 18, 52]	В резерве (совместно с м-нием песка)
III-3	6	Бол. Ступкинское (Сев. Ступкинское)	К	[17, 18, 52]	Законсервировано
III-3	9	Ширяевское	К	[17, 18, 52]	В резерве
III-3	11	Ступкинское	К	[17, 18, 52]	В резерве
<i>Глины керамзитовые</i>					
III-3	3	Алферьевское	К	[18, 52]	Эксплуатируется

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песчано-гравийный материал</i>					
I-2	3	Лыковское	К	[52]	Законсервировано
I-3	1	Степашевское	К	[52]	Законсервировано
I-3	2	Цибуновское	К	[52]	В резерве
I-4	1	Скарисовское	К	[52]	В резерве
I-4	6	Кишкинское	К	[18, 52]	В резерве
I-4	7	Новинки (Душиловский участок)	К	[52, 65, 68]	Эксплуатируется
I-4	8	Потеряевский (Северный участок)	К	[52, 56]	Эксплуатируется
I-4	9	Новинки	К	[52, 56, 68]	Эксплуатируется (совместно с проявлением золота)
I-4	10	Каликинский участок	К	[52, 56]	В резерве
I-4	11	Хромцовско-Потеряевский участок	К	[52, 56, 68]	Эксплуатируется (совместно с проявлением золота)
I-4	12	Малуевский участок	К	[18, 56]	Эксплуатируется
I-4	13	Спасский Основной участок	К	[18, 52]	Эксплуатируется (совместно с проявлением золота)
I-4	14	Спасский участок	К	[52, 56]	В резерве
II-3	2	Пироговское	К	[18, 52]	Эксплуатируется
II-4	3	Балгаевское	К	[18, 52]	Эксплуатируется
III-1	3	Красницкое	К	[18, 52]	В резерве
III-1	4	Хмельниковское	К	[18, 52]	В резерве
III-1	5	Сафроновское	К	[18, 52]	Эксплуатируется
III-2	6	Усть-Лапшинское	К	[18, 52]	Эксплуатируется
<i>Песок строительный</i>					
II-4	6	Коноховское	К	[17, 18, 52]	Эксплуатируется
III-3	4	Пелгусовское (Участок Клинцовский)	К	[17, 18, 52]	В резерве (совместно с мшием суглинков)
<b>Прочие ископаемые</b>					
<i>Глины красочные и другие минеральные краски</i>					
IV-1	1	Лобцовское	К	[55]	
<i>Агросырье</i>					
I-3	3	Чичара	К	[59]	Эксплуатируется
<b>ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ</b>					
<b>Питьевые</b>					
<i>Пресные</i>					
II-4	2	Уводьское (Участок Северный)		[47]	Детальная разведка
II-4	4	Уводьское (Участок Западный)		[47]	Детальная разведка
II-4	5	Уводьское (Участок Уводьский)		[47]	Детальная разведка
III-3	5	Логиновское (Участок Логиновский)		[47]	Детальная разведка
III-3	7	Логиновское (Участок Оболсуновский)		[47]	Детальная разведка
III-3	8	Логиновское (Участок Зиновский)		[47]	Детальная разведка
<i>Действующие водозаборы с подсчитанными запасами</i>					
I-4	15	Хромцово	К	[47]	Эксплуатируется
III-2	4	Боровое	К	[47]	Эксплуатируется
III-2	5	Лесное	К	[47]	Эксплуатируется
III-3	10	Суббоченский	К	[47]	Эксплуатируется
III-4	1	Жуково	К	[47]	Эксплуатируется

