

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 200 000

Серия Московская

Лист О-37-XXX (Шуя)

**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-XXX (Шуя)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2022

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

Авторы

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

Редакторы *О. Н. Лаврович, В. В. Дашевский, 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-XXX (Шуя). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / А. К. Миледин, Б. В. Малкин, О. В. Калмыкова и др.; Минприроды России, Роснедра, Центральный ДПР, ФГУНПП «Аэрогеофизика». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (204 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-00193-206-2 (объясн. зап.), ISBN 978-5-00193-207-9**

Изложены сведения о геологическом строении юго-восточной части Московской синеклизы и Балахнинской зоны линейных структур. 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. 4, илл. 5, список лит. 70 назв., прил. 9.

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

Рекомендовано к печати
НПС МПР РФ 21 октября 2002 г.

ISBN 978-5-00193-206-2 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-00193-207-9

© 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.....	38
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	40
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	45
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	53
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	57
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	67
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	68
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической кте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований	71
<i>Приложение 2.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований и карте полезных ископаемых	72
<i>Приложение 3.</i> Список проявлений (П), показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований.....	74
<i>Приложение 4.</i> Список геохимических аномалий (ТГХА), показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований.....	75
<i>Приложение 5.</i> Список проявлений (П), показанных на карте четвертичных образований и карте полезных ископаемых	76
<i>Приложение 6.</i> Список площадных геохимических аномалий (ВГХО), шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), показанных на карте четвертичных образований и карте полезных ископаемых.....	77
<i>Приложение 7.</i> Реестр важнейших скважин, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований	78
<i>Приложение 8.</i> Реестр важнейших скважин, показанных на карте четвертичных образований и карте полезных ископаемых	83
<i>Приложение 9.</i> Каталог памятников природы	88

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа О-37-XXX (Шуя) общей площадью 4 512 км² ограничена координатами 56°40'–57°20' с. ш. и 41°00'–42°00' в. д. В административном отношении она расположена в пределах Ивановской области, на площади Фурмановского, Приволжского, Вичугского, Ивановского, Шуйского, Родниковского, Палехского и Лежневского районов.

В орографическом отношении площадь листа представляет собой пологоволнистую, иногда почти плоскую равнину, и лишь на северо-западе встречаются невысокие ледниковые гряды и холмы. Равнина слегка наклонена к югу. На севере преобладают абсолютные высоты 140–150 м, в центральной части – 120–140 м и на юге – 110–120 м. Максимальная отметка над уровнем моря в 187 м расположена на крайнем северо-западе территории (т. н. Фурмановские высоты), минимальная (82 м) – в уресе р. Тезы у южной границы листа.

Все реки территории принадлежат бассейну р. Волги. Наиболее крупная река – Теза – пересекает центральную часть территории почти меридионально. Она является левым притоком р. Клязьмы и имеет протяженность около 130 км. Другой крупный приток р. Клязьмы – Увось – протекает по юго-западу листа. На севере находятся верховья рек Сунжи и Шачи, впадающих непосредственно в р. Волгу. Водораздел между бассейнами рек Клязьмы и Волги проходит по северо-западу и северо-востоку площади, приблизительно вдоль линии канала Волга–Увось и около г. Вичуга. Форма речных долин района типично равнинная. Основные реки – Теза, Увось, Молохта, Увось, Шача, Сунжа и Люлех – имеют террасированные, хорошо разработанные асимметричные долины. Преобладающая ширина долин – 1–3 км, и лишь на юге, в месте слияния рек Тезы и Люлеха, долина Тезы достигает 18 км. Глубина вреза долин изменяется от 8–10 до 20–25 м. 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 встречаются небольшие озера ледникового, пойменного, а на юго-востоке и карстового происхождения.

Климат района умеренный континентальный со среднегодовой температурой +3 °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 70 % 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 1 км². Городское население достигает 82,4 %. Наиболее крупный город площади листа – Иваново с населением 466,5 тыс. чел., другие города – Шуя (72,3 тыс. чел.), Вичуга (51,3 тыс. чел.), Фурманов (46,6 тыс. чел.), Родники (32,2 тыс. чел.) и Кохма (26,3 тыс. чел.). Также имеется 7 поселков городского типа с населением 1–6 тыс. чел. и 778 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, молочным животноводством.

На площади листа широко развита сеть автомобильных дорог, в том числе федеральная II категории (А-113) и 3 республиканских IV категории (Р-71, Р-80, Р-152). Электрифицированные железные дороги соединяют практически все города, кроме Палеха. Кроме того, южнее г. Шуи имеется несколько узкоколейных железных дорог.

Рассматриваемая территория относится к районам трехъярусного геологического строения. Естественная обнаженность практически отсутствует. Лишь вдоль уреза рек Шача и Шохна изредка встречаются мелкие, размером в первые метры, выходы триасовых и юрских пород.

Геологические карты по листу О-37-XXX подготовлены ко второму изданию в результате геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 [59]. При доизучении проведены сбор и обработка всех имеющихся материалов по геологическому строению территории, дешифрированию аэро- и космоснимков, а так же полевые работы: контрольно-увязочные маршруты, 4 профиля ВЭЗ (17 пог. км), бурение трех колонковых скважин глубиной около 300 м (всего 887 пог. м) с геофизическими исследованиями, опробовательские и аналитические работы. Буровые работы проводились специалистами АОТ «Ивановгеология» под руководством В. С. Комарницкого. Результаты высокоточной аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 [56] вместе с материалами гравиметрической и аэромагнитной съемки масштаба 1 : 200 000 [45, 48] 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»). Минералогические анализы шлихов из водно-ледниковых отложений выполнила Т. Н. Шарковская (ГНПП «Аэрогеология»).

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, геоморфологическая и неотектоническая схемы составлены Б. В. Малкиным, В. И. Фарраховой и А. К. Милединым; геологическая карта и карта полезных ископаемых дочетвертичных образований – Р. И. Романовой, В. И. Фарраховой и А. К. Милединым; геологическая карта домезозойской поверхности – Р. И. Романовой, В. И. Фарраховой; 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» – Б. В. Малкиным; «Стратиграфия дочетвертичных отложений» – Р. И. Романовой и А. К. Милединым; «Полезные ископаемые», «Геоморфология» – В. И. Фарраховой и Б. В. Малкиным; «Тектоника» – В. И. Фарраховой, О. В. Калмыковой и А. К. Милединым; «История геологического развития» – В. И. Фарраховой и А. К. Милединым.

Геологические карты по листу О-37-XXX подготовлены к изданию в соответствии с легендой Московской серии Госгеолкарта-200, утвержденной НРС в 1997 г. При составлении карты использовалась Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000, изданная в 1978 г. [14].

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. Натапова (электронная версия; ИТЛП РАЕН; Москва, 2000 г.) и рабочие материалы по теме «Разработка глубинной модели Московской синеклизы» (В. А. Буш, И. Б. Филиппова, В. Г. Казьмин, Т. Н. Хераскова и др.; Аэрогеофизика; Москва, конец работы 2002 г.).

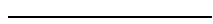
Цифровые модели комплекта карт выполнены И. О. Милединой, А. К. Милединым, В. Н. Дьячком, О. В. Калмыковой и С. В. Чудновой.

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

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

По сравнению с предыдущим изданием разрез осадочного чехла охарактеризован на полную
мощность [33]. Впервые представлена схема геологического строения кристаллического фун-
дамента масштаба 1 : 500 000. На карте дочетвертичных образований и карте погребенной по-
верхности домезозойских отложений в соответствии с легендой закартированы свиты и толщи
пермских, триасовых, юрских и меловых отложений. На этих картах также показаны разрыв-
ные нарушения. Карта четвертичных образований составлена по принципиально новой страти-
графической схеме. Впервые оценены перспективы территории на нетрадиционные виды по-
лезных ископаемых. Учтены существенные изменения гидрогеологических условий, освещены
инженерно-геологические и экологические обстановки площади листа.

Составленные карты имеют три свободные рамки, рамка с листом О-37-XXIX полностью
увязана.



ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В 1961–1963 годах территория листа была покрыта геологической съемкой масштаба 1 : 200 000 [35], в 1966 году геологические карты были подготовлены к изданию, а в 1978 году геологические карты четвертичных и дочетвертичных образований с объяснительной запиской изданы [34]. Работы выполнялись Территориальным геологическим управлением Центральных районов.

В 1973–1994 гг. Ивановской геологоразведочной экспедицией (В. Ю. Анисимов, В. Я. Белькевич, Р. Ф. Воронина и др.) проводились работы масштаба 1 : 50 000, но они имели, главным образом, гидрогеологическую и инженерно-геологическую направленность для целей мелиорации, промышленного и гражданского строительства [37, 39, 40, 42]. Комплексное изучение геологического строения территории сопровождалось общими поисками полезных ископаемых (в основном строительных материалов) на глубину их рентабельной отработки.

В начале 1980-х годов ПГО «Центргеология» было проведено аэрофотогеологическое картирование масштаба 1 : 200 000 на листах О-37-XXX, О-37-XXXIV, N-37-VI, N-37-XII и N-37-XVIII с полевой заверкой отдельных объектов с целью изучения геологического строения Окско-Клязьминского вала и прилегающих к нему площадей [61].

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, 20, 21, 22, 30].

В 1960–1980-е годы в ТГУЦР под руководством Ю. Т. Кузьменко [12] проводились тематические работы по оценке перспектив нефтегазоносности территории деятельности ГУЦР, в процессе которых составлены структурные, палеотектонические и тектонические карты масштаба 1 : 500 000–1 : 1 000 000. 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 [54] 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. [44] 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. [49] на большую часть Московской синеклизы.

В период 1983–1997 гг. были опубликованы уточненные стратиграфические схемы, послужившие основой для легенды Московской серии листов Госгеолкарты-200 [14, 21, 22, 26, 27, 30].

В 1978–1998 годах на всю территорию деятельности Центрального РГЦ были составлены геологические, гидрогеологические, геолого-экологические карты масштаба 1 : 500 000 с объяснительными записками, 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-XXX была охвачена магнитометрической и гравиметрической съемками масштаба 1 : 200 000, точечным сейсмическим зондированием методом КМПВ [48, 65]. 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 [56]. 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, а в некоторых случаях и маркирующих горизонтов осадочных пород.

В 2001 году в ФГУ ГП «Александровская опытно-методическая экспедиция» создана геохимическая основа листа О-37-XXX с объяснительной запиской [46]. 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 архейские и нижнепротерозойские породы, слагающие кристаллический фундамент, и верхнепротерозойские и фанерозойские образования, которые перекрывают его и образуют осадочный чехол.

Дочетвертичные отложения повсеместно перекрыты четвертичными образованиями. Лишь в северной части листа в обрывах по долинам рек Шача и Шохна имеются единичные небольшие обнажения нижнетриасовых и юрских пород.

Четвертичные, мезозойские и верхнепермские породы вскрыты большим количеством скважин по всей площади листа. Нижнепермские и каменноугольные отложения вскрыты 6 скважинами. На северо-западе площади скважина 8 пробурена до глубины 1 104 м и достигла франского яруса верхнего девона. 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 [12], В. В. Дашевского, Л. И. Фадеевой [31], материалов сводных работ [13, 31, 54, 55].

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

ВЕРХНЕАРХЕЙСКАЯ–НИЖНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМЫ

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 [19, 64]. Интерпретация магнитогравиметрических 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 и карта классификации пород фундамента.

Таблица 1

Физические свойства пород кристаллического фундамента

Породы	Кол-во проб	Плотность (σ), г/см ³			Кол-во проб	Магнитная восприимчивость (χ), $n \cdot 10^{-6}$ ед. СГС		
		Сред.	Мин.	Макс.		Сред.	Мин.	Макс.
Осадочно-метаморфические образования								
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
Интрузивные образования								
Граниты микроклиновые	141	2,60	-	-	71	30	1	120
Плагииграниты	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

Окончание табл. 1

Породы	Кол-во проб	Плотность (σ), г/см ³			Кол-во проб	Магнитная восприимчивость (χ), $\cdot 10^{-6}$ ед. СГС		
		Сред.	Мин.	Макс.		Сред.	Мин.	Макс.
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 кристаллического фундамента участвуют **верхнеархейские и нижнепротерозойские отложения** (AR_2-PR_1), которые показаны на схеме геологического строения кристаллического фундамента и вскрыты скважинами на сопредельных площадях. Глубина залегания фундамента в пределах листа изменяется от 2,0 до 2,9 км.

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

Представлена верхним отделом вендской системы, с размывом и угловым несогласием залегающим на породах фундамента.

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

Вендские отложения представлены верхним отделом.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Образования верхнего отдела венда распространен на всей площади листа [30] и охватывают редкинский, котлинский и ровенский горизонты. Первым двум отвечают **редкинская и поваровская серии** валдайского комплекса, ровенскому же горизонту соответствует некрасовская свита (нижний стратон балтийской серии). Редкинская серия представлена плетневской, гаврилов-ямской и непейцинской свитами, поваровская – решминской и любимской свитами.

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

Плетневская свита залегает в основании осадочного чехла, сложена аргиллитами темно-серыми сильно слюдистыми, алевролитами и песчаниками мощностью 30–40 м.

Гаврилов-ямская свита с размывом залегает на плетневской, образована аргиллитами, алевролитами серыми, в основании – песчаниками, мощностью 80–120 м.

Непейцинская свита (V_2np) согласно залегает на гаврилов-ямской и сложена аргиллитами серыми с прослоями песчаников, алевролитов мощностью от 90 м на юге до 120–130 м на северо-западе.

Любимская свита (V_2lb) с размывом залегает на редкинской серии, представлена аргиллитами, глинами, песчаниками, алевролитами мощностью от 200 м на юге до 300 м к северу–северо-востоку.

Решминская и некрасовская свиты ($V_2r\check{s}+nk$) показаны объединенными на разрезе.

Решминская свита согласно залегает на любимской и сложена песчаниками и алевролитами мощностью 250 м.

Некрасовская свита с размывом залегает на решминской свите. Она сложена глинами темно- и зеленовато-серыми алевролитистыми с прослоями алевролитов и песчаников. Мощность свиты – 40 м.

ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Отложения кембрия развиты на крайнем северо-западе территории и представлены только нижним отделом.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний кембрий (лонтовасский горизонт томмотского яруса) согласно залегает на нижнем венде и сложен объединенными по условиям масштаба карты лежской и галичской свитами ($C_1l\check{z}+gl$). Отложения представлены алевролитами, песчаниками и аргиллитоподобными глинами мощностью 50 м.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девон на данной площади представлен всеми тремя отделами.

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Нижний отдел представлен эмским ярусом. Средний отдел представлен эйфельским и живетским ярусами.

Ряжская, дорогобужская, клинцовская, мосоловская и черная свиты ($D_{1-2}r\check{z}+\check{c}r$) показаны объединенными на разрезе.

Эмский ярус представлен ряжским горизонтом верхнего подъяруса в объеме *ряжской свиты*. Свита развита повсеместно и залегает с размывом трансгрессивно на подстилающих породах, сложена песчаниками, песками серыми разнозернистыми с редкими прослоями глин. Мощность ее – 30–35 м.

Эйфельский ярус сложен дорогобужским, клинцовским, мосоловским и чернойским горизонтами с одноименными свитами. *Дорогобужская, клинцовская, мосоловская и черная свиты* согласно залегают на ряжских отложениях. Они представлены внизу мергелями с прослоями доломитов и известняков, вверху – переслаиванием пестроцветных алевролитов, песчаников. Мощность – до 150 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Живетский ярус представлен старооскольским горизонтом, которому соответствует старооскольская серия (D_2s). Отложения серии распространены повсеместно. Они согласно залегают на чернойских породах и представлены в нижней части разнозернистыми песками и песчаниками, в средней части – сульфатно-карбонатными и карбонатно-глинистыми породами, в верхней части – чередованием песков, глин, алевролитов. Мощность отложений серии – 130–150 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний отдел представлен франским и фаменским ярусами.

Франский ярус представлен пашийским, тиманским, саргаевским, семилукским, петинским, воронежским, ливенским и евлановским горизонтами.

Нижняя часть яруса (пашийский и тиманский горизонты) объединены в огаревскую толщу (D_3og). Нижняя граница толщи проводится условно по основанию мощной пачки песков и алевролитов, с размывом перекрывающих глинисто-алевролитовые старооскольские отложения. Представлена толща переслаиванием песков, песчаников, алевролитов, алевролитов мощностью 80 м.

Средняя часть яруса включает саргаевский и семилукский горизонты с одноименными свитами.

Саргаевская свита (D_3sr) согласно залегает на огаревских толщах и представлена известняками, мергелями, глинами карбонатными мощностью 56 м.

Семилукская свита (D_3sm) согласно залегает на саргаевской и сложена серыми и серовато-коричневыми глинами, местами аргиллитоподобными с мергелями и известняками, мощностью 83 м.

Верхняя часть яруса включает в себя петинский, воронежский, евлановский и ливенский горизонты с одноименными свитами.

На геологическом разрезе петинская и воронежская свиты (D_3pt+vr) объединены.

Петинская свита согласно залегает на семилукских отложениях и представлена глинами, мергелями, аргиллитами с прослоями известняков. Мощность свиты – 30 м.