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

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, местоположение, скважина	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Черные металлы</b>				
<i>Марганец</i>				
I-2	1	Бассейн р. Лажость, с. Остров-Полянка	[51]	ВГХО. Повышенные содержания в отложениях средней юры. В ассоциации с Ni, Co, Pb, P, Sn, Mo, Cr, Sc, Ba, Cu и другими элементами
II-4	4	Верховья рр. Санебы, Уводи, с. Иванково	[51]	ВГХО. Повышенные содержания марганца в отложениях нижнего триаса. В ассоциации с Cu, Cr, Pb, Sr, Sc, Ba, Mo, Ni и другими элементами
III-4	7	Западная окраина г. Иваново, междуречье рр. Ухтомы и Уводи	[51]	ВГХО. Повышенные содержания марганца в отложениях нижнего триаса. В ассоциации с Cr, Pb, Sc, Zn, Ni и другими элементами
<i>Хром</i>				
III-4	6	Бассейн р. Увось, окрестности г. Иваново	[51]	ВГХО. Повышенные содержания хрома в отложениях нижнего триаса. В ассоциации с Mn, Cr, Ni, Cu, Mo и другими элементами
<b>Редкие металлы</b>				
<i>Стронций</i>				
II-4	2	Скв. 10/377*	[51]	ВГХА. Точечная. Повышенные содержания стронция в карбонатно-терригенных отложениях триаса, нижней и верхней перми. В ассоциации с Sc, Ba, Li
II-4	3	Скв. 13/365	[51]	ВГХА. Точечная. Повышенные содержания стронция в глинах татарского яруса моноэлементная
III-4	5	Скв. 20/364	[51]	ВГХА. Точечная. Повышенные содержания стронция в доломитах сакмарского яруса моноэлементная
III-4	8	Скв. 31/360	[51]	ВГХА. Точечная. Повышенные содержания стронция в доломитах сакмарского яруса моноэлементная
III-4	9	Скв. 32/374	[51]	ВГХА. Точечная. Повышенные содержания стронция в отложениях нижнего триаса, нижней и верхней перми. В ассоциации с Ba, Li, V и другими элементами

Примечание: \* – в числителе – номер скважины по каталогу; в знаменателе – по первоисточнику.

## Список проявлений, показанных на карте четвертичных образований

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название, местоположение объекта	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Черные, редкие и благородные металлы</b>				
<i>Золото, титан, цирконий</i>				
I-4	9	Новинки	[68]	П. Сопутствующие компоненты в залежах ПГМ Хромцовского карьера с подсчитанными ресурсами
I-4	11	Хромцовско-Потеряевское	[68]	П. Сопутствующие компоненты в залежах ПГМ Хромцовского карьера с подсчитанными ресурсами
I-4	13	Спасское Основное	[68]	П. Сопутствующие компоненты в залежах ПГМ Хромцовского карьера с подсчитанными ресурсами
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Прочие ископаемые</b>				
<i>Сапропель</i>				
IV-2	1	Сахтыш	[78]	П. Залежи в отложениях озер
IV-3	1	Рубское	[78]	П. Залежи в отложениях озер

**Список площадных геохимических аномалий (ВГХО), шлиховых ореолов (ШО), показанных на карте четвертичных образований**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название, местоположение объекта	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Черные металлы</b>				
<i>Марганец</i>				
I-4	3	Верховья р. Галка, пос. Дуляпино	[51]	ВГХО. Повышенные содержания в донных осадках в ассоциации с Ва, Р
II-1	4	Р. Шакша, с. Ракшино	[51]	ВГХО. Повышенные содержания в донных осадках в ассоциации с Li, Hg, Ва
II-4	7	Верховья рек Уводь, Галка, Чернавка, окраина г. Иваново	[51]	ВГХО. Повышенные содержания в донных осадках в ассоциации с Р, Ag, Zn, Hg и Pb
III-1	8	Р. Кушка, с. Литвиново	[51]	ВГХО. Повышенные содержания в донных осадках в ассоциации с Sc, Yb, Y, P, Sr и Hg
IV-1	13	Бассейн р. Нерли	[51]	ВГХО. Повышенные содержания в донных осадках в ассоциации с В и Р
IV-4	17	Среднее течение р. Вязьмы	[51]	ВГХО. Повышенные содержания в донных осадках в ассоциации с Р
<b>Черные и редкие металлы</b>				
<i>Титан, цирконий</i>				
II-1	6	С. Мытищи-Марково	[51]	ВГХО. Повышенные содержания титан-циркония в донных осадках в ассоциации со Sc
III-4	12	Юго-западная окраина г. Иваново	[51]	ВГХО. Повышенные содержания титан-циркония в донных осадках в ассоциации с Zn, Li, P, Sc, Mn, Yb
IV-1	14	Бассейн р. Нерли	[51]	ШО. В ассоциации с Mn, Ba, P, Sc
<b>Благородные металлы</b>				
<i>Золото</i>				
I-1	1	Рр. Лахость и Самбурена	[51]	ВГХО. Моноэлементная аномалия в донных отложениях
I-3	2	Междуречье рек Пахотка и Солоница	[51]	ВГХО. Аномалия в озово-камовых образованиях краевой зоны московского оледенения
II-1	5	Рр. Черная и Ухтома	[51]	ВГХО. Моноэлементная аномалия в донных отложениях
III-3	9	Р. Санеба	[51]	ВГХО. Моноэлементная аномалия в донных отложениях
III-3	10	Среднее течение р. Вязьма	[51]	ВГХО. Моноэлементная аномалия в донных отложениях
III-4	11	Рр. Чернавка и Востра	[51]	ВГХО. Моноэлементная аномалия в донных отложениях
IV-1	15	Долина р. Нерли	[51]	ВГХО. Моноэлементная аномалия в донных отложениях
<b>Радиоактивные элементы</b>				
<i>Уран, торий</i>				
IV-2	16	Левобережье р. Нерли	[51]	ВГХО. Аномальные содержания урана и тория в донных отложениях
IV-4	18	Левобережье р. Вязьмы	[51]	ВГХО. Аномальные содержания урана и тория в донных отложениях