Воронежская свита согласно залегает на петинской и вскрыта скв. 2 (инт. 1 059–1 104 м) и представлена известняком серым, зеленовато-серым плотным, прослоями сильно глинистым, иногда доломитизированным, переходящим в доломит, с прослоями глин зеленовато-серых плотных сильно известковистых или алевролитистых, реже – аргиллитоподобных. Встречаются тонкие прослой пестро окрашенных плотных алевролитов и песчаников. Мощность на данной площади – 45–70 м.

Евлановская и ливенская свиты объединенные (D_3ev+lv), согласно залегающие на воронжской, сложены доломитами пестроокрашенными плотными, глинистыми огипсованными с гнездами и прослоями известняков, ангидритов, глин и аргиллитов, реже – алевролитов. В нижней части разреза наблюдается слой (12 м) глины темно-зеленовато-серой плотной с прослоями алевролита и реже – органогенного известняка. Общая мощность свит – 41 м.

Фаменский ярус сложен задонским, елецким, лебедянским, оптуховским, плавским, озерским и хованским горизонтами с одноименными свитами.

Нижняя часть яруса включает в себя объединенные задонскую и елецкую свиты объединенные (D_3zd+el). Свиты с размывом залегают на ливенской свите и представлены доломитами, известняками серыми голубовато-зеленовато-серыми глинистыми и плотными мощностью 45 м.

Средняя часть яруса включает лебедянскую, оптуховскую и плавскую свиты объединенные (D_3lb+pl). Отложения свит с размывом залегают на елецкой свите и представлены доломитами светло-серыми плотными трещиноватыми, в нижней части – глинистыми и огипсованными, с прослоями глин зеленовато- и голубовато-серых, реже – мергелей и аргиллитов. Мощность – 82 м.

Верхняя часть яруса представлена озерской и хованской свитами объединенные (D_3oz+hv), сложенными доломитами окремнелыми с прослоями известняков доломитизированных, местами с прожилками гипса и ангидрита. Мощность – 41 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольные отложения изучены по разрезам нескольких глубоких скважин. Многие из них не имеют подробного и точного описания (скв. 2, 8, 14 на северо-западе и скв. 22, 24, 34 на юге). Стратификация отложений в них проведено, в основном, по геофизическим данным и по сопоставлению с разрезами скважин, пробуренных южнее и западнее площади листа при геологической съемке 1 : 50 000.

Каменноугольные отложения залегают с размывом на верхнедевонских и согласно перекрываются нижнепермскими образованиями. Отложения представлены всеми тремя отделами.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Отложения нижнего отдела пройдены скв. 2 (абсолютная отметка подошвы –685 м), вскрыты скв. 14, 22. Они с размывом залегают на девонских отложениях и представлены визейским и серпуховским ярусами.

Визейский ярус представлен тульским, алексинским, михайловским и веневским горизонтами с одноименными свитами.

Тульская, алексинская, михайловская и веневская свиты (C_1tl+vn) на разрезе даны объединенными.

Тульская свита с размывом залегает на девонских породах и сложена серыми глинами и кварцевыми песчаниками мощностью 9 м.

Алексинская, михайловская, веневская свиты, объединенные по условиям масштаба, сложены доломитами, известняками с прожилками и гнездами гипса. На сопредельной с юга площади, где разрез более изучен, отложения делятся на две пачки. Нижняя пачка сложена светло-серыми, коричневатобурными доломитами с прожилками и гнездами белого и розового гипса, верхняя представлена исключительно светло-серыми, желтоватыми и розоватыми известняками. Мощность отложений – 42 м (скв. 2).

Серпуховскому ярусу соответствуют заборьевский, протвинский и пестовский горизонты с одноименными свитами.

В виду масштаба карты заборьевская, протвинская и пестовская свиты (C_1zb+ps) объединены. Они с размывом залегают на визейских породах и перекрываются со значительным стратиграфическим перерывом московским отложениями. Они сложены огипсованными известняками и доломитами от светло- до темно-серых плотных, нередко окремнелыми

ми, с прослоями и гнездами гипса. На юге листа (скв. 307) верхняя часть разреза (до 16 м) представлена известняками серыми плотными крепкими, участками – кавернозными и окремнелыми. Мощность отложений – 34 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Отложения среднего отдела представлены только московским ярусом.

В нижней части московского яруса выделяются верейский и каширский горизонты, в верхней – подольский и мячковский, с одноименными свитами.

Верейская и каширская свиты ($C_2vr+k\dot{s}$) на разрезе даны объединенными.

Верейская свита с размывом залегает на серпуховских отложениях. Верейские отложения хорошо отличаются от выше- и нижележащих пород на каротажных диаграммах по низкому кажущемуся сопротивлению и высокой естественной радиоактивности. Абсолютные отметки кровли верейских отложений изменяются от –380 м на юге (скв. 24) до –589 м на севере (скв. 2). Свита сложена однородными глинами с маломощными (0,2–0,5 м) прослоями песчаников, алевролитов, мергелей. Глины красновато-коричневые, буровато-коричневые, пятнами – лиловые, зеленые, плотные, жирные, вязкие, песчаные, слабослюдистые. Песчаники красновато-бурые полимиктовые. Возраст пород определяется их положением в разрезе под фаунистически охарактеризованными каширскими отложениями. Мощность свиты – 14 м.

Каширская свита залегает на верейской согласно. Ее нижняя граница проводится условно по смене терригенных пород карбонатными доломитами известняками, маломощные глинисто-мергелистые прослои имеют подчиненное значение. По литологическим особенностям свита разделена на две части. Нижняя часть представлена переслаиванием доломитов, известняков и мергелей. Доломиты светло-серые мелко-тонкозернистые. Мергели доломитовые светло-зеленовато-серые тонкоплитчатые плотные. Известняки серовато-белые микрозернистые, местами с тонкой горизонтальной слоистостью. По всему разрезу наблюдаются примазки и тонкие прослои (до 0,4 м) сиреневых, зеленых глин. В верхней части, в отличие от нижележащей, преобладают известняки, встречаются частые прослои глин и глинистых разностей доломитов и известняков. Известняки участками доломитизированные, прослоями – органогенно-обломочные. Мощность отложений – 67 м.

Подольская и мячковская свиты ($C_2pd+m\dot{c}$) на разрезе даны объединенными.

Подольская свита согласно залегает на каширских отложениях и перекрывается мячковскими отложениями. Свита представлена чередующимися прослоями известняков и доломитов с тонкими (0,2–0,4 м) прослоями пестроокрашенных глин. Известняки светло-серые с зеленоватым и кремевым оттенком, с включениями кристаллов гипса и обломками фауны брахиопод и гастропод плохой сохранности. Доломиты светло-серые, кремнево-желтые глинистые окремнелые. По каротажу отложения горизонта выделяются низкими значениями кажущегося сопротивления и естественной радиоактивности. Мощность свиты – 47 м.

Мячковская свита без следов размыва залегает на подольских отложениях и согласно перекрывается верхнекаменноугольными. Нижняя граница свиты проводится по появлению в разрезе значительного количества органогенно-обломочных известняков брекчиевидной текстуры. Свита сложена однородной карбонатной толщей, состоящей из доломитизированных известняков и доломитов с прослоями пестроокрашенных глин и алевролитов. Породы огипсованные, гипс распространен довольно равномерно, выполняя многочисленные неправильные пустоты, соединенные между собой. Мощность свиты – 42 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний отдел представлен касимовским и гжельским ярусами.

Касимовский ярус разделен на кревкинский, хамовнический и дорогимиловский горизонты с одноименными свитами и сериями.

Кревкинская и хамовническая свиты и дорогимиловская серия ($C_3kr\div dr$) на разрезе даны объединенными.

Кревкинская свита согласно залегает на мячковской и отчетливо делится на две пачки. Нижняя, карбонатная пачка, сложена доломитами, реже – известняками, с маломощными прослоями глин. Верхняя, терригенная пачка, сложена глинами, мергелями с отдельными прослоями глинистых известняков и аргиллитов. Глины красновато-бурые с зеленовато-серыми пятнами карбонатные слабослюдистые плотные и тонкослоистые. Мощность свиты с севера на юг изменяется от 12 до 16 м.

Хамовническая свита согласно залегает на кривякинской и представлена доломитами и известняками с единичными маломощными прослоями мергелей. Доломиты, слагающие нижнюю часть разреза, желтовато-белые, серые и светло-серые тонкозернистые слабоокремненные и слабоогипсованные. Мергели зеленовато-серые плотные. Мощность свиты – 26 м.

Дорогомилловская серия залегает согласно на хамовнической и представлена доломитами и известняками с редкими маломощными прослоями мергелей и алевролитов. Доломиты белые и серовато-белые с кремовым или розоватым оттенками микро- и тонкозернистые плотные, с редкими гнездами гипса и конкрециями кремня. Известняки светло-серые органогенные доломитизированные и окремненные с обломками фауны брахиопод и одиночных кораллов. Мергели, имеющие подчиненное значение в разрезе, темно-зеленые и вишневые, иногда сланцеватые. Мощность серии – 33 м (скв. 2).

В отложениях гжельского яруса выделены добрятинский, павловопосадский, ногинский и мелеховский горизонты с одноименными свитами и сериями.

Добрятинская серия, павловопосадская, ногинская и мелеховская свиты ($C_3db÷mlh$) на разрезе даны объединенными.

Добрятинская серия вскрыта скважинами 21, 22, 23, 30, 29 на юге площади и согласно залегают на дорогомилловских отложениях. Серия представлена карбонатной толщей, сложенной известняками, доломитами, доломитизированными известняками. Известняки, которые преобладают в разрезе, светло-серые с розоватым и желтоватым оттенками, участками – очень окремненными, с остатками плохо сохранившейся фауны брахиопод, гастропод, мшанок, фораминифер. Выше карбонатной толщи залегает глинисто-карбонатная толща, сложенная глинистыми доломитами и известняками с тонкими прослоями глин. Доломиты обычно тонкозернистые слабо заогипсованные. Мощность отложений серии – 13 м.

Павловопосадская свита согласно залегает на добрятинских отложениях и выделяется по смене фауны в толще карбонатных пород. Она представлена известняками и реже – доломитами. Известняки светло-серые и белые с желтоватым оттенком органогенные, участками – доломитизированные. Доломиты светло-серые тонкозернистые, местами – окремненные, слабо огипсованные. В известняках и доломитах часто встречаются сутурно-стилолитовые швы и остатки фауны плохой сохранности. В отложениях определен комплекс фораминифер зоны *Triticites jigulensis*. В скв. 23, 26 определены *Triticites jigulensis* Raus., *T. longus mucronatus* Roz., *T. longus formosus* Roz., *T. volgensis* Raus., *T. intermedius* Roz., *T. dagmarae* Roz., *T. longus longus* Roz., *T. volgensis* var. *syzranica* Schlyk., *T. magnus* Roz. Мощность свиты – 14 м.

Ногинская и мелеховская свиты объединенные согласно залегают на павловопосадских отложениях. Свиты представлены карбонатной толщей, сложенной известняками и доломитами, с редкими маломощными пропластками белого и розовато-белого гипса. Доломиты светло-серые, желтовато- и реже – зеленовато-серые, мелкозернистые слабо огипсованные, участками – окремненные, с редкими конкрециями кремней. Известняки, иногда преобладающие в разрезе, светло-желтовато-серые доломитизированные с гнездами гипса, часто – органогенно-обломочные, с включениями фауны. Для пород характерно наличие сутурно-стилолитовых швов. В отложениях определен комплекс фораминифер зоны *Daixina sokensis*. В скв. 23, 336, 30 и 33 определены *Daixina sokensis* Roz., *D. magna* Roz., *D. sokensis* var. *callosa* Dobr., *D. busulukensis* Debr., *Fusulinella usvae* Dutk., *Triticites* ex gr. *jigulensis* Raus., *T. plummeri* var. *crassa* Raus., *T. dagmarae* Roz., *T. volgensis* var. *syzranica* Schlyk., *Pseudofusulina kireevi* Scherb., *P. anderssoni* Schellw., в скв. 20 определены *Triticites* ex gr. *variabilis* Roz., *Pseudofusulina* ex gr. *krotovi* (Schellw.). Общая мощность свит – 33 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Отложения перми согласно залегают на породах карбона и несогласно перекрыты толщей мезозойских отложений. Абсолютные высоты подошвы пермских отложений меняются от –47 м на юге до –328,7 м на севере площади. Наиболее полные разрезы перми известны на юге листа, где мощность отложений составляет 213 м (скв. 23).

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнепермские отложения представлены ассельским и сакмарским ярусами.

Отложения асселя согласно залегают на породах гжельского яруса. На юге, где изучены наиболее полные разрезы отложений (скв. 21, 22, 23, 26, 33 и др.), в их составе выделяются холодноложский и шиханский горизонты.

Холодноложский и шиханский горизонты ($P_{hl}÷sh$) показаны объединенными на разрезе.

Холодноложский горизонт представлен преимущественно доломитами, реже – известняками, с единичными прослоями гипса и алевролита. Доломиты белые, светло-серые тонко- и микрозернистые, участками – кремнистые, различной плотности, часто пористые с гнездами гипса. Иногда доломиты разрушены до состояния муки. Известняки имеют незначительное распространение и обычно приурочены к нижней части толщи. Чаще всего они органогенные, в различной степени – доломитизированные и огипсованные, пористые с гнездами гипса. В отложениях встречен многочисленный комплекс фораминифер зон *Schwagerina moelleri*–*Pseudofusulina fecunda*. В скв. 23, 26, 30 определен *Daixina* aff. *versabilis* Bensch., *D. acris* Sjom., *Pseudofusulina krotovi* var. Schellw., *P. fecunda* Sham. et Scherb. Мощность горизонта – 54 м.

Шиханский горизонт залегает согласно на породах холодноложского горизонта. Породы представлены доломитами и известняками желто-серыми, розовато-серыми, белыми огипсованными микро- и тонкозернистыми крепкими массивными. Часто доломиты разрушены до состояния муки. Как правило, доломиты маломagneзиальные. Содержание MgO составляет 13,87–17,67 %, CaO – 26,84–31,42 %. По комплексу фораминифер выделяются две зоны: *Schwagerina sphaerica* и *Pseudofusulina firma*, в которых определены *Schwagerina sphaerina* Scherb., *S. borealis* Scherb., *S. moelleri* Raus., *Pseudoschwagerina aktjubensis* Raus. Мощность горизонта – 42 м.

Граница между ассельским и сакмарским ярусами проводится по микрофауне и по данным каротажа. В связи с разрушенностью пород и малым количеством микрофауны она в большинстве случаев условная. К нижней, карбонатной части сакмарского яруса относится тастубский горизонт (любимская свита), а к верхней, сульфатной, – стерлитамакский горизонт (солигаличская свита).

Любимская и солигаличская свиты (P₁lb+sg) на разрезе даны объединенными.

Любимская свита согласно залегает на отложениях ассельского яруса. Отложения представлены доломитами с прослоями доломитизированных обломочных и органогенных известняков, содержащих микрофауну часто хорошей сохранности. Доломиты белые, слегка желтоватые массивные с гнездами гипса, с конкрециями и прослоями темно-серого кремня, часто разрушены до состояния муки, очень сильно огипсованы (иногда на 40–50 %). В отложениях определены *Pseudofusulina firma* Sham., *P. callosa* Raus., *P. exuberata* aff. *macra* Sham., *P. aff. idelbajavica* Sham., *Paraschwagerina tumidofusieides* Grozd., *Rudofusulina latorialis* Raus. var. *belajensis* Sul. и др. Мощность свиты – 32 м.

Солигаличская свита (P₁sg) согласно залегает на любимской и представлена мощной толщей сульфатных пород. На дочетвертичную поверхность отложения выходят на крайнем юге данного листа, а на остальной территории они перекрываются казанскими или татарскими отложениями. Отмечается ритмичное строение свиты: внизу – ангидриты и гипсы, вверху – доломиты или глинисто-сульфатные прослои. Ангидриты, составляющие большую часть нижней части, голубые, голубовато-серые мелко- и среднекристаллические с зернистым изломом, с прожилками и гнездами доломита, с единичными включениями роговой обманки, циркона и эпидота. Гипсы занимают от 17 до 35 % нижней части и имеют различную окраску: белую, серую, желтую, розовую. Они преимущественно мелкокристаллические, участками – крупнокристаллические, прослоями – волокнистые, прозрачные. Породы нижней части относительно мономинеральны. Так, содержание собственно гипса в гипсах колеблется от 83,5 до 100 %, ангидрита – до 16,3 %, карбонатов – до 0,23 %, целестина и стронцианита – от 0,002 до 1,24 %. В скв. 28 на глубине 136,0 м в гипсе содержится 28,5 % целестина и 1,4 % стронцианита. Доломиты верхней части свиты массивные крепкие, пелитоморфной и тонкозернистой структуры, огипсованные с алевроитовой примесью. Содержание доломита – от 83,5 до 99,9 %, гипса – до 16,7 %, целестина – до 0,17 %. Среди акцессорных минералов преобладают циркон, гранат, эпидот, роговая обманка. Глинисто-сульфатные породы массивные, иногда слабослоистые светло-коричневые, красно-бурые, сцементированные гипсом. Содержание сульфатов достигает 13 %. В южной части площади отложения закарстованы. В отложениях определены *Pseudofusulina paraxoomposita* Raus., *Paraschwagerina* sp. сакмарского возраста. Мощность свиты – 78 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнепермские отложения подразделяются на казанский и татарский ярусы.