Реестр важнейших скважин, показанных на карте дочетвертичных образований

№ на карте	Характеристика скважины	Абс. отм. устья, м глубина, м	Геологические индексы пройденных отложений и глубины их подошвы, м находки руководящих ископаемых остатков																				
			Q	K <sub>1vl</sub>	K <sub>1jar</sub>	K <sub>1og</sub>	J <sub>1er</sub>	J <sub>3kl</sub>	J <sub>3pm</sub>	J <sub>3po</sub>	J <sub>3pr</sub>	J <sub>2el</sub>	T <sub>1rbn</sub>	T <sub>1vh</sub>	P <sub>2vz-ob</sub>	P <sub>2sh</sub>	P <sub>2gl</sub>	P <sub>2nm</sub>	P <sub>1sg</sub>	P <sub>1lb</sub>			
1	Разрез мезозойских отложений	<u>139</u> 165	82	161,7 Разрез гляциодислоцирован											165								
2	Разрез мезозойских и пермских отложений	<u>160</u> 238,7	82,5										133,7	178,5	193,9	223,6	238,7						
3	Разрез мезозойских отложений	<u>138</u> 65	58	65,0 Разрез гляциодислоцирован																			
4	Разрез мезозойских и палеозойских отложений	<u>117</u> 470	59								71		110	160	178	206	268	285	323				
5	Разрез мезозойских отложений	<u>127</u> 296	34	52,3	66,8		68,2	71,4	73,4	77,4	90,2		124,8	170,8	191,3	220,8	278,7	279,7	296				
6	Разрез мезозойских отложений	<u>139</u> 210	58	58-63 гляциомеланж			65,5		70 А	72	76,2 А	81,9	117	170	193	210							
7	Разрез мезозойских отложений	<u>150</u> 152,5	82	В интервале 82-143 м разрез гляциодислоцирован, содержит прослои гляциомеланжа и отторженцы коренных пород										152,5									
8	Разрез мезозойских отложений	<u>146</u> 84,5	57,1	84,5 Разрез гляциодислоцирован																			
9	Разрез мезозойских отложений	<u>162,5</u> 150	62,4					67,3	70,4	74	82,5 ф		143,4 о	150 о									
10	Разрез триасовых и пермских отложений	<u>137,8</u> 365,3	81,6										112,5 о	165,2 о	183 фл. о	198,8	273,2	289,2 Б	333	352,9			
11	Разрез мезозойских отложений	<u>151</u> 172	98,4										113,9	147,6	172								
12	Разрез мезозойских отложений	<u>134,4</u> 152,7	31,1				34	36,9 ф	39 ф	42,4 ф	53,2 ф		109,8 о	152,7 о									
13	Разрез триасовых и пермских отложений	<u>138</u> 205	51,4										121,4	170,5	192,2	198,4	205,0						
14	Разрез мезозойских и верхнепермских отложений	<u>141</u> 225,3	76			81	85	90 А	91,3 А	94 А	105,4 А	107,4	121,4	174,5	193 о	209,5	225,5						
15	Разрез мезозойских и верхнепермских отложений	<u>147</u> 150,5	45,2				2		9,8		10,8		27,2	53	2,5								