Казанский ярус представлен только немдинской свитой (P₂nt), с разрывом залегающей на солигаличских отложениях. На дочетвертичную поверхность свита выходит в долине р. Тезы на юге площади. Отложения свиты состоят из доломитов светло-серых мелко- и тонкозернистых сильно огипсованных с прослоями гипса и органогенно-обломочных известняков.

На юге площади породы часто разрушены до состояния муки и вся толща представлена доломитовой мукой с прослоями рыхлого доломита. Содержание в доломитах СаО колеблется от 25 до 33 %, MgO – от 11,5 до 20,8 %. В отложениях встречается большое количество остатков пелеципод, гастропод, мшанок, обычно плохой сохранности. Среди них М. В. Куликовым определены *Dielasma elongatum* Schloth., *Licharewia rugulata* Kut., *Pseudomonotis sericeus* Vern., *Cancrinella cancrini* Vern. [33].

В скважинах 5 и 9 вскрыта пачка песчаных и глинистых коричневых доломитов, сильно огипсованных, мощностью 6–8 м. Среди коричневых разностей есть прослои светло-серых доломитов с гнездами светло-серого окремнелого известняка и тонкие слои серых и белых известняков. В доломитах и известняках присутствует разнообразный комплекс фауны: плохой сохранности брахиоподы *Carmerisma?* sp., *Athyridinae* gen. et sp. indet., *Stenosisma?* sp., новый вид, близкий к *Spiriferina*, *Stariapustula?* sp., *Neoturmarina* sp. казанского или уфимского возраста; двустворчатые моллюски *Permorphis* aff. *angustis* Mur., *Vacunella* aff. *etheridgei* (Kon.), *Streblopteria elliptica* (Phill.), *S. ex gr. engelhardti* (Eth. et Dun.), *Obliquipecten ex gr. sericeus* (Vern.), *Aviculopecten* sp. пермского возраста; мшанки *Pinegopora delicata* Shish., *Dyscritella incrustata* Mor. казанского возраста; морские остракоды *Healdia pseudosimplex* Kotsch., *H. postcornuta* Schn., *H. subtriangula* Kotsch., *Cavellina unica* Kotsch., *Bairdia vvasovkensis* Khivint., *Acturia diffusa* Schn., *Moorea facilis* Schn. казанского возраста; рамиформные элементы конодонтов, аналогичные казанским отложениям Татарии [23]. Кроме того, найдены многочисленные членики стеблей морских лилий, остатки скелетов морских ежей, офиур и склериты голотурий.

Мощность свиты – 56 м.

Отложения татарского яруса развиты повсеместно за исключением небольших участков на юге площади и представлен двумя подъярусами. Нижнему подъярусу соответствует уржумский горизонт, состоящий из галичской и сухонской свит. Верхний подъярус представлен северодвинским горизонтом, состоящим из вязниковской и обронской свит.

Г а л и ч с к а я с в и т а (P_2gl) с размывом залегает на нижележащих отложениях. На дочетвертичную поверхность свита выходит лишь на юге. Подошва отложений залегает на различных отметках – от 6 и –63 м на юге до –182 м на севере площади. В подошве свиты часто отмечаются конгломераты и гравелиты, содержащие мелкие обломки казанских доломитов. Выше залегают алевролиты коричневато-серые плотные неравномерно глинистые с прожилками и гнездами гипса с прослоями песчаников коричневато-серых и серых кварцевых плотных и глин красновато-коричневых алевролитовых плотных, с редкими прослоями (0,1–0,7 м) мергеля и доломита. Все породы сильно огипсованы и доломитизированы, часто – с прослоями гипса от 0,2 до 2,7 м. Алевролиты состоят на 20–35 % из угловато-окатанных зерен кварца, а также полевого шпата, биотита, мусковита.

Содержания окислов и гидроокислов железа возрастает от подошвы к кровле отложений (от 8 до 29 %). В легкой фракции песчано-алевритовых отложений (скв. 15, 29) преобладают кварцевые зерна. В западной части площади содержание кварца в таких породах уменьшается до 40–68 %, а количество полевых шпатов увеличивается до 35 %. В тяжелой фракции песчано-алевролитовых пород содержатся рудные минералы (до 67 %), гранаты (до 17,3 %), цирконы (до 13 %), эпидот-цоизиты (до 22 %), апатиты, бариты и целестины (до 15 %). В нижней части отложений (скв. 29) содержание последних минералов увеличивается до 60 %.

На юге площади наблюдается уменьшение, а иногда и отсутствие огипсованных пород. Здесь отложения представлены алевролитами коричневато-серыми с горизонтальной и косой слоистостью, с прослоями алевритистых и слюдистых глин. Алевритовый материал представлен угловатыми зернами кварца, тонкими листочками мусковита, зеленой слюды и чешуйками глинисто-слюдистых минералов.

Фаунистически отложения свиты не охарактеризованы. Возраст определяется по литологическим признакам и положению в разрезе. Мощность свиты – 80 м.

Н е м д и н с к а я и г а л и ч с к а я с в и т ы (P_2nm+gl) на разрезе даны объединенными.

С у х о н с к а я с в и т а (P_2sh) залегает на галичской свите без следов перерыва и выходит на дочетвертичную поверхность на юге площади. Отложения свиты представлены в нижней части глинами красновато- и серо-коричневыми неравномерно песчанистыми с прослоями песчаников, мергелей и аргиллитов. Глины характерны яркой и разнообразной окраской и наличием палыгорскита. Аргиллиты светло-коричневые, желтовато-оранжевые очень известковистые. Верхняя часть разреза сложена алевролитами светло-коричневыми весьма глинистыми мелкозернистыми известковистыми с частыми включениями палыгорскита.

По результатам химических анализов видно, что глины затронуты доломитизацией в различной степени. Содержание в них CaO – от 1,72 до 7,56 %, MgO – в пределах 6,30–8,88 %. Мергели также сильно магнезиальные.

В минеральном составе тяжелой фракции присутствуют гидроокислы железа (51–72 %), минералы группы эпидота (22–53 %) и граната (7–24 %). В легкой фракции преобладает кварц (66–89 %).

В отложениях присутствуют остракоды *Darwinula* ex gr. *parphenovi* Belous., *D.* ex gr. *fragillus* Schn., *D. malachovi* Belous., конхостраки *Pseudestheria nordvikensis* Nov., *P. abramovi* Nov., *P. shujaensis* Nov., *Sphaerestheria varsanofievae* Molin., *Cyclotunguzites* sp.

Мощность свиты – 26 м.

Вязниковская и обнорская свиты нерасчлененные (P₂vz-ob) залегают на сухонской со следами размыва и выходят на дочетвертичную поверхность на юго-востоке площади. В основании отложений иногда распространен базальный слой, сложенный гравелистом, содержащим окатанные обломки кварца, алевролита, карбонатных пород и брекчиевидных глин.

В северо-западной части площади отложения представлены глинами светло-коричнево-серыми, коричнево-красными с пятнами, прожилками и разводами голубовато и зеленовато-серого цвета, алевритистыми, слюDISTыми. Глины неравномерно песчанистые, иногда алевролитов- и аргиллитоподобные, известковистые. В некоторых скважинах встречаются прослои розовато-серого, светло-серого мергеля. В центре, на юге и на западе глинистые отложения сменяются песчаниками и песками с прослоями глин. Песчаники и пески коричневые, темно-коричневые или желтовато-серые мелко- и тонкозернистые, в различной степени – глинистые.

Минеральный состав отложений характеризуется высоким содержанием минералов группы эпидот-цоизита, достигающим 85,7 %. По этому признаку они хорошо отличаются от сухонских отложений. Среднее содержание в тяжелой фракции граната составляет 11,3 %, циркона – 7,5 %, рутила, дистена и ставролита – 5–8 %, гидроокислов железа – 51,7 %. В легкой фракции в песках преобладает кварц (80,0–89,0 %), в глинах и алевролитах его до 35 %.

В ряде скважин Г. В. Волковой, Г. И. Чернышевой, Ю. П. Зекиной определены остракоды *Suchonella parallela* Spizh., *S. typica* Spizh., *S. cornuta* Kash. и др. типичных для отложений северодвинского горизонта.

Мощность свит – 44 м.

Сухонская, вязниковская и обнорская свиты (P₂sh-ob) на разрезе даны объединенными.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Отложения триаса представлены только нижним отделом.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Отложения нижнего триаса распространены широко, отсутствуя лишь на юго-востоке площади, и вскрыты многочисленными скважинами. Отложения с размывом залегают на татарских породах. Подошва триаса погружается с юго-юго-востока на север: от 80 до –42 м. На северо-востоке, в бассейне реки Шохна, значительная часть разреза эродирована.

Нижнетриасовые отложения представлены породами индского и оленёкского ярусов, разделенными на вохминский, рыбинский и слудкинский горизонты с одноименными свитами.

Вохминская свита (T₁vh) имеет наибольшее распространение из триасовых свит. Она с размывом залегает на породах перми. В одной из скважин в кровле татарского яруса отмечены следы ископаемой почвы, перекрытой тонким (5–7 см) пластом песчаника. Выходы свиты на дочетвертичную поверхность наблюдаются на юго-востоке площади.

Представлена свита пестроцветными глинами, алевролитами, песчаниками, песками и алевритами. Глины коричневые и красновато-коричневые, гнездами и прослоями – голубовато-зеленовато-серые, неравномерно известковистые комковатые, участками со стяжениями глинисто-карбонатных пород, с зеркалами скольжения и с налетами палыгорскита по ним. Алевролиты светло-коричневые известковистые, слюDISTые с ходами илоедов. Песчаники разнозернистые от плотных до рыхлых. Наблюдается прослой конгломератов (0,1–0,15 м) светло-серых,

коричневато-серых, сложенных хорошо окатанным гравием известняка, песчаника и алевролита.

Породы слабокарбонатные, содержание CaO изменяется от 3 до 10 %, а MgO – от 2 до 3,5 %. Для минерального состава глин и алевролитов, по сравнению с глинами северодвинского горизонта, характерно повышенное содержание минералов группы эпидота. Снизу вверх по разрезу уменьшается количество циркона, граната, турмалина, дистена и ставролита. В легкой фракции пород преобладает кварц (73,1–98 %). По данным спектрального анализа содержание большинства элементов не превышает геохимического фона, за исключением Mn (0,02–0,04 %); Ni (0,015–0,018 %), Cr (0,015–0,03 %). По сравнению с северодвинскими, в отложениях увеличивается содержание Ni, V, Zr, Cr и уменьшается количество Mn и Sr, а также Ni и Cr.

В нижней части разреза Г. В. Волковой определен характерный комплекс остракод: *Gerdalia longa* Bel., *G. compressa* Misch., *G. rara* Bel., *G. dactyla* Bel., *G. noinskaja* Bel., *Darwinula media* Misch., *D. triassiana* Bel., *D. sima* Misch., *D. postparallela* Misch., *D. mera* Misch., *D. regia* Misch., *D. cara* Misch., *D. pseudoobliqua* Bel., *D. pseudooblonga* Bel., *D. pseudoinornata* Bel., *D. acuminate* Bel. и другие. В скважине 5 И. И. Молоствовской определены *Darwinula lacrima*, *D. activa*, *D. perelubica*, *Suchonella compacta*, *S. rukovi*, *Gerdalia rixosa* и др. Н. И. Новожиловым в слоистых глинах определены конхостраки: *Pseudestheria nordvicensis* Novoj., *P. putjatensis* Novoj., *Cyclestheria krivickii* Novoj., *Sphaerestheria belorussica* Novoj., *Lioesteria ignatjevi* Novoj., *L. gutta* Lutk., *Glyptoasmussia wetlugensis* Novoj., *G. pygmaea* Novoj. и др., характерные для всего разреза нижнего триаса.

Мощность свиты – 72 м (скв. 5).

Рыбинская свита (T₁rbn) с размывом залегает на вохминской и сложена толщей глин пестроцветных, красновато-коричневых с пятнами голубовато-серого цвета массивных плитчато-оскольчатых, с прожилковой текстурой, участками – аргиллитоподобными, с редкими тонкими прослоями алевролитов и песчаников. Вверх по разрезу глины становятся светлее и среди них преобладают зеленовато-коричневые, зеленовато-серые неравномерно песчанистые. В средней части разреза присутствуют маломощные пропластки известняков, реже – доломитов, мергелей, песчаников. Известняки светло-розовато-серые оолитовые с раковинами гастропод и остракод, иногда с обильной чешуей палеонисков.

На крайнем западе площади [42] в рыбинской свите выделяются три подсвиты.

Нижняя толща (тутаевская подсвита) мощностью 21 м состоит из пестроцветных глин с прослоями песчаников и песков.

Средняя толща (паршинская подсвита) мощностью 36 м сложена зеленовато-серыми глинами с прослоями песчаников и известняков.

Верхняя толща (черемухинская подсвита) мощностью 18 м представлена пестроцветными алевролитистыми глинами.

Проследить границу распространения подсвит по всей площади невозможно, из-за недостатка данных.

В минеральном составе глин преобладает легкая фракция, в которой кварц составляет 78–92 %. Содержание прозрачных минералов в тяжелой фракции изменяется от единичных зерен до 100 %. В ней преобладают минералы группы эпидота (до 78 %). По всему разрезу свиты встречаются гранат от единичных зерен до 4 %, циркон – до 8 %, апатит – до 25 %, дистен – до 6 %. В тяжелой фракции по всему разрезу встречаются гидроокислы железа со средним содержанием 10 %. По данным спектрального анализа, в породах содержатся повышенные количества Mn (0,01–0,6 %), Ti (0,3–1,0 %), Ni (0,001–0,03 %), V (0,006–0,05 %), Cr (0,01–0,05 %) и Sr (0,01–0,08 %).

Н. И. Новожиловым в отложениях свиты определены конхостраки, характерные для всего разреза нижнего триаса. Более точные датировки возраста дают остракоды. Г. В. Волковой и И. В. Молоствовской в скважине 5 определены остракоды комплекса *Darwinula postparallela*–*Marginella necessaria*, типичные для рыбинского горизонта с наиболее характерными видами: *Darwinula temporalis*, *D. gravis*, *D. modesta*, *D. postparallela*. На глубине 104 м был обнаружен фрагмент кости капитозавроида, определенный М. А. Шишкиным как *Wetlugasaurus* или *Benthosuchus*, обычный представитель рыбинских и слудкинских амфибий [23].

Мощность свиты – 76 м.

Слудкинская свита (T₁sl) распространена на севере площади, где со слабым размывом залегает на рыбинской. Отложения вскрыты несколькими скважинами и наиболее хорошо изучены в скважине 5. В ней на глубине 34–65 м присутствуют алевролитовые коричневые глины, иногда с красным или бежевым оттенком, переходящие вниз по разрезу в розовато-коричневые неясногоризонтальнослоистые грубые алевролиты и тонкозернистые пески.

Ю. Л. Зекиной в глинах определены остракоды *Darwinula accuminata* Bel., *D. longissima* Bel. и В. С. Заспеловой – филлоподы *Pseudestheria sibirica* Nov. и *Cyclestheria gutta* Lutk., характерные для слудкинского горизонта. В разрезе свиты в скважине 5 И. И. Молостовская определила остракоды *Darwinula longissima* Bel., *D. vocalis* Misch., *D. ex gr. pseudoblunga* Bel., *Darwinuloides kostromentis* Misch., *Nerechtina* sp. Присутствие в комплексе остракод второй и четвертой форм определяет принадлежность его к зоне *Darwinuloides kostromentis*–*D. justus*, соответствующей слудкинскому горизонту [23].

Мощность свиты – до 31 м.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения известны на северо-востоке листа, где они слагают водоразделы рек Тезы, Сунжи, Шохны, а также на западе листа в виде небольших по площади выходов. Абсолютная высота подошвы юры изменяется от 95 до 128 м. Юрские отложения представлены средним и верхним отделами.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Из среднеюрских отложений известны отложения только келловейского яруса.

Отложения келловейя представлены пронской серией (J_2pr). Она с размывом залегает на нижнем триасе. Отложения серии сложены глинами серыми, коричневато-серыми алевритистыми, в различной степени известковистыми и слюдястыми с железистыми оолитами, с включениями глауконитового песка, с редкими маломощными (0,1–0,2 м) прослоями мергеля.

Минеральный состав глин очень однообразен. Легкая фракция глин составляет 90–92 %. Содержание в них кварца – 68,8–86,3 %. По всему разрезу встречаются пирит (до 84,3 %), гидрокислы железа (до 54 %), дистен (12 %), гранат (7,5 %). Глины содержат повышенные содержания Mn (0,01–0,2 %), Ni (0,005–0,2 %) и Ti (0,04–0,6 %).

В отложениях часто встречаются обломки фауны аммонитов, белемнитов, гастропод. В скв. 5 определены аммониты *Cadoceras stenolobum* Keys., *C. sp. indet.*, гастроподы *Acteon frearsianus* d'Orb., *Parallelodon* sp. indet., также встречен характерный комплекс фораминифер *Lenticulina cultriformis*–*L. pseudocrassa*.