№ на карте	Характеристика скважины	Абс. отм. устья, м глубина, м	Геологические индексы пройденных отложений и глубины их подошвы, м находки руководящих ископаемых остатков																	
			Q	K <sub>1vl</sub>	K <sub>1jar</sub>	K <sub>1og</sub>	J <sub>1er</sub>	J <sub>1kl</sub>	J <sub>1pm</sub>	J <sub>1po</sub>	J <sub>1pr</sub>	J <sub>1el</sub>	T <sub>1bn</sub>	T <sub>1vh</sub>	P <sub>2vz-ob</sub>	P <sub>2sh</sub>	P <sub>2gl</sub>	P <sub>2nm</sub>	P <sub>1sg</sub>	P <sub>1lb</sub>
16	Разрез мезозойских и пермских отложений	<u>138</u> 299,6	39,9				44,4	47	50,1	54,3	64,6		102,7	139,2	172,8	235,5		246,5	287	
17	Разрез мезозойских отложений	<u>147,7</u> 153,8	46,2				48,4	55,6		60,2	69,2		70	153,8						
18	Разрез мезозойских и верхне-пермских отложений	<u>130</u> 232,5	33				41,5	47 А	48 ф, А	56	58		86,8	159,5	185,5	193	232,5			
19	Разрез мезозойских, пермских и каменноугольных отложений	<u>131,1</u> 702	42				45		47		54		108	170	185	197	246,7	255,4	278,8	310,2
20	Разрез мезозойских отложений	<u>125,1</u> 51,5	24,8						31		40		51,5							
21	Разрез мезозойских и пермских отложений	<u>124,8</u> 327	21				25,5		34,6		42,8		90,2	146,2	175,6	184,2	240,4	247 Б	327	
22	Разрез мезозойских отложений	<u>123</u> 60	20				5,9		4,8		7,8		21,5							
23	Разрез мезозойских отложений	<u>134</u> 162,5	51	60	86		97 А, ф		100 ф	101,5 ф	107 ф	115,5 ф	145 о	162,5 о						
24	Разрез мезозойских и верхне-пермских отложений	<u>125</u> 205	32,4						37,7		46		95	150,2 п, о	176,4	180	205			
25	Разрез мезозойских и пермских отложений	<u>153</u> 193	53,5		58,4		66,1		70,3		79,1		102,7	157,3	193					
26	Разрез мезозойских и верхне-пермских отложений	<u>143</u> 194,8	47,5					50,4	61,8		70,2		96,8	153,8	175,7	194,8				
27	Разрез мезозойских и пермских отложений	<u>141</u> 282,5	39,8		49,4		54,4 ф	56,9 А, Б	60,2 ф, А	63,1 ф, А, Б	70 ф, А, Б		106,3 фл	172	189,9 о	197,2	258,7 о	264 о	282,5	
28	Разрез мезозойских, пермских и каменноугольных отложений	<u>116</u> 645	20		29		33		38		48		85,6	129,5	151	175	195	201	239,5	
29	Разрез мезозойских, пермских и каменноугольных отложений	<u>115</u> 510	21,5								27,5		66	122,8	145,5	152,7	211,2	212,5	249,2	268,5
30	Разрез триасовых отложений	<u>120</u> 100	94										100,0							
31	Разрез мезозойских и пермских отложений	<u>104</u> 239	18,2						20,0		27,2		65,4	119,6	146,2	155,2	207,0	210,0	239,0	
32	Разрез триасовых отложений	<u>142</u>	54										102,0	138,0						

№ на карте	Характеристика скважины	Абс. отм. устья, м глубина, м	Геологические индексы пройденных отложений и глубины их подошвы, м находки руководящих ископаемых остатков																	
			Q	K <sub>1vl</sub>	K <sub>1jar</sub>	K <sub>1og</sub>	J <sub>1er</sub>	J <sub>1kl</sub>	J <sub>1pm</sub>	J <sub>1po</sub>	J <sub>1pr</sub>	J <sub>1el</sub>	T <sub>1bn</sub>	T <sub>1vh</sub>	P <sub>1vz-ob</sub>	P <sub>2sh</sub>	P <sub>2gl</sub>	P <sub>2nm</sub>	P <sub>1sg</sub>	P <sub>1lb</sub>
33	Разрез мезозойских и верхнепермских отложений	<u>139,2</u> <u>176,7</u>	50,6				52,4 ф	55,4 ф	56,9 ф	63,4 ф	66,4 ф		77 о	132,8 о	166,6 о		176,7			
34	Разрез мезозойских и верхнепермских отложений	<u>128</u> <u>117,5</u>	50		50,4		56,8		64,9		73		94,2	117,5						
35	Разрез мезозойских и верхнепермских отложений	<u>128</u> <u>205</u>	50		51,5	53	57 о, ф	60 А	62 о, ф, А	65,5 о, ф, А	76,5 ф, о, А		91	138	153	166	205			
36	Разрез мезозойских отложений	<u>111,7</u> <u>176,7</u>	37,4		51,2	54	60	62	65,4 ф	70,4 ф	77,2 Б, А, ф		88,4 о	134,3 о	176,7 о					
37	Разрез мезозойских отложений	<u>130</u> <u>192,2</u>	54				62,4		69,4		77,6		192,2							
38	Разрез мезозойских и пермских отложений	<u>104</u> <u>235</u>	52		52,7		61,2		65,4		76,4		131,0		155,5		199,0			235,0
39	Разрез мезозойских и верхнепермских отложений	<u>137</u> <u>208</u>	62		63	64,5	69 ф	73 ф	75 ф	78 ф, о	85 ф, о, А		95	141,8	156,5	169	208			
40	Разрез мезозойских и пермских отложений	<u>93</u> <u>230,7</u>	10,9										35,3	91,5	99,2	123,6	165,1	173		221,7
41	Разрез мезозойских отложений	<u>154</u> <u>150,2</u>	73		78,4		84,5		93,1		99,7		105,7	150,2						

Примечания. Определение макрофауны, обосновывающей возраст отложений: А – аммониты, Б – брахиоподы. Определение микрофауны, обосновывающей возраст отложений: фл – филлиподы; ф – фораминиферы; о – остракоды. Определения палинологические: п.

Продолжение прил. 6

№ на карте	Геологические индексы пройденных отложений и глубины их подошвы, м находки руководящих ископаемых остатков													№ источника по списку литерату- ры, авторский № скважины
	P <sub>1</sub> sh	P <sub>1</sub> hl	C <sub>3</sub> mlh-ng	C <sub>3</sub> db	C <sub>3</sub> pp	C <sub>3</sub> dr	C <sub>3</sub> hm	C <sub>3</sub> kr	C <sub>2</sub> mč	C <sub>2</sub> pd	C <sub>2</sub> kš	C <sub>2</sub> vr	C <sub>1</sub> zb+ps	
1														[59], 30
2														[36], 15
3														[59], 51
4	343		376		456		470							[66], 84
5														[36], 2
6														[67], 33
7														[36], 177
8														[36], 3
9														[59], 196
10														[45], 8
11														[36], 245
12														[59], 263
13														[45], 24
14														[67], 75
15														[59], 353
16														[59], 488
17														[59], 405
18														[67], 107
19	342		369,2	385,0	420,0	467,2	495,2	510,0	553,2	597,2	656,6	665,6	701,9	[67], 1
20														[45], 48
21														[45], 149
22														[46], 3
23														[60], 47
24														[45], 53
25														[46], 12
26														[55], 15
27														[46], 13
28	275,4 ф		308,9 ф		352,3 ф	387,1 ф	412,5 ф	428,5 ф	479,5	590,0	645,0			[46], 325
29	305,3		330	343,0	374,5	419,0	458,0	475,0	510,0 ф					[45], 194
30														[46], 31
31														[45], 66
32														[45], 324