Мощность серии – 9 м.

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Отложения келловейского и оксфордского ярусов представлены на западе листа подосинковской свитой, а на востоке – унжинской свитой. Подосинковская свита охватывает верхнюю часть келловейя и нижнюю оксфорда, унжинская – верхнюю часть келловейя и нижнюю и среднюю части оксфорда.

Подосинковская свита (J_2-3po) распространена на западе площади на меньшей площади, чем подстилающие ее пронские отложения, на которых она залегает с размывом. Она вскрыта немногочисленными скважинами и представлена глинами светло-серыми неравномерно алевритистыми, слюдястыми, сильно известковистыми с налетами и мелкими гнездами пирита, с железистыми оолитами, с включениями темно-зеленого глауконита, с мелкими желваками фосфоритов. В нижней части толщи присутствует прослой (0,1–0,2 м) мергеля светло-желтовато-серого оолитового глинистого ожелезненного плотного, крепкого.

Содержание CaO в глинах доходит до 14,90 %, а MgO – не превышает 0,70 %. Минеральный состав глин однообразен. Легкая фракция составляет 54,6–99,85 % и представлена кварцем до 90,5%. В тяжелой фракции преобладает пирит. По данным спектрального глины содержат повышенные содержания Mn (0,04–0,1 %), Ni (0,05–0,06 %), Co (0,006 %), Ti (0,8–0,5 %), V (0,02–0,03 %), Cu (0,0008–0,008 %) и Zn (0,008 %).

В глинах встречаются обломки и иногда целые раковины аммонитов *Cardioceras alternoides* Nik., *C. vertebrale* Sow., ростры белемнитов *Parallelodon pictum* Milasch. Л. М. Осиповой определен комплекс нижнеоксфордских фораминифер: *Spirophalmidium carinatum* Kubl. et Zw., *Lenticulina* cf. *bruckmanni* Mjatl., *L. posttumida* Dain, *L. primaformis* Mjatl., *L. compluta* Sch., *Brotzonia volgensis* var. *gracilis* Dain, *B. volgensis* var. *volgensis* Mjatl., *B. uhlidi* Mjatl., *Epistomina pervagata* Dain, *E. volgensis* Miatl. и др.

Мощность свиты – 3,5 м.

Унжинская свита (J_{2-3un}) с размывом залегает на пронских отложениях и представлена глинами серыми, светло-серыми песчанистыми, слюдястыми, сильно известковистыми. В основании свиты присутствует прослой мергелей (0,1–0,4 м) ржаво-желтых слабо фосфоритизированных с редкими оолитовыми зернами. Содержание в глинах CaO доходит до 14,9 %, а MgO – не превышает 0,7 %.

Глины богаты остатками аммонитов *Cardioceras alternoides* Nik., *C. vertebrale* Sow., встречаются белемниты *Cylindroteuthis beaumonti* d'Orb. и двустворки *Parallelodon pictum* Milasch. Н. Н. Колпенской. определен комплекс остракод *Sabacysere rubra* Mandelstam, который характерен для верхнего келловея, а также комплекс фораминифер зоны *Ophthalmidium strumosum*–*Lenticulina brestica*.

Мощность свиты – 3,4 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Оксфордскому и кимериджскому ярусам отвечает ермолинская свита (J_{3er}). Она развита на севере и северо-востоке площади, где с размывом залегает на унжинской свите. Свита сложена глинами от темно-серых до черных алевритистыми, известковистыми с редкими мелкими фосфоритами, неравномерно песчанистыми. В глинах А. Я. Азбелем определен характерный комплекс фораминифер зон *Epistomina uhligi*–*Lenticulina russiensis* и *Epistomina praetatarisensis*–*Lenticulina kuznetsovae*. Мощность свиты – 7,6 м.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловая система представлена только нижним отделом.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний отдел представлен готеривским и барремским ярусами. Отложения этого уровня сохранились лишь на северо-востоке площади на повышенных участках дочетвертичного рельефа и пройдены всего пятью скважинами. Абсолютная отметка подошвы мела около 120 м. На разрезе нижнемеловые отложения объединены.

Готеривский ярус представлен ярославльским горизонтом с одноименной серией.

Ярославльская серия (K_1jar) со значительным перерывом залегает на юрских свитах и сильно размыта. Серия сложена песчаником мощностью 0,1–0,4 м темно-серого и ржаво-желтого оолитового, переходящего в оолитовый конгломерат. Песчаники и конгломераты состоят из обломков песчаника, гальки и желваков фосфорита. Принадлежность отложений к ярославльской серии устанавливается по литологическому сходству с фаунистически охарактеризованными породами западнее площади листа.

Готеривскому и барремскому ярусам отвечает владимирский горизонт и одноименная серия.

Владимирская серия (K_1vl) залегает с размывом на нижележащих отложениях юры и мела. Отложения серии представлены чередованием глин, алевритов и песков. Глины от темно-серых до черных алевритистые плотные с присыпками песка по плоскостям напластования, слюдястые, с линзами и прослойками алеврита, образующими текстуру типа «рябец». Алевриты серые и темно-серые слюдястые и сильнослюдястые.

Легкая фракция алевритов состоит из кварца (50–75 %) и полевого шпата (13–35 %). В тяжелой фракции преобладают пирит (до 98 %), магнетит и ильменит (до 36 %), а в подчиненном количестве присутствуют эпидот и цоизит (до 23 %), циркон (до 7 %) и гранат (до 4 %).

В глинах и алевритах встречены богатые палинологические комплексы, принадлежащие, по мнению Т. Ф. Бартеновой, готеривскому ярусу. Во всех образцах преобладают папоротникообразные, особенно род *Gleichenina* (виды *G. angulata* N., *G. triplex* B., *G. umbonata* B. и др.) и *Schnizaeacea* (в частности *Mohria striata* Naum.). Кроме того, присутствуют споры *Stenozonotriletes* Naum. (несколько видов) и голосеменных (*Pinus*, *Picea*, *Podocarpus* и др.).

Мощность серии – 12 м.

Ярославльская и владимирская серии ($K_1jar+vl$) объединены на разрезе.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные образования повсеместно распространены на территории листа и представлены континентальными отложениями, накопление которых связано преимущественно с материковыми оледенениями. Четвертичные отложения сплошным чехлом перекрывают неровную, сформированную под воздействием тектонических факторов, эрозионных процессов и экзарационной деятельности плейстоценовых ледников, поверхность палеозойских и мезозойских пород. Рельеф четвертичного ложа имел большое значение в распределении мощностей и фаций четвертичных отложений. Максимальные мощности четвертичного покрова наблюдаются в погребенных долинах и котловинах, где они достигают 70–90 м. Полного соответствия между древним и современным рельефом нет. Крупная положительная форма дочетвертичного рельефа наблюдается в северо-восточной части территории листа (верховья рек Парши, Постны и Шохны), где абсолютные высоты составляют 150–160 м, а наибольшие высоты современного рельефа (до 187 м) наблюдаются на северо-западе, в зоне интенсивной ледниковой аккумуляции. Большинство доледниковых долин не унаследовано современными реками. Древний водораздел между бассейнами пра-Волги и пра-Клязьмы проходил несколько южнее современно. Прослеживается несколько древних ложбин, наиболее глубокая из которых ложбина пра-Тезы, вдоль которой формировался язык московского ледникового покрова. Днище этой ложбины подверглось значительному ледниковому воздействию с формированием крупных пластовых отторженцев (скв. 5) [16]. Древние водоразделы имеют абсолютные высоты 90–110 м, а днища древних ложбин располагаются на абсолютных высотах 40–60 м.

До начала 1980-х годов на территории листа О-37-XXX 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 (мучкапские) межледниковые отложения с тираспольской микротерриофауной. 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. 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. В то же время московская морена четко разделяется на два уровня, разделенных межморенными песками. Это наблюдается на значительной площади как в пределах исследуемого листа, так и западнее, что не позволяет рассматривать это явление, как осцилляцию выводных ледников у ледникового края.

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 опорного разреза у д. Бибирево [14, 32] на северо-западе рассматриваемой территории. Здесь межледниковые отложения, залегающие под московской мореной, палинологически определены как рославльские. Соответственно, подстилающая их морена отнесена к донскому горизонту. На отдельных участках палеодолин выделена более древняя морена, датированная сетуньской. В составе московской морены выделены морены двух фаз: ранней (максимальной) и поздней. Для расчленения и корреляции моренных горизонтов применялся метод петрографического изучения включений обломочного материала (по методике Гайгаласа [4]).

Особенностью территории является ее расположение в краевой зоне ледникового покрова Московского оледенения [18]. В этой зоне наблюдается большое разнообразие гляциодинамических явлений, приводящих к дислокации подморенных толщ, включая верхние слои дочетвертичных отложений, обилию отторженцев, многообразию генетических типов самих моренных отложений. Следы гляциальных (гляциотектонических) деформаций прослеживаются до глубины 100–120 м, а иногда и глубже. При анализе разреза скважин, весь подморенный (четвертичный и дочетвертичный) разрез территории до этой глубины следует предполагать возможно дислоцированным. Последнее также затрудняет стратиграфическое расчленение четвертичных образований.

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 [27]) и легендой Московской серии листов Госгеолкарты РФ масштаба 1 : 200 000 (издание второе) 1997 года [14]. Исходя из современных представлений о стратиграфии четвертичного комплекса, переинтерпретированы результаты работ 1964 и 1978 гг. [33, 35].

ДОЛЕДНИКОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОБЛЕМАТИЧНОГО ВОЗРАСТА

К отложениям проблематичного 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 (скв. 5) [16]. Такие зоны представляют собой брекчию коренных пород, перемешанную с галькой, гравием и песком четвертичного облика, сформированными до образования гляциодислокаций. Более точно определить возраст не представляется возможным. Образования такого типа достаточно часто наблюдаются в скважинах и в сопредельных районах и описаны в литературе [15]. Отложения этого типа и их место в сводном разрезе четвертичных отложений показаны на схеме соотношений четвертичных образований.

ПЛЕЙСТОЦЕН

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Нижнее звено

На площади выделены ильинский, донской и мучкапский горизонты нижнего неоплейстоцена.

Ильинский горизонт. Сетуньская свита. *Средняя часть.* Ледниковые отложения – морена ($glst^2$) распространены только в самых глубоких погребенных долинах на абсолютных высотах 45–75 м (скв. 17, 28, 37). Залегает они на дочетвертичных породах, перекрывается водно-ледниковыми образованиями, отделяющими ее от донской морены. Морена представлена суглинками неравномерно песчанистыми с примесью гравия, гальки и, реже, более крупных обломков. Обломочный материал состоит, главным образом, из местных осадочных пород. Морена содержит много включений триасовых пестроокрашенных глин, песчаников, алевролитов, более редки обломки кристаллических пород, известняков и доломитов. Сетуньский возраст ледниковых отложений обоснован их залеганием стратиграфически ниже донской морены и наличием в межморенной толще слоев, отнесенных на сопредельной территории к межледниковой сукроминской свите. Мощность морены – от 1 м (скв. 17) до 26 м (в скв. 28).

Ильинский горизонт, сетуньская свита, верхняя часть–донской горизонт, нижняя часть. Флювиогляциальные, ледниково-озерные, аллювиальные и озерные отложения ($f,lg|st^3-ds^1$) включают всю толщу пород между сетуньской и донской моренами. Этот комплекс пород часто залегает непосредственно на коренных отложениях под донской мореной и в ряде случаев перекрыт более молодыми флювиогляциальными или аллювиальными образованиями. Отложения этого возраста распространены весьма широко, тяготея к древним долинам и районам, не перекрывавшимся московским ледником (юго-восток территории). Подошва отложений находится на абсолютных отметках 32–68 м в ложбинах и 89–99 м на водоразделах, кровля – на высотах 75–80 м в долинах и 100–105 м на водоразделах. Это самые древние четвертичные отложения, выходящие на дневную поверхность и доступные наблюдениям не только в керне скважин, но и в карьерах (районы Палеха и Майдаково). Представлены они песками белыми и желтовато-серыми разнозернистыми и, чаще, среднезернистыми с незначительными включениями гальки и гравия. В наиболее грубозернистых прослоях наблюдается косая слоистость. На контакте с моренами донского возраста в кровле отложений наблюдается 3–5-метровый интервал, затронутый гляциодеформациями (слои скольжения с S-образной структурой, слои пластического течения). Деформационные структуры хорошо идентифицируются только при наблюдениях в карьерах и трудно распознаются в скважинах. Пески времени отступления сетуньского и наступания донского ледниковых покровов разделить не представляется возможным из-за крайней редкости озерно-болотных отложений и палинологических определе-

ний, относящих их к сукроминской свите межледниковья. Однако для глинистых слоистых песков, залегающих в 10 м ниже контакта с донской мореной, из карьера у села Майдаково получен палинологический спектр лесного типа (сосново-березовые леса с примесью ели и плаунами и папоротниками в наземном покрове), то есть достаточно теплый и близкий к межледниковому, сукроминскому, установленному на сопредельной территории [32]. В песках содержатся прослои супесей желтых и зеленовато-серых, алевроитов желто-коричневых и суглинков тонкослоистых, глин и глинистых песков в чередованиях, характерных для ледниково-озерной, озерной и речной аккумуляции. Мощность отложений в погребенных долинах достигает 50 м.

Донской горизонт, нижняя часть. *Ледниково-озерные отложения* (lglds¹) залегают непосредственно под мореной донского возраста на абсолютных высотах 75–90 м (скв. 17, 34). Отложения представлены суглинками и глинистыми песками коричневых оттенков, иногда с прослоями глин и редкими включениями гальки и гравия и, по-видимому, являются отложениями приледниковых озер. Мощность их – до 10 м.

Донской горизонт, средняя часть. *Ледниковые отложения – морена* (glds²) широко распространены на территории листа. На юге и юго-востоке территории эта морена является первой от поверхности. Морена выполняет палеодолины и котловины дочетвертичного рельефа на абсолютных высотах от 60 до 100 м. На северо-востоке листа донская морена иногда залегают непосредственно под московской на абсолютных высотах около 120 м. На водоразделах за пределами распространения московского ледникового покрова донская морена слагает холмы с абсолютной высотой до 140 м. В севере и западе листа донская морена в значительной мере уничтожена экзарацией московского ледника и там, где она перекрывается непосредственно московской, она обычно деформирована. Кроме того, вместе с коренными породами и более ранними флювиогляциальными образованиями крупные отторженцы донской морены часто входит в гляциодислокационные комплексы чешуйчатых морен московского времени. Такая ситуация наблюдается, например, в береговых обнажениях вдоль реки Шохны. В донской морене выделяются три основных горизонта, соответствующих разным гляциодинамическим условиям. Это донная морена или морена скольжения, интенсивно насыщенная брекчией и включениями нижележащих пород, что особенно ярко проявляется при залегании донской морены на местных коренных породах – пестрых триасовых или темных юрских глинах. Иногда моренный слой донского стратоуровня, залегающий на коренных отложениях в пределах развития московского ледникового покрова, представлен перемятой и брекчированной триасовой или юрской глиной с включениями гальки и гравия экзотических пород и линзочек и комков песка, что не позволяет исключить более поздние, московские деформации этого слоя. Нижний, суглинистый горизонт донской морены, залегающий на флювиогляциальных песках, имеет при наблюдениях в карьерах (карьер у г. Палех) структуру слоя пластического течения в контактной зоне песков и морены. Средний горизонт донской морены обычно представлен бурыми суглинками с гравием, галькой и валунами, достаточно хаотически распределенными в суглинистой матрице, а верхний горизонт представлен 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 скважине 8 у деревни Бибирево. Для донской основной морены характерно преобладание магматических пород в гравии и гальке (50 % и более) и низкое содержание карбонатных пород, особенно во фракции гравия, что, вероятно, связано с повышенной кислотностью отложений. Для морены скольжения характерно широкое участие местных подстилающих пород. При картировании донская морена на гляциодинамические типы не разделялась. Мощность морены колеблется от 1 до 30 м, в среднем составляя 12–15 м.

Донской горизонт, верхняя часть. *Флювиогляциальные и ледниково-озерные отложения* (f,lglds³) развиты на юго-востоке листа, где они выходят на дневную поверхность и пространственно связаны с ледниковыми отложениями того же возраста. Эти отложения слагают склоны пологих холмов, бронированных донской мореной в вершинной части, и приурочены к абсолютным высотам 120–130 метров. Отложения представлены песками бурыми, желтыми, разнотернистыми, преимущественно кварцевыми с гравием и галькой, образующими в песках невыдержанные линзы и прослои. Отмечаются также линзы и прослои глин, суглинков и супесей. Возраст отложений определяется их положением в разрезе (прислонение к донским ледниковым образованиям). Характерная мощность отложений 5–15 метров.