Окончание прил. 6

№ на карте	Геологические индексы пройденных отложений и глубины их подошвы, м находки руководящих ископаемых остатков													№ источника по списку литерату- ры, авторский № скважины
	P <sub>1</sub> sh	P <sub>1</sub> hl	C <sub>3</sub> mlh-ng	C <sub>3</sub> db	C <sub>3</sub> pp	C <sub>3</sub> dr	C <sub>3</sub> hm	C <sub>3</sub> kr	C <sub>2</sub> mč	C <sub>2</sub> pd	C <sub>2</sub> kš	C <sub>2</sub> vr	C <sub>1</sub> zb+ps	
33														[55], 56
34														[46], 54
35														[67], 210
36														[55], 71
37														[55], 61
38														[55], 401
41														[67], 214
40	230,7 Б													[38], 94
41														[46], 78

**Реестр важнейших скважин, показанных на карте четвертичных образований**

№ на карте	Характеристика скважины (характерный разрез четвертичных отложений)	Абс. отм. устья, м Глубина, м	Геологические индексы пройденных отложений и глубина их подошвы в м; палеоботанические определения								
			pH	aH	LIII	L <sub>1</sub> p <sub>1</sub> lgIms <sup>2</sup> -IIlos	a <sup>1</sup> IIIm- os	a <sup>2</sup> IIKl	a <sub>1</sub> IIImk- kl	la <sub>1</sub> p <sub>1</sub> IIImk	a <sub>1</sub> a <sup>2</sup> IIms <sup>3</sup>
1	д. Михалково	<u>139,1</u> 165,0				3,2					
2	д. Михалково	<u>138,0</u> 65,0	2,0			5,0					
3	д. Лесниково	<u>139,0</u> 210,0			1,0	3,0					
4	д. Жманка	<u>128</u> 79,0									
5	п.г.т. Подозерский	<u>149,8</u> 152,5			2,0						
6	д. Устьяново	<u>146,0</u> 84,5									
7	д. Бутово	<u>151,2</u> 172,0			3,1						
8	д. Храброво	<u>138,4</u> 205,0			2,8						
9	д. Исаково	<u>141,0</u> 225,3			2,0						
10	д. Пичугово	<u>146,7</u> 150,5			4,6	11,0					
11	д. Плосково	<u>154,0</u> 62,0									
12	д. Марково	<u>149,0</u> 70,0	6,0			14,0					
13	д. Мясниково	<u>130,0</u> 232,5			2,0						
14	д. Воронцово	<u>124,0</u> 40,0		6,0							

№ на карте	Характеристика скважины (характерный разрез четвертичных отложений)	Абс. отм. устья, м Глубина, м	Геологические индексы пройденных отложений и глубина их подошвы в м; палеоботанические определения									
			pH	αH	LIII	L <sub>p,l</sub> IgIIms <sup>3</sup> -IIos	α <sup>1</sup> IIImn-os	α <sup>2</sup> IIIKL	α <sub>1</sub> IIImk-kl	Iα <sub>1</sub> pIIImk	α <sub>1</sub> α <sup>2</sup> IIms <sup>3</sup>	
15	д. Пушино	<u>139,0</u> 127,7										
16	ур. Бошарово	<u>155,0</u> 194,0										
17	д. Алферовка	<u>142,0</u> 60,0			2,4							
18	д. Першино	<u>120,0</u> 100,0		4,0			18,0		34,0			
19	д. Паницино	<u>126,6</u> 227,0	2,6									
20	д. Бураково	<u>130,0</u> 75,0	2,8			6,7				9,4		
21	д. Ново-Леушино	<u>127,0</u> 51,5										
22	д. Ново-Леушино	<u>128,0</u> 205,0										
23	д. Бошки	<u>139,2</u> 176,7			1,8							
24	д. Сидорино	<u>121,0</u> 190,0										
25	пос. 4-ый участок	<u>130,0</u> 40,2	4,5			6,0						
26	д. Быково	<u>137,0</u> 208,0			1,5							
27	т/б Ивановское	<u>114,0</u> 153,6										13,5
28	д. Дашково	<u>152,0</u> 156,0										