Мучкапский горизонт. Рославльская серия. *Аллювиальные, озерные и болотные отложения* (a,l,pllrs) установлены в опорном разрезе у деревни Бибирево, в 11 км севернее г. Иваново, в северо-западной части листа (скв. 8). Эти отложения залегают в палеокотловине на абсолютных высотах 82–103 м, внутри межморенной толщи, разделяющей московский и

донской моренные горизонты. Отложения представлены суглинками темно-серыми песчанистыми с прослоями торфа, иловатыми суглинками и глинами, торфами, 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. Сходные по облику и палинологическим характеристикам отложения были вскрыты при бурении на правобережной пойме р. Люлех у д. Крутцы [33], где они представлены переслаиванием суглинков, заторфованных глин, торфов, известковистых глин и болотных мергелей. По палинологическим характеристикам эти отложения относятся к межледниковым с преобладанием среди древесных растений широколиственных пород (более 50 %). Палеоботаническое изучение этих отложений выполнялись несколькими независимыми исследователями [25, 33], которые пришли к общему выводу о межледниковом характере отложений и выделили на пыльцевой диаграмме два наиболее теплых интервала с максимальным развитием широколиственных пород (дуба и вяза). При этом в нижнем интервале их пыльца составляет более 50 %, а в верхнем – около 20 %. В озерных отложениях этой толщи выявлена обильная диатомовая флора, среди которой присутствуют плиоценовые и нижнеплейстоценовые виды, вымершие в среднем плейстоцене (*Cyclotella comta* var. *lichvinensis*, *C. comta* var. *pliocenica*, *C. temperi*). Первоначально эти отложения были отнесены к одинцовскому межледниковью [25, 33], а по принятой ныне стратиграфической схеме они относятся к мучкапскому горизонту и сопоставляются с рославльской серией [14, 32]. Мощность отложений – 25 м.

Нижнее–среднее звенья

Донской горизонт, верхняя часть–московский горизонт, нижняя часть. Флювиогляциальные, ледниково-озерные и аллювиальные отложения ($f,lglds^2-llms^1$) широко распространены на территории листа. На поверхность они выходят на юге и востоке площади. Отложения выполняют палеодолины, где их подошва опускается до 50–60 м абсолютной высоты, поднимаясь на водоразделах до 130 м, и перекрываются ледниковыми отложениями московского горизонта и, реже, более молодыми отложениями. Отложения представлены в основном песками серыми, преимущественно средне- и мелкозернистыми, с редкими гравийно-мелкогалечными прослоями и линзами. К верхней части разреза тяготеют прослои суглинков, супесей и глинистых песков, в нижней части преобладают более грубые пески и гравийно-галечные прослои. В некоторых разрезах непосредственно ниже перекрывающей московской морены отмечается 4–6 м грубых песков с гравием и галькой того же петрографического состава, что и в московской морене (скв. 33). Образования этой части разреза формировались во время наступания московского ледника, в непосредственной близости его края. По палинологическим данным (скв. 5), в межморенных отложениях суммарной мощностью 28 м отмечается резкая смена видового состава растительных ассоциаций между нижней, достаточно однородной, песчаной толщей (мощность – 20 м) и верхней толщей глинистых песков, супесей и суглинков более темной окраски (мощность – 8 м). Можно предполагать, что серые пески скорее относятся к верхней части нижнего неоплейстоцена, а верхняя, более глинистая, часть разреза к нижней части среднего неоплейстоцена. Однако для расчленения толщи этих данных недостаточно. Мощность отложений достигает 30–40 м в палеодолинах и 5–15 м на водоразделах.

Среднее звено

Московский горизонт представлен ледниковыми, флювиогляциальными, аллювиальными и аллювиально-флювиогляциальными отложениями.

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

Ледниковые отложения – морена ранней (максимальной) фазы московского оледенения ($gllms^{2a}$) широко распространена на всей площади, отсутствуя лишь на юго-востоке. На значительной части территории морена является рельефообразующей. Граница московского оледенения довольно слабо выражена геоморфологически, и краевые формы наблюдаются лишь в ледниковых языках, самый крупный из которых продвигался по палеодолине р. Теза. Морена залегает на межморенных донских–московских образованиях, реже – непосредственно на донской морене. Подошва морены прослеживается на абсолютной высоте около 100 м, поднимаясь до 120–130 м на возвышенностях дочетвертичного рельефа на северо-востоке территории листа. Морена представлена большим разнообразием гляциодинамических типов. Именно для этой фазы московского оледенения характерны разнообразные гляциодислокации, чешуйчатые морены, гигантские отторженцы [16]. Своеобразно сочетание гляциодислокаций, конечномо-

ренных форм и огромных отторженцев в окрестностях г. Шуи, где эти явления маркируют очень активный ледниковый выводной язык с быстрым движением льда вдоль долины Тезы. Бурение в погребенной долине р. Тезы подтвердило сильную дислоцированность ее коренного ложа (скв. 5). В долине р. Шохны ледниковые образования этого возраста представлены чешуйчатой мореной с включениями блоков триасовых глин и флювиогляциальных и моренных отложений донского возраста. Основная и абляционная морены обычно представлены неоднородными суглинками, редко – супесями или глинами коричневатых тонов с гравием, галькой и валунами гранита, кварцита, изверженных, зеленокаменных и карбонатных пород. В морене часто встречаются как линзы и прослои, так и включения и гнезда песчано-гравийно-галечного материала. Возраст морены определяется ее залеганием на рославльской серии (скв. 8), определениями абсолютного возраста в региональном плане [32], а также петрографическим анализом гравийно-галечной составляющей моренных суглинков [4]. Осадочные породы составляют во фракции 5–10 мм от 40 до 65 %, причем кремнистые породы составляют 20–40 % от всех осадочных пород. Из характерных пород отмечаются шокшинские кварциты и салминские рапакиви. 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 в центре и на северо-западе территории, где они перекрывают отложения ранней фазы оледенения. Отложения вскрыты в скважинах и в карьерах (Хромцовское месторождение) и представлены грубыми песками с прослоями и линзами гравийно-галечных, галечных и галечно-валунных отложений. Петрографический состав грубой фракции отложений близок к составу включений в московскую морену. В направлении к юго-западу количество галечно-валунного материала убывает. Прослои супесей и суглинков встречаются относительно редко. Специфической и самой ранней формой отложений этой группы являются песчано-гравийные отложения озов, тяготеющих к краевой зоне ранней фазы московского ледника. Выделяются озы по выраженности в рельефе. Наиболее характерные озовые гряды высотой около 10 м и протяженностью до 1,5–2 км отмечаются на водоразделах вдоль долины р. Тезы, в краевой зоне Тезинского ледникового языка ранней фазы московского оледенения. Они залегают непосредственно на морене этого времени. Мощность комплекса отложений этого времени – до 25 м. Возраст установлен по положению в разрезе.

Ледниковые отложения – морена поздней фазы московского оледенения ($gllms^{2b}$) распространены на северо-западе листа, где ими сложен характерный холмисто-западинный рельеф. Ледниковый край этой фазы оледенения выражен в рельефе конечно-моренной грядой. Подошва моренных отложений располагается на высотах 110–120 м. Подстилается морена разновозрастными четвертичными образованиями и перекрыта покровными суглинками, реже – флювиогляциальными, озерными, болотными и аллювиальными образованиями. Гляциодислокации этой фазы деформируют четвертичный чехол, не затрагивая коренных пород. Морена представлена коричневыми и красновато-коричневыми грубопесчанистыми суглинками с линзами и гнездами песков и супесей, гравием, галькой и валунами известняков, кварцитов, гранитов, изверженных и метаморфических пород. В скважинах в районе д. Бибирево (скв. 6, 8) эта морена является верхней из двух морен, залегающих выше рославльских слоев. Местами на морене залегают микулинские озерно-болотные образования, что позволяет надежно датировать ее возраст как московский. Отложения отнесены к поздней фазе московского оледенения. Характерная мощность – 10–15 м, редко – до 28 м.

Московский горизонт, верхняя часть. *Флювиогляциальные отложения времени отступления поздней фазы ледника* ($fllms^3$) широко распространены в западной части листа, где они выполняют ложбины стока талых вод, отходящих от конечно-моренных гряд поздней фазы оледенения, а также более тонким покровом заполняют понижения на водоразделах. Отложения представлены песками, часто косослоистыми разнотельными с преобладанием мелкозернистых, с незначительными включениями и прослоями гравия и гальки. Встречаются также прослои супесей суглинков и глин со следами мерзлотных деформаций. Пески, 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 тысячи лет после снятия ледниковой нагрузки [31], возраст этих отложений очень близок к возрасту поздней фазы московского оледенения. Мощность отложений – до 15–20 м, характерная мощность – 5–10 м.

Аллювиальные и аллювиально-флювиогляциальные отложения третьей надпойменной террасы (a,af^3llms^3) развиты в долинах рек Теза, Молохта, Увудь, Люлех и др. Высота террасы над урезом воды достигает 25 м в долине Тезы и значительно снижается в ее притоках и на малых реках. 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. В междуречье рек Тезы и Люлеха, при их слиянии, отмечается озеровидное расширение террасы. Отложения здесь представлены толщей светло-коричневых слабоглинистых мелко- и среднезернистых песков мощностью около 5 м (скв. 32). Характерная мощность отложений – 4–5 м, изредка достигая 9–10 м (скв. 21).

Среднее–верхнее звенья

Московский горизонт, верхняя часть–осташковский горизонт. *Озерные, болотные и ледниково-озерные отложения* ($l,pl,lglms^3-lllos$) распространены на северо-западе территории. Эти отложения располагаются в западинах моренного рельефа, где, после отступления московского ледника, остаточные озера продолжали существовать длительное время, а местами и в настоящее время продолжают накапливаться болотные отложения. Отложения образуют равнинные поверхности на абсолютных высотах 120–140 м и нередко перекрыты современными озерными и болотными образованиями, что и определяет их возраст. Отложения представлены глинами, суглинками, супесями, песками с прослоями илов, торфов и болотных мергелей. Палинологически отложения изучены в единичных скважинах, в которых для значительной части разреза установлен микулинский возраст [33, 35]. В то же время, в некоторых скважинах микулинские отложения отсутствуют, что говорит об изменчивости границ озер на протяжении верхнего неоплейстоцена. Значительная часть этой озерной котловины выходит за пределы рассматриваемой территории и располагается на территории листа О-37-XXIV, где получена большая часть палинологических датировок [32]. Мощность отложений – до 22 м. На левобережье р. Люлеха, севернее г. Палех к этой группе отнесены отложения озерного бассейна, существовавшего со среднего плейстоцена и спущенного в валдайское время [33]. Осадки представлены тонкопесчанистыми слоистыми коричневыми суглинками с линзами песков. Мощность отложений в этом районе – от 2 до 12 м.

Верхнее звено

Микулинский горизонт. *Озерно-аллювиальные и болотные отложения* ($l,a,plllmk$) установлены на ограниченных площадях под современными болотными образованиями, хотя возможно распространены шире. Палинологически отложения изучены в бассейне р. Молохты в Глуховом болоте [33]. Здесь микулинские отложения представлены переслаиванием серого ила с растительными остатками, глинистого песка зеленоватых оттенков, торфа, болотного мергеля и серых до черных глин. По данным палинологического анализа, выполненного Л. В. Калугиной, пыльца широколиственных пород доминирует в образцах, отобранных из мергеля (до 65 %). Сначала кульминируют дуб и вяз, затем – ольха и орешник и, позже всего, липа и граб, что соответствует картине изменений растительного покрова, характерной для микулинского межледниковья. Вскрытая мощность отложений – 9,2 м.

Калининский горизонт. *Аллювиальные отложения второй террасы* (a^2llkl) распространены по долинам рек Увось, Теза и их притоков, формируя вторую надпойменную террасу. Наибольшее распространение эта терраса имеет в зоне районе слияния рек Теза и Люлех. Высота второй террасы – 10–12 м над урезом в долине р. Теза и 6–10 м на малых реках. Отложения представлены желто-серыми разномышными кварцевыми песками с прослоями суглинков и супесей. Мощность – 5–7 м.

Мончаловский–осташковский горизонты. *Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы* ($a^1llmn-os$) распространены по долинам рек Увось, Теза, Люлех и их притоков. Высота первой террасы – 3–6 м над урезом (р. Увось) и 3,5–7 м (р. Теза). Терраса в большинстве случаев аккумулятивная. Аллювий представлен серо-коричневыми и желто-серыми разномышными кварцевыми песками с прослоями суглинков и супесей. Мощность составляет 6–7 м. По региональным данным для листа О-37 имеются две группы датировок: радиоуглеродные и термолюминесцентные, дающие мончаловский возраст нижней части аллювия и нижнеголоценовая археологическая датировка верхней части аллювия (первая терраса р. Волги под Угличем) [32]. Для первой надпойменной террасы р. Шохна получена голоценовая палинологическая датировка, что подтверждает участие голоценовых отложений в разрезе первой надпойменной террасы ряда рек. По-видимому, время формирования этой террасы было длительным. Кроме того, низкие первые террасы (3,5 м) морфологически слабо отличаются от высоких пойм (3,0–3,5 м).

Лессоиды 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. Их мощность изменяется от долей метра до 2–3 м. Покровные суглинки частично переработаны почвенными процессами. На склонах водоразделов и древних балок отложения переработаны делювиально-солифлюкционными процессами, в суглинках присутствуют прослой песков с гравием и галькой.

ГОЛОЦЕН

Аллювиальные отложения (aH) слагают поймы всех рек и выстилают днища оврагов и балок. Отложения представлены русловыми, пойменными и, реже, старичными фациями. Высота поймы достигает 3,5 м для крупных рек (р. Тега), на которых прослеживается и низкий уровень высотой 1,0–1,5 м. Максимальная ширина поймы (р. Тега) достигает 2–2,5 км. Мощность аллювия – от 1–3 до 7–8 м в зависимости от порядка долин. Русловые фации аллювия сложены разнородными песками с незначительной примесью гальки и гравия. Косая слоистость не характерна. 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.

Болотные отложения (pH) широко распространены на территории листа. В северо-западной части преобладают верховые болота, в остальных районах – низинные. Отложения представлены торфом, сапропелем, глинами и суглинками неравномерно гумусированными. Мощность – от 2–3 до 10 м. В связи со слабой палинологической изученностью, граница с подстилающими верхнеплейстоценовыми озерно-болотными отложениями достаточно условная.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

ВЕРХНЕАРХЕЙСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Верхний архей распространен почти на всей площади листа и согласно легенде Московской серии листов [14] принадлежит Владимирской структурно-формационной области. В пределах данного листа к верхнему архею условно отнесены биотит-амфиболовые гнейсы (gAR_2) и гранитогнейсы (γgAR_2). Биотит-амфиболовые гнейсы выходят на поверхность фундамента в северо-западной и юго-восточной частях листа. Они характеризуются положительным сильно дифференцированным магнитным полем, имеющим грубополосчатый облик. Обладают повышенными магнитными ($\alpha=450 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС) и средними плотностными ($\sigma=2,72$ г/см³) свойствами. Гранитогнейсы слагают плитообразный массив в центре площади. Их выходам на поверхность фундамента соответствует отрицательное магнитное поле, обладающее четко выраженной линейностью и однородностью и отрицательное линейное поле силы тяжести.

ВЕРХНЕАРХЕЙСКИЕ–НИЖНЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

К верхнеархейским–нижнепротерозойским образованиям условно отнесены метавулканы среднего и основного состава ($\beta'AR_2-PR_1$), интрузии габброидов (vAR_2-PR_1) и серпентинизированных гипербазитов (ΣAR_2-PR_1). Метавулканы слагают тело овальной формы, отвечающее положительной аномалии магнитного поля, с линейной аномалией поля силы тяжести северо-восточного простираения, в зоне спокойного градиента. Серпентинизированные гипербазиты расположены на крайнем юго-востоке территории и характеризуются высокоинтенсивной магнитной аномалией, пространственно совпадающей с отрицательной аномалией силы тяжести, а габброидам соответствуют небольшие положительные локальные магнитные аномалии.

НИЖНЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

К нижнему протерозою условно отнесены плагиограниты (γPR_1), слагающих две небольших интрузии, прорывающие осевую часть гранитогнейсового верхнеархейского массива. Тела плагиогранитов выделяются по локальным минимумам поля силы тяжести.

ТЕКТОНИКА

Рассматриваемая территория охватывает юго-восточную часть Московской синеклизы и Цнинско-Клязьминскую систему валов Балахнинской зоны линейных структур. В ее строении выделяются два структурных мегакомплекса: нижний – кристаллический фундамент и верхний – платформенный чехол. Фундамент сложен позднеархейско-раннепротерозойскими породами, прорванными интрузиями различного состава и размеров. Чехол сложен осадочными отложениями позднепротерозойского–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. [56], гравиметрическая и магнитометрическая карты масштаба 1 : 200 000 1959 г. [48], комплект интерпретационных карт, полученных методом REIST, CLAS2, ROM-GAS, разработанных в ГНПП «Аэрогеофизика» [59], а также сводные и обобщающие работы, выполненные Е. М. Крестинным [54], Ю. Т. Кузьменко [55].

Различия в характере намагниченности отдельных частей и особенности плотностной модели фундамента в пределах площади листа, позволяют разделить фундамент на *Ивановский* (I-A) на «Схеме геологического строения кристаллического фундамента») и *Шуйский* (I-B) блоки, разделенных Шуйским глубинным разломом северо-восточного простирания. По легенде Московской серии листов [14] вся территория листа находится в пределах **Владимирской структурно-формационной области Волго-Уральского мегаблока (I)**.

Ивановский блок (I-A) занимает северо-западную часть площади и является фрагментом региональной линейно-ориентированной положительной аномальной зоны магнитного поля северо-восточного простирания, протягивающейся на юго-запад на смежный лист О-37-XXIX. На северо-западе Ивановского блока выделяется высокоинтенсивная (до 700 нТл) магнитная аномалия изометрично-овальной формы. Поле силы тяжести в этой части блока положительное, линейное, слабо дифференцированное, в зоне спокойного градиента. На юго-востоке блока магнитное поле и поле силы тяжести отрицательные линейные и однородные с интенсивностью до –250 нТл и –10 мГал соответственно. Ивановский блок, вероятно, сложен верхнеархейскими биотит-амфиболовыми гнейсами и гранитогнейсами, верхнеархейско-нижнепротерозойскими метавулканидами, прорванными интрузиями габброидов и плагиогранитов.

Шуйский блок (I-B) занимает юго-восточную часть площади и характеризуется знакопеременным магнитным полем от 1 000 до –100 нТл. Участки положительного поля такого же типа, что и наблюдаемые в Ивановском блоке. Поле силы тяжести двухслойное (максимум–минимум) отрицательное, линейное с интенсивностью максимума до 2 мГал, минимума – до –10–15 мГал. Плотностная зональность и сложное сочетание полей блока можно объяснить как первичной неоднородностью состава слагающих толщ, так и наложенными процессами метаморфизма. Шуйский блок сложен архейскими биотит-амфиболовыми гнейсами, внутри которых присутствуют тела габброидов и серпентинизированных гипербазитов.

Граница блоков проведена по разлому северо-восточного направления, который хорошо выделяется на всех геофизических полях как площади листа, так и региональных карт. Кроме этого, главного, для данной площади, разлома, при анализе гравимагнитных данных, выделены еще несколько разломов северо-восточного и северо-западного направлений. Вероятно, северо-западные разломы имеют более поздний возраст заложения и смещают северо-восточные.

Поверхность фундамента имеет сравнительно пологий рельеф, плавно погружающийся на север (рис. 1). Перепад высот поверхности фундамента достигает 1 000 м – от –2 000 до –2 960 м. Форма поверхности фундамента позволяет выделить несколько морфоструктур с различной глубиной залегания, являющихся частями региональной Московской впадины [6]. В ее пределах, по форме поверхности фундамента, можно выделить две морфоструктуры: Московскую и Балахнинскую.

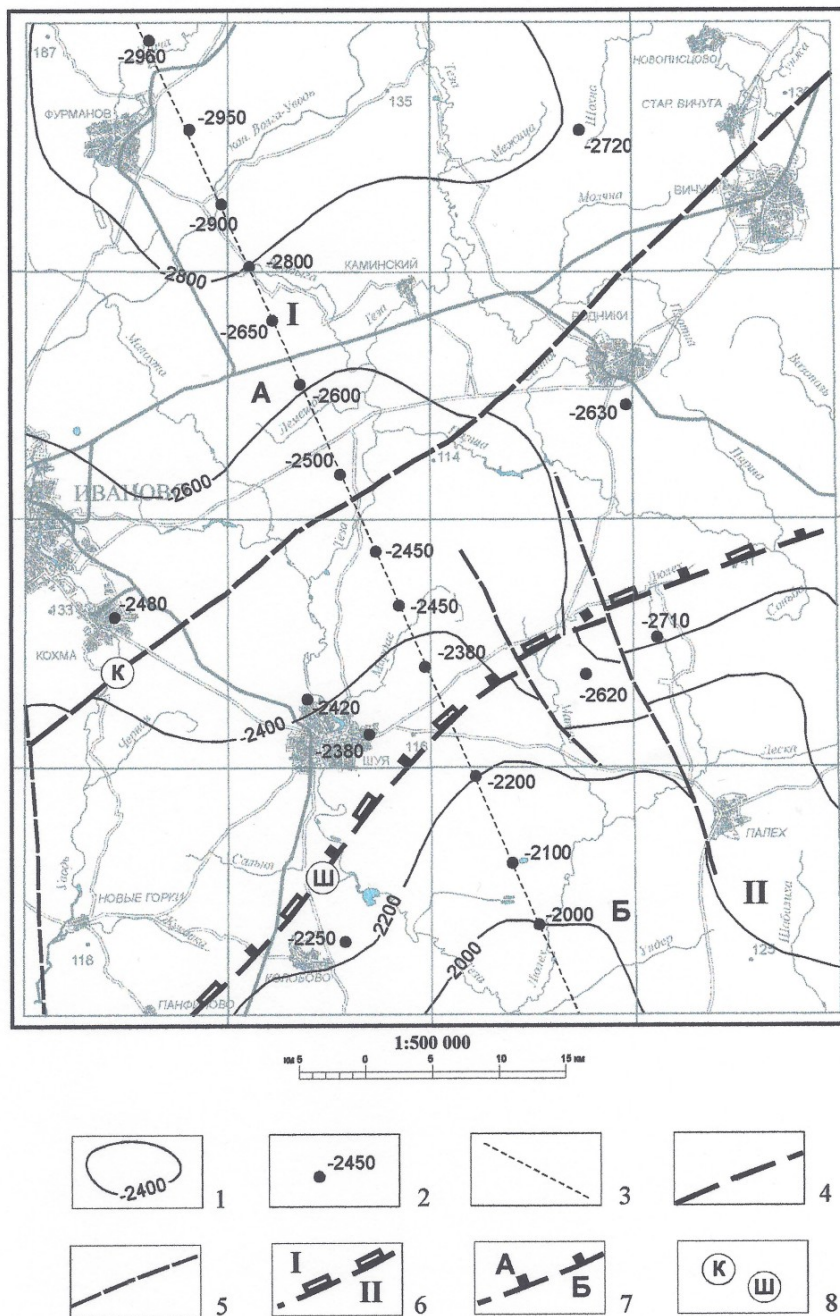


Рис. 1. Схема строения поверхности фундамента.

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; 6–7 – границы морфоструктур: 6 – надпорядковых (I – Московская впадина, II – Балахнинская зона линейных структур); 7 – I-го порядка (А – юго-восточная часть Московской впадины, Б – Цининско-Клязьминская система валов); 8 – названия разломов (К – Кохминский, Ш – Шуйский).

Московская впадина (I) пространственно совпадает с Ивановским блоком и характеризуется в пределах данного листа минимумом отметок поверхности фундамента в –2 600–3 000 м. **Балахнинская зона линейных структур (II)** приурочена к Шуйскому блоку и характеризуется максимумом отметок поверхности фундамента в –2 000–2 700 м (рис. 1).

СТРОЕНИЕ ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА

Осадочный чехол юго-восточной части Московской синеклизы и Цнинско-Клязьминская системы валов Балахнинской зоны линейных структур сложен породами венд-кайнозойского плитного мегакомплекса суммарной мощностью 2 000–3 200 м.

Плитный мегакомплекс объединяет в своем составе верхневендско-нижнекембрийский, девонско-триасовый, юрско-меловой и четвертичный структурно-формационные комплексы. Тектоническое строение территории в верхних горизонтах мегакомплекса от девона и выше известно по результатам бурения и сейсморазведочных работ. Данные по нижним горизонтам приведены по региональным работам [32, 65].

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

Верхневендско-нижнекембрийский СФК мощностью около 800 м 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.

Девонско-триасовый СФК мощностью около 1 850 м известен по скважинам, вскрывшим верхний девон, карбон, пермь и триас, а также на соседних территориях, где СФК прослежен до подошвы девона. С перерывом и несогласиями породы комплекса залегают на отложениях венда (юго-восток площади) и кембрия. 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 к середине перми.

Структуры, сложенные девонско-триасовым СФК, выделяются по изогипсам кровли верейской свиты нижнего карбона (рис. 2), изогипсам подошвы галичской свиты татарского яруса (рис. 3) и изогипсам подошвы вохминской свиты нижнего триаса (рис. 4). Сопоставление структурно-тектонических схем на разных временных уровнях указывает на единую тенденцию развития структур I и II порядка за время накопления осадков плитного мегакомплекса. На всех схемах хорошо выражены *Иваново-Кинешминский прогиб* (А₁), *Шуйская моноклираль* (А₂), *Окско-Клязьминский вал* (Б₁). Дополнительно на этом этапе развития площади появились локальные поднятия III порядка и прогибы IV порядка.

Юрско-меловой СФК объединяет морские глинистые осадки юры и мелководные песчано-глинистые осадки нижнего мела суммарной мощностью до 33 м, с резким несогласием залегают на подстилающих отложениях и сохранился в наиболее погруженных частях Иваново-Кинешминского прогиба.

Четвертичный комплекс СФК сплошным чехлом перекрывает всю территорию, представлен континентальными ледниковыми и аллювиальными образованиями мощностью до 70 м и характеризует неотектонический этап развития района.

Современный структурно-тектонический план территории отражен на «Тектонической схеме осадочного чехла». Схема составлена на основе 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.

Юго-восточная часть **Московской синеклизы** (А) состоит из *Иваново-Кинешминского прогиба* (А₁) и *Шуйской моноклинали* (А₂).

Иваново-Кинешминский прогиб (А₁) выделяется во всех горизонтах осадочного комплекса. Суммарные мощности отложений, выполняющих структуру, составляют 2,5–3,0 км. В пределах данной площади прогиб ограничен с юго-востока Кохминским глубинным разломом. В северо-восточной, наиболее погруженной части прогиба, поверхность верейского горизонта прослеживается на абсолютных отметках –600 м. Подошвы галичской и вохминской свит залегают на отметках –183 и 65 м соответственно. Амплитуда прогибания в перми и триасе достигает 50–80 м. Максимальная мощность накопившихся осадков перми, триаса, юры и мела составляет около 300 м.

Юго-западная часть прогиба характеризуется более высоким гипсометрическим положением маркирующих горизонтов.

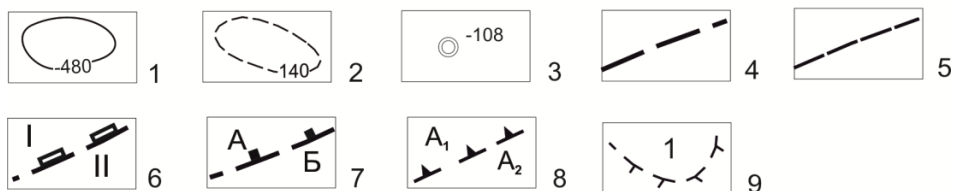
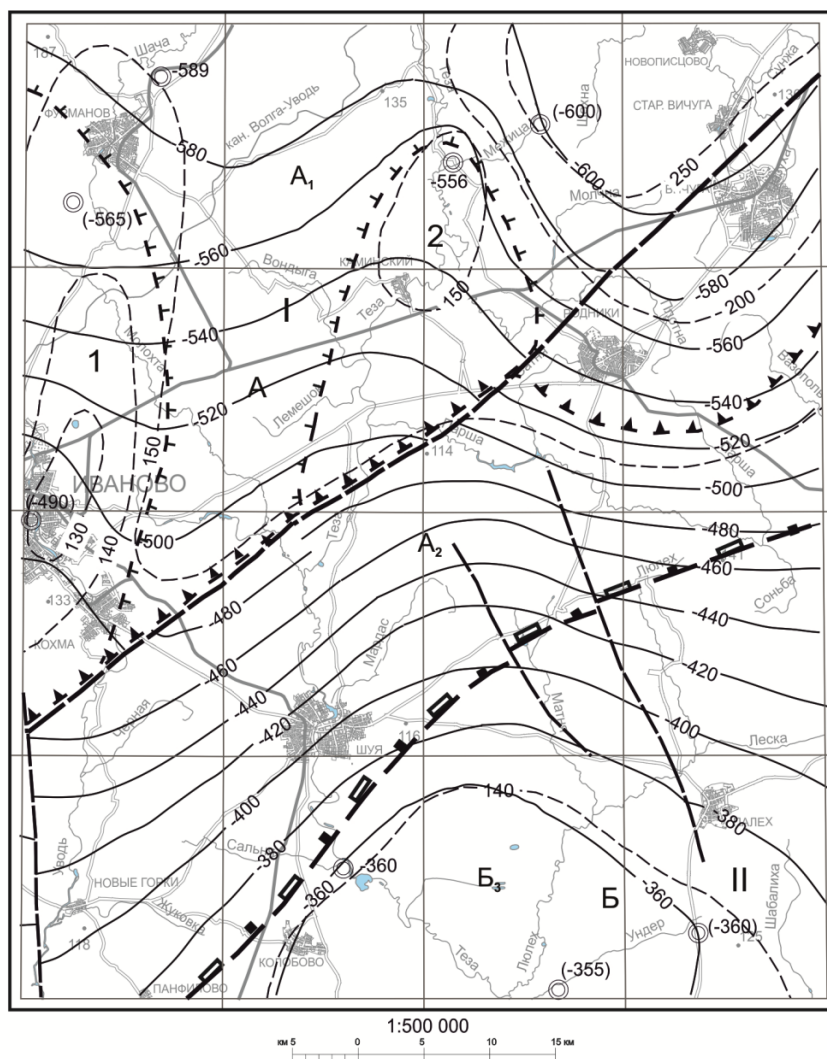


Рис. 2. Структурно-тектоническая схема кровли верейской свиты среднего карбона.

1 – изогипсы кровли верейских отложений (м); 2 – изопахиты среднего карбона (м); 3 – скважины, вскрывшие опорный горизонт и абсолютная отметка кровли (м), в скобках – по пересчету; 4–5 – предполагаемые разломы по комплексу методов: 4 – главные, 5 – прочие; 6–9 – границы структур: 6 – надпорядковых (I – Московская синеклиза, II – Балахнинская зона линейных структур), 7 – I-го порядка (A – юго-восточная часть Московской синеклизы, Б – Цнинско-Клязьминская система валов), 8 – II-го порядка (A₁ – Иваново-Кинешминский прогиб, A₂ – Шуйская моноκлиналь, Б₁ – Окско-Клязьминский вал), 9 – III-го порядка, поднятия (1 – Волгореченское, 2 – Вичугское).

Иваново-Кинешминский прогиб осложнен положительными структурами III порядка незначительной амплитуды.

Волгореченское поднятие (1) выявлено сейсморазведочными работами в 1965–1968 гг. на западе прогиба. Это полузакмкнутое асимметричное поднятие типа структурного носа, длинная ось которого вытянута почти меридионально, со сравнительно крутым западным и пологим восточным крыльями амплитудой 40–60 м. В наиболее приподнятой части поднятия кровля верейской свиты залегает на отметках –500–480, подошва татарского яруса – на отметках –100–90 м, мощность среднего карбона и татарского яруса, соответственно, 130–150 и 80–90 м. В триасе поднятие практически не выражено.

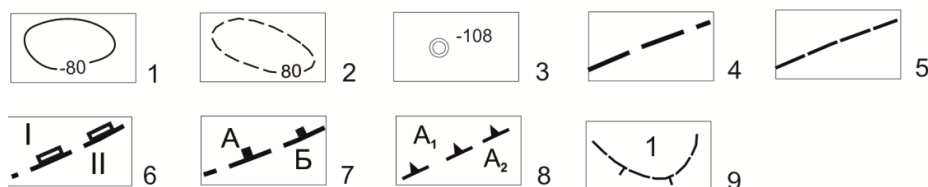
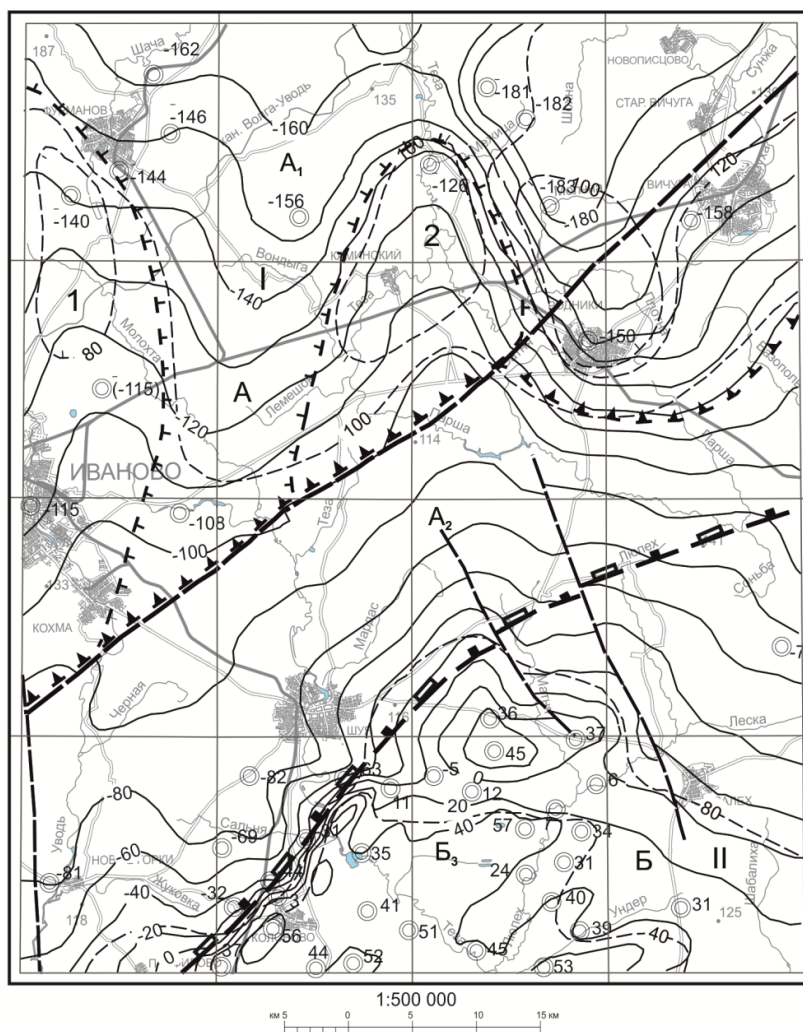


Рис. 3. Структурно-тектоническая схема подошвы галичской свиты татарского яруса верхней перми.

1 – изогипсы подошвы татарских отложений (м); 2 – изопакиты татарских отложений (м); 3 – скважины, вскрывшие опорный горизонт и абсолютная отметка подошвы (м), в скобках – по пересечу; 4–5 – предполагаемые разломы по комплексу методов: 4 – главные, 5 – прочие; 6–9 – границы структур: 6 – надпорядковых (I – Московская синеклиза, II – Балахинская зона линейных структур), 7 – I-го порядка (A – юго-восточная часть Московской синеклизы, B – Цнинско-Клязьминская система валов), 8 – II-го порядка (A₁ – Иваново-Кинешминский прогиб, A₂ – Шуйская моноклираль, B₁ – Окско-Клязьминский вал), 9 – III-го порядка, поднятия (1 – Волгореченское, 2 – Вичугское).

Вичугское поднятие (2) разделяет северо-восточную и юго-западную части Иваново-Кинешминского прогиба. Амплитуда Вичугского поднятия в отложениях перми и триаса – 60–100 м. Поднятие ограничено крутыми склонами; падение слоев на восточном склоне – 20–25 м на 1 км, на западном – более пологое.

Шуйская моноклираль (A₂) характеризуется пологим рельефом с общим наклоном поверхности на север и северо-запад. Кровля верейской свиты залегает на отметках –520–380 м, подошва татарского яруса – на отметках –20–120 м.

Цнинско-Клязьминская система валов Балахинской зоны линейных структур (B) является частью крупной дугообразной структуры, расположенной на сочленении Московской синеклизы и Волго-Уральской антеклизы. Район работ охватывает ее северную часть: *Окско-Клязьминский вал* (B₁). В сводовой части вала кровля верейского горизонта залегает на абсолютных отметках около –360 м, подошва татарских отложений – на абсолютных отметках 40–

50 м. Крылья структуры резко асимметричны. Западный, северный и северо-восточный склоны, обращенные к Иваново-Кинешминскому прогибу крутые, падение пластов перми здесь достигает 100 м на 1 км, на востоке общее падение горизонтов не превышает 1–5 м на 1 км. Вскрытая мощность отложений перми – 40–80 м.

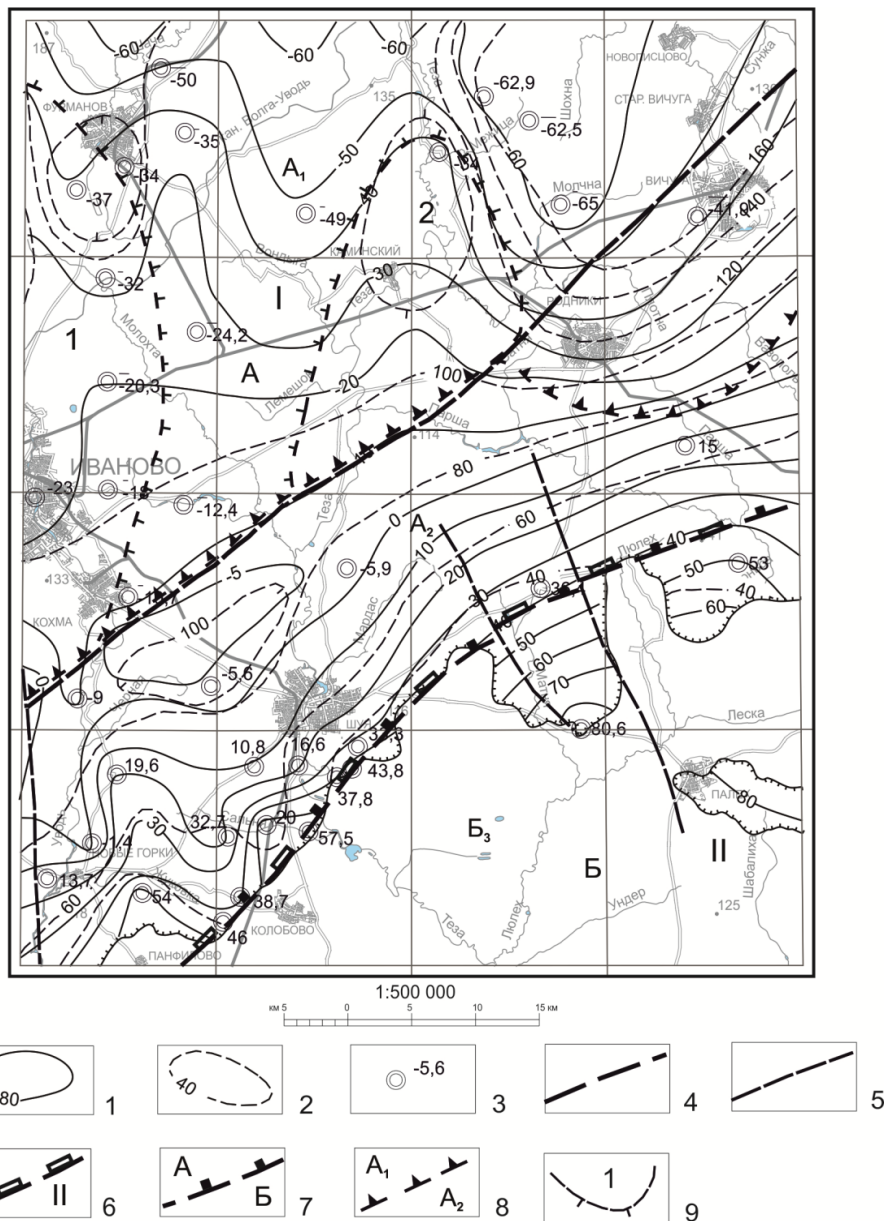


Рис. 4. Структурно-тектоническая схема подошвы вохминской свиты нижнего триаса.

1 – изогипсы подошвы вохминских отложений (м); 2 – изопакиты вохминских отложений (м); 3 – скважины, вскрывшие опорный горизонт и абсолютная отметка подошвы (м); 4–5 – предполагаемые разломы по комплексу методов: 4 – главные, 5 – прочие; 6–9 – границы структур: 6 – надпорядковых (I – Московская синеклиза, II – Балахнинская зона линейных структур), 7 – I-го порядка (A – юго-восточная часть Московской синеклизы, Б – Цнинско-Клязьминская система валов); 8 – II-го порядка (A₁ – Иваново-Кинешминский прогиб, A₂ – Шуйская моноклираль, Б₁ – Окско-Клязьминский вал); 9 – III-го порядка, поднятия (1 – Волгореченское, 2 – Вичугское).

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Основные структуры площади листа ограничены северо-восточными разломами и смещаются нарушениями северо-западных и других простираний. Шуйский и Кохминский разломы северо-восточного направления разделяют разные по составу архейско-раннепротерозойские породы фундамента и, вероятно, заложились в это же время. Разломы северо-западного и иного направления имеют более поздний, послераннепротерозойский возраст заложения. Движения по разрывным нарушениям, вероятно, также имели место в рифее и раннем–среднем венде в

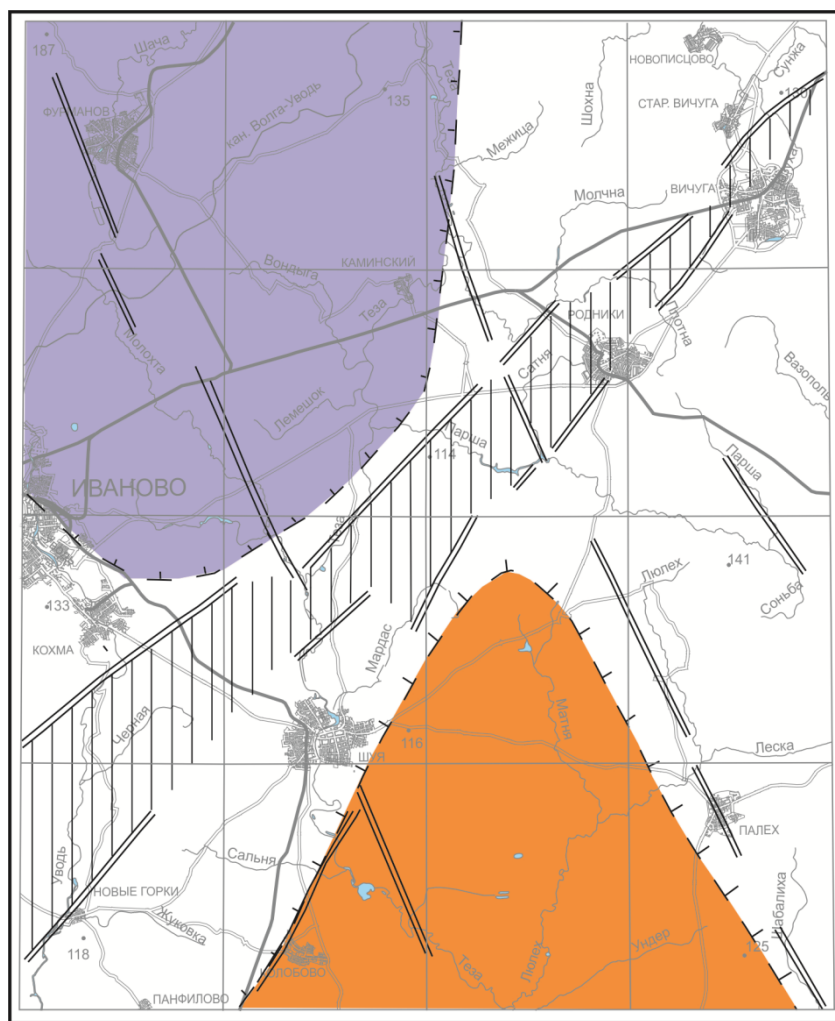
связи с дроблением Восточно-Европейского кратона и образованием авлакогенов при рифтообразовании в ордовике и девоне и, наконец, в перми при закрытии Уральского палеоокеана. Не исключены незначительные по амплитуде движения по этим разломам в четвертичное время при изостатических колебаниях, при наступлении и отступлении ледников.

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

НЕОТЕКТОНИКА

Согласно региональным данным [32] территория относится к центральной, межсегментарной части Московской синеклизы, общая неотектоническая характеристика которой – относительная стабильность. Дифференцированные движения, фиксируемые по подошве меловых отложений и даже по подошве юрских отложений, не превышают первых десятков метров, что определяет предельную амплитуду дифференцированных неотектонических движений. На этом фоне выделяются линеаменты – линейные элементы рельефа и ландшафтов, выраженные на космических снимках. По простиранию линеаменты группируются в две системы – северо-восточную и северо-западную. Линеаменты северо-западного простирания иногда хорошо выражены в рельефе, например, в виде прямолинейного эрозионно-денудационного уступа в верховьях р. Люлех. 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 неоген-четвертичное время разломам фундамента, причем активизация выражалась преимущественно в газовой и флюидной активности, но не приводила к смещениям с фиксируемой амплитудой в четвертичных отложениях. Для фиксации более ранних движений неотектонического этапа в регионе отсутствует система стратиграфических реперов: неогеновые и палеогеновые отложения не установлены. Исключение составляет флексурная зона северо-восточного простирания, пересекающая всю исследуемую площадь, соответствующая крупному и долгоживущему разлому фундамента и выраженная в дочетвертичном осадочном чехле в виде структуры Шуйской моноклинали, осложненной разрывными нарушениями. Анализ глубины залегания подошвы одновозрастных меловых и юрских отложений позволяет предполагать амплитуду движений до 15–20 м в постмеловое время, причем южное крыло было поднято. Это, соответственно, максимальная оценка амплитуды неотектонических движений. В целом, дифференциация неотектонических движений на исследуемой территории незначительна, однако области к югу от флексурной зоны имеют слабую тенденцию к поднятию, а к северу – к опусканию. Мы выделяем на юге рассмотренной площади область слабого тектонического поднятия, наследующую Окско-Клязьминский вал мезозойского возраста. К северу от флексурной зоны выделяется область слабых опусканий, частично наследующая Иваново-Кинешминский прогиб мезозойского возраста. Границы области опускания нечеткие. Область опускания выделяется на основе анализа дочетвертичного рельефа, сравнительно мало дифференцированного, и мощности четвертичных отложений.

В четвертичное время исследуемая территория испытала серию волн гляциоизостатических движений, сопровождавших каждое оледенение. Вероятно, гляциоизостатические движения неоднократно 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 флексурная зона по геофизическим данным отвечает тектоническим нарушениям данного типа и, вероятно, была дополнительно активизирована гляциоизостатическими движениями, тем более что эта зона пространственно близка на исследуемой площади с положением края ледника ранней фазы московского оледенения. Остаточные гляциоизостатические опускания к северу от описанной выше флексурной зоны могут вносить определенный вклад в общую картину неотектонических движений, однако соотношение собственно тектонических деформаций с гляциоизостатическими оценить трудно. Неотектонические структуры, выделенные на основе дочетвертичных стратиграфических реперов, анализа дочетвертичного рельефа и мощностей четвертичных отложений, также показаны на рисунке 5. В целом, за исключением формирования линеаментной сети типа «планетарной трещиноватости», часто хорошо выраженной в рельефе, 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 незначительные и слабоконтрастные.



1:500 000
 км 5 0 5 10 15

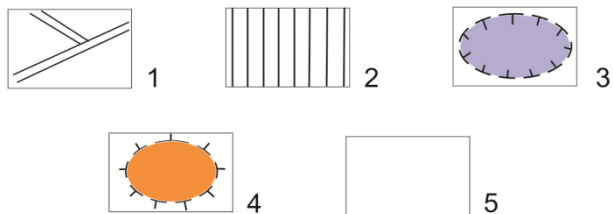


Рис. 5. Неотектоническая схема.

1 – линеаменты, выделяемые по дешифрированию космоснимков и рельефу; 2 – флексурная постмеловая, вероятно, неотектоническая зона, наследующая Шуйскую моноклинал с амплитудой смещений до 15 м (опущенное крыло на северо-западе); 3 – область слабых неотектонических опусканий, частично наследующих Иваново-Кинешминский прогиб; 4 – область слабых неотектонических поднятий, наследующих Окско-Клязьминский вал; 5 – область недифференцированных неотектонических движений – локальные структуры не выделяются.

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, данная площадь, входящая в состав Волго-Уральского мегаблока, в архее и раннем протерозое находилась в тылу зоны субдукции, расположенной западнее (лист О-37-XXIX) и северо-западнее. В результате столкновения Волго-Уральского и расположенного северо-западнее, за пределами листа, Московско-Мезенского блоков в конце раннего протерозоя (1 800–1 600 млн лет) площадь вошла в состав Восточно-Европейского кратона. По-видимому, столкновение блоков нашло свое отражение в обдуцировании гипербазитов и базальтоидов, интенсивных процессах метаморфизма (гнейсы, гранитогнейсы и метавулканы), внедрении интрузий габбро и гранитов 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 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 начиналось после некоторого перерыва, в связи с рифтообразованием в пределах Восточно-Европейского континента, что отразилось и в активизации разломов на данной площади. Отложения кембрия характеризуются терригенным составом, площадь бассейна заметно сокращается по сравнению с вендом, и эта тенденция к уменьшению размеров морского бассейна сохраняется. С атдабанского века раннего кембрия и до эмского века раннего девона площадь представляет собой сушу.

Климат площади в кембрийский, ордовикский и силурийский периоды теплый и влажный, поскольку континент продолжает оставаться в близэкваториальной зоне.

В связи развитием системы девонских рифтов и авлакогенов и общим растяжением платформы, с ряжского времени эмского века и 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 залив-лагуна, в котором накапливаются сульфатно-карбонатные осадки. Климат площади в девоне аридный тропический, что соответствует положению в близэкваториальной зоне северного полушария.

В туроне и раннем визе данная площадь была сушей, и лишь в поздневизейский и серпуховский века здесь существовал небольшой, временами мелеющий, полузакрытый 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 осадко-

накопление. 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 преобладали 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 сивелированную 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 пронского, подосинковского, подмосковного и ермолинского горизонтов юры, песчаные и песчано-глинистые осадки ярославского горизонта 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 эоценов 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 донского, а затем 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 донского оледенения, 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 точечными и линейными знаками. Кроме того, на северо-востоке территории листа выделяется останцовая денудационная равнина, хорошо выраженная поднятием в доледниковом рельефе и покрытая маломощным чехлом ниже- и среднечетвертичных ледниковых отложений, мощность которых, как правило, менее 15 м, а местами – менее 5 м. По возрасту последней фазы ледниковой экзарации и покровной морены возраст этого «плато» определен как среднеплейстоценовый, хотя его возникновение явно восходит к дочетвертичному времени и денудационному рельефу неледникового происхождения.

Современный рельеф не всегда связан с дочетвертичным, хотя главная на рассматриваемой площади долина р. Тезы имеет выражение и в дочетвертичном рельефе. Наиболее древние типы рельефа раннеплейстоценового возраста связаны с донским оледенением и выделяются на юго-востоке района. На остальной территории располагаются равнины среднеплейстоценового возраста, сформированные в раннюю и позднюю фазы развития московского ледника. Моренные равнины двух фаз московского оледенения занимают северную и западную части территории листа. Южнее и восточнее выделяются аккумулятивный и денудационно-аккумулятивный рельеф ранней фазы оледенения. Наиболее молодой рельеф связан с озерно-болотной аккумуляцией верхнего плейстоцена и голоцена.

ОЗЕРНО-БОЛОТНЫЕ АККУМУЛЯТИВНЫЕ РАВНИНЫ

Болотный тип рельефа (Q_{II}) широко распространен по всей территории изученного листа. В общей сложности в районе насчитывается свыше 500 болотных котловин главным образом низинного типа, с которыми связаны месторождения торфа. Болота развиты на поверхности различных генетических типов рельефа. Наиболее крупные котловины представляют собой плоские блюдцеобразные понижения площадью 10–36 км². Они сложены торфом различной степени разложения мощностью до 8 м. Болотные и озерно-болотные котловины выделены на карте специальным знаком на фоне других типов рельефа.

Озерно-болотный тип рельефа (Q_{III}) выделяется на крайнем северо-западе площади у пос. Толпыгино. Это южный фланг обширной абсолютно плоской озерно-болотной котловины с отметками 120–122 м, расположенной севернее района работ, где она сопрягается со второй надпойменной террасой р. Волги.

ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Представлен долинным комплексом форм рельефа. В долинах прослеживается 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. Объединенными контурами показаны верхнеплейстоценовые террасы

р. Тезы, совместно отображены пойменные и надпойменные уровни в долинах более мелких рек района (Увody, Люлех).

Пойменные террасы (Q_{II}) прослеживаются во всех реках с постоянным водотоком. Ширина поймы незначительна и изменяется от 0,8–1,5 км в долине р. Тезы 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, на севере рассечены оврагами и промоинами. Высота террас колеблется от десятков сантиметров до 2–3,5 м, иногда до 4,5 м. Поверхности осложнены старицами, сухими руслами, заболоченными озерами. По долинам глубоко врезанных участков рек Сунжи и Шачи 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 (0,1–2)×0,5 км по долинам основных рек. Хорошо выражена на юге, в долине р. Тезы, где она выделяется прерывистой полосой шириной 0,2–2 км на протяжении 40–45 км. От пойменного уровня почти повсеместно (кроме участка Дунилово-Бураково) отделяется четко выраженным эрозионным уступом. Относительные превышения бровки уступа под урезом воды – 3,5–7 м. Поверхность плоская, иногда со следами заболоченных стариц.

Вторая надпойменная терраса (Q_{III}) прослеживается почти на всем протяжении р. Тезы и по долине р. Люлех. Отдельными малозначительными фрагментами отмечается в излучинах рр. Молохты, Уводи, Сунжи, Шачи. Ширина террасы в долине Тезы изменяется от 0,5 км у д. Ситьково до 4 км южнее г. Шуя, где она сливается с террасой р. Люлех. Тыловой шов террасы пологий и сглаженный, лишь по долине р. Люлех от коренного склона она отделяется уступом высотой 2,5–8 м. Относительные превышения террасы над уровнем воды 6–10 м. Поверхность террасы плоская, слабо наклоненная в руслу реки или к первой надпойменной террасе.

Морфология поверхности верхнеплейстоценовых террас р. Тезы к югу и юго-востоку от г. Шуи осложняется бугристыми и грядовыми формами перевеваемых и полузакрепленных песков северо-западной ориентировки. Протяженность эоловых форм – до 100 м, высота – 1,5–2 м. Здесь же отмечаются многочисленные карстовые западины и воронки глубиной 1,5–2 м и диаметром 4–6 м. Максимальные размеры воронок достигают 7–8 м в поперечнике (д. Архиповка). Процессы карстообразования охватывают площадь около 100 км². Они обусловлены выщелачиванием неглубоко залегающих (10–70 м) сульфатно-карбонатных пород, развитых в сводовой части Шуйского поднятия.

На геоморфологической схеме из-за масштаба *первая и вторая надпойменная терраса* показаны вместе.

Третья цокольная надпойменная терраса (Q_{II}) не имеет сплошного распространения. Выделяется по долинам комплекса рек Тезы, Молохты и Сунжи. Терраса цокольная, аллювиально-флювиогляциального генезиса, морфологически выражена не всегда четко, тыловой шов террасы часто сливается со склонами прилегающих водоразделов. Высота террасы над уровнем воды – 22–30 м. Поверхность террасы слабонаклонная, иногда заболочена. В местах размыва в ее пределах обнажаются моренные отложения.

ЛЕДНИКОВЫЙ И ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫЙ АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ ПОЗДНМОСКОВСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ

Распространен в северо-западной части территории листа. Представлен моренными и водно-ледниковыми равнинами и грядовым рельефом краевой зоны оледенения, где по выходам конечно-моренных гряд фиксируется граница распространения льдов поздней фазы московского оледенения.

Водно-ледниковая зандровая равнина (Q_{II}) прослеживается параллельно краевой зоне ледника поздней фазы московского оледенения и распространяется далеко на юг и юго-восток отдельными протяженными участками – долинными зандрами. Формирование равнины происходило по древним ложбинам стока. Сток талых вод отступавшего ледника и накопление толщи песчаных отложений осуществлялся по нескольким направлениям: на западе по долинам рек Уводи и Молохты, на севере – по долинам рек Тезы и Постна. Ширина ложбин изменяется от 4–5 до 8–10 км, протяженность – от 25 до 70–75 км. Часть древних ложбин была унаследована долинами современных рек Тезы и Молохта. Равнина плоская, слабоволнистая с общим уклоном в юго-восточном и южном направлениях. В современном рельефе характеризуется абсолютными отметками менее 100–90 м в центральной части исследуемой площади и до 120–110 м на западе и севере района работ. Сложена песчаными отложениями общей мощностью от 4–5 до 7–10 м. Осложнена болотными западинами, временными водотоками с плоскими дни-

щами и пологими бортами. В бассейне р. Увось слаботаклонная поверхность зандровой равнины иногда рассечена короткими прямолинейными оврагами и балками, отмеченными на карте специальным знаком.

Моренная равнина (Q_{II}) расположена в северо-западной части района и приурочена к возвышенностям дочетвертичного рельефа (100–120 м), сложенных верхнеюрскими образованиями, а также прослеживается над погребенной долиной пра-Тезы (уровень днища на отметках до 80 м), где эта равнина сформирована над размытой поверхностью триасовых пород, перекрытых среднеплейстоценовыми моренными и перигляциальными суглинками. Поверхность равнины холмистая, пологохолмистая, иногда плоская с абсолютными отметками современного рельефа 130–160 м. Некоторые моренные холмы достигают высоты 187 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. Рельеф равнины осложняется озово-камовыми грядами (д. Храпуново, Горочки, Меленки) меридионального простирания.

Моренная равнина краевой зоны оледенения (Q_{II}) выделяется в краевой зоне поздней фазы московского ледника на северо-восточном продолжении конечно-моренных гряд, развитых на смежной с запада территории в окрестностях гг. Писцово, Дуляпино. Представлен системой дугообразных грядовых форм северо-восточного направления и параллельных им широких межгрядовых понижений, занятых ложбинами стока талых вод, заболоченными котловинами, спущенными и заросшими озерами. Протяженность морфологических элементов краевой зоны – более 40 км, ширина гряд – 1–4 км, межгрядовых понижений – 4–6 км. Абсолютные отметки рельефа составляют 139–145 м. Отдельные грядовые формы располагаются на отметках 122, 152 и 187 м. К ним приурочены конечно-моренные холмы, сложенные суглинками с валунами и гравийно-галечными пластами. Размеры холмов – (3–4)×(1–3) км. Среди конечно-моренных форм выделяются холмы и гряды озового происхождения (д. Вязовское, Климово, Мельцаево), образованные разнородными песками, с линзами и прослоями гравия и гальки. В межгрядовых понижениях конечно-моренные образования перекрыты песками водно-ледниковых потоков, озерно-ледниковыми супесями и глинами.

ЛЕДНИКОВЫЙ И ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫЙ АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ РАННЕМОСКОВСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ

Распространен в центральной и юго-западной части территории листа. Представлен моренными и водно-ледниковыми равнинами.

Водно-ледниковая равнина (Q_{II}) занимает обширные пространства в пределах съемочной площади. На западе эта водно-ледниковая равнина облекает моренные равнины раннего московского ледника, в центральной части распространяется далеко на юг по долинам рр. Тезы, Мардас, Матня. Поверхность равнины пологоволнистая, слаботаклонная, осложнена водотоками, озерами, котловинами, холмами и грядами. Абсолютные отметки изменяются в широких пределах и в общем плане погружаются на юго-востоке от 125–130 до 111–115 м. Относительная высота одиночных холмов и гряд, представляющих собой моренные останцы, – 3–5 м, протяженность – 4–5 км. Озерные котловины плоские, заболоченные и заторфованные. В долине р. Теза равнина сочленяется с комплексом верхнечетвертичных террас, от которых часто отделяется пологими эрозионными уступами высотой 3–4 м.

Моренная равнина (Q_{II}) прослеживается в центральной части площади на междуречных пространствах Молохты–Тезы, Тезы–Парши, Тезы и Люлеха. На западе района фрагменты этой равнины в виде отдельных останцов выделяются по р. Увось. Приурочена к древним водоразделам дочетвертичного рельефа с абсолютными отметками 100–110 и 90–100 м и залегает на глинистых толщах преимущественно триасового возраста. Равнина сложена суглинками основной морены и перигляциальными суглинисто-супесчаными породами. Общая мощность отложений – до 20 м и более. Местами, по р. Увось останцы морены перекрыты и разобщены флювиогляциальными песками времени наступления и стояния ледника, что значительно усложняет морфологию равнины как единого целого. Поверхность равнины плоская, слабо всхолмленная, на западе – холмисто-грядовая с относительными превышениями беспорядочно ориентированных холмов 15–20 м. Абсолютные отметки современного рельефа колеблются от 110–120 м на западе площади до 90–100 м в центральной части территории.

Современная овражно-балочная сеть, развитая в пределах этой моренной равнины, часто имеет крутые уступы, осложненные телами оползней. На остальной территории моренная равнина слабо изменена эрозионными процессами, часто заболочена. Озерно-болотные и болотные котловины плоские, заторфованы. Протяженность котловин – 2–5 км, ширина – 0,5–2 км.

В районе г. Шуи на поверхности равнины расположены холмисто-грядовые, конечно-моренные формы краевой зоны ранней фазы московского оледенения. Группа холмов и гряд общей протяженностью более 10 км и шириной до 2–3 км прослеживается вдоль бортов долины р. Тезы в меридиональном направлении. Холмисто-грядовый рельеф с относительными превышениями в 10–30 м чередуется с плоскими, иногда заболоченными участками. Конечно-моренные гряды сложены моренными суглинками с гравийно-валунным материалом, содержат отторженцы коренных и четвертичных пород и сопровождаются гляциодислокациями различного типа. На вершинах и склонах гряд отмечаются озы – удлиненные холмы размером (1–5)×(0,5–1) км, сложенные флювиогляциальными грубозернистыми песками с гравийным и галечным заполнением.

ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Останцовая денудационная равнина (Q_{II}), перекрытая маломощным чехлом ледниковых отложений, расположена на северо-востоке площади. Наследует водоразделы дочетвертичного рельефа (абсолютная высота – 100–130 м), сложенные юрско-меловыми образованиями. Перекрыта моренными и перигляциальными суглинками. Мощность отложений в наиболее высокой части водораздела составляет 5–10 м, у подножья увеличивается до 15–20 м. В бассейне р. Вазополь мощность четвертичных отложений местами сокращается до 2 м. Поверхность равнины пологохолмистая, иногда плоская с абсолютными высотами современного рельефа от 130–140 до 150–154 м. Поверхность равнины пересекается верховьями притоков рр. Тезы, Шохны, Сунжи и Вазополя с пологими и лишь местами очень крутыми бортами. Глубина врезов – 2–4 м, иногда в долине рр. Шохны, Постны и Вазополя увеличивается до 6–10 м. На этих участках наблюдаются обрывы, осыпи и оползневые явления, выходы более древней морены и коренных пород, интенсивно перемятых и дислоцированных ледником.

Западнее гг. Вичуга, Родники на поверхности гряд отмечаются суффозионные западины размером в первые метры, связанные с просадочными явлениями в покровных суглинках. Глубина западин – до 0,5 м. На водоразделах развиты ложбины линейного стока шириной до 30–40 м.

ЛЕДНИКОВЫЙ И ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫЙ АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ ДОНСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ

Водно-ледниковая равнина (Q_I) облекает фрагменты описанной выше моренной равнины и располагается на абсолютных отметках 100–120 м на юго-востоке территории листа. Это плоская, сложенная песками, слабонаклонная на юго-восток поверхность с единичными котловинами озер и малоактивной овражно-болотной сетью.

Моренная равнина (Q_I) отдельными фрагментами прослеживается на юго-востоке площади, где наследует дочетвертичные водоразделы рельефа с абсолютными высотами 90–100 м, сложенные верхнепермскими карбонатно-терригенными и сульфатно-карбонатными породами. Равнина пологохолмистая, местами – плоская, с абсолютными высотами современного рельефа 110–125 м. Максимальные высоты отдельных холмов – от 127–134 до 141 м. Равнина сложена суглинками основной морены, которые в межрядовых понижениях и на склонах перекрываются водно-ледниковыми песками. Пологие холмы эродированы современными и водно-ледниковыми потоками. Крутые склоны долин, обрывающиеся эрозионным уступом с выходами более древних пород, прослеживаются по долине р. Люлех. В междуречье рек Тезы и Уводи равнина прорезается широтными водно-ледниковыми потоками московского ледника.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

К началу неоген-четвертичного периода рельеф территории представлял собой денудационно-эрозионную поверхность с глубоко врезанными долинами, принадлежащими бассейнам пра-Волги и пра-Клязьмы. Реки северного стока в сторону пра-Волги имели глубокие ложбины на северо-востоке площади, одна из которых относится к сквозной долине пра-Тезы. Тальвеги ложбин располагались на отметках 40–70 м. Максимальные врезы достигают 40 м. К пра-Клязьме сток осуществлялся по не менее глубокой и разветвленной системе ложбин южного и юго-восточного направления. Огибая высокие водоразделы (100–140 м) они сливаются в единую ложбину пра-Тезы в районе пос. Дунилово. Ложбины прослеживаются на абсолютных высотах 40–80 м и с небольшими смещениями тальвегов частично унаследованы современными

долинами рек. На северо-востоке площади листа существовала небольшая останцовая возвышенность, видимо бронированная от эрозии сохранившимися меловыми отложениями.

В четвертичное время выработанный эрозионный рельеф подвергался экзарационной и аккумулятивной деятельности нескольких ледниковых покровов и их талых вод. На территории установлены следы сетуньского, донского и двух фаз московского оледенения. Наиболее древняя сетуньская морена и перекрывающие ее надморенные пески и озерно-аллювиальные осадки сохранились в эрозионных ложбинах на востоке площади. При наступании донского ледника они были почти полностью эродированы.

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 в сводовой части Шуйского поднятия. С талыми водами времени отступления донского ледника и наступания московского, проникавшими далеко на юг по естественным ложбинам стока, связано накопление флювиогляциальных отложений значительной мощности. Переуглубленные участки ложбин превратились, очевидно, в цепочки изолированных и полузамкнутых котловин, где в межледниковое время отлагалась толща озерно-аллювиальных осадков росславльской серии (с. Бибирево).

В среднеледниковое время территория входила в краевую зону московского ледника. В результате дегляциации, местных подвижек льда и распада края ледникового покрова образовались конечно-моренные гряды ранней и поздней фаз. Краевая зона поздней фазы проходит в северо-западном направлении в районе г. Фурманов. «Язык» ранней фазы оледенения вытянут далеко на юг по широкому трогу, унаследованному современной долиной р. Тезы. Вдоль фронта ледникового покрова и в периферийных частях краевой зоны ледника наблюдаются деформации и гляциодислокации пород ледникового ложа разнообразного типа (отторженцы, брекчирование и др.).

С талыми водами московского ледника связано формирование обширных зандровых и водно-ледниковых равнин в центре и на западе площади, где к этому времени еще существовали широкие и протяженные ложбины стока. В позднемосковское время в речных долинах формируется третья надпойменная терраса. В послеледниковых