№ на карте	Геологические индексы пройденных отложений и глубина их подошвы в м; палеоботанические определения										Примечания	Источник информации
	fllms <sup>3</sup>	gllms <sup>2b</sup>	fllms <sup>2a-b</sup>	gllms <sup>2a</sup>	α,τ,plirs	f,lglids <sup>3</sup> – llms <sup>1</sup>	glds <sup>2</sup>	lglds <sup>1</sup>	f,lglst <sup>3</sup> – ds <sup>1</sup>	glst <sup>2</sup>		
1	6,0	13,7	48,4			59,1* 155,0	160,5				* С 59 м разрез дислоцирован, 59,6–129,0 м – отторженец коренных пород мела и юры со слоями гляциомеланжа	[59], скв. 30
2	16,0	24,2	58,0									[59], скв. 51
3	7,5	15,0	23,0	31,5		58,5	62,0*				* В интервале 58,5–62 м – гляциомеланж морены с перемятой юрской глиной	[67], скв. 33
4	1,9	16,5	31,6	33,6		>79,0						[36], скв. 5
5		29,8	48,9	81,0		142,0*					* 81,0–103,2 м – отторженец, разрез дислоцирован	[59], скв. 177
6		9,3	34,1			57,1						[36], скв. 3
7	28,0	30,2	37,0			98,4*					* 37,0–43,0 м – отторженец юрской глины, разрез дислоцирован	[59], скв. 245
8			12,4	32,0		51,4						[45], скв. 24
9	6,1	20,8	34,0	55,0		64,0	64,2		76,0			[67], скв. 75
10	16,4	26,5	35,2			45,2						[59], скв. 353
11		15,0	30,5	34,0	42,0-49,0	49,0	56,4					[36], скв. 12
12		26,0	38,5			48,0						[59], скв. 405
13	5,0		9,0	13,0		32,9						[67], скв. 107
14						21,5						[46], скв. 3
15	2,0	4,5	16,2	34,0		52,4		60,8				[60], скв. 77
16			9,0	27,0		53,0						[46], скв. 12
17		10,4	22,6	29,4		57,0						[55], скв. 16
18							55,0		86,0	94,0		[46], скв. 31
19	3,8			15,4		28,4						[45], скв. 71
20				27,6		42,6						[39], скв. 1
21				7,5		50,5						[46], скв. 310
22				8,8		50,0	56,0					[67], скв. 210
23				28,3		50,6						[55], скв. 56
24				8,0	24,0-30,0	52,0						[46], скв. 61
25				13,7		40,2						[55], скв. 68
26			12,6	14,0		63,0	66,0					[67], скв. 234
27		21,4	36,2	67,5		113,6	116,0	137,8	138,9		138,9–149,0 м – вероятно гляциомеланж	[55], скв. 120
28				22,0		41,0		52,0	72,0			[46], скв. 78



**Каталог памятников природы, показанных на листе О-37-XXIX**

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Геоморфологический	Озовые холмы
2	Геоморфологический	Озовые холмы
3	Геоморфологический	Гляциодислокации
4	Геоморфологический	Оползневой рельеф
5	Геоморфологический	Оползневой рельеф
6	Геоморфологический	Конечные морены
7	Геоморфологический	Озовые холмы
8	Гидрогеологический	Скважина с минеральными водами
9	Гидрогеологический	Скважина с минеральными водами
10	Гидрогеологический	Озеро Рубское с целебными грязями
11	Гидрогеологический	Озеро Сахташ с целебными грязями

*Электронное научное издание*

**Миледин А. К.  
Малкин Б. В.  
Романова Р. И.  
и др.**

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

**Издание второе  
Серия Московская  
Лист О-37-XXIX (Иваново)  
Объяснительная записка**

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

Подписано к использованию 25.12.2022. Тираж 50 дисков. Объем 218 Мб  
Зак. 42115100

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

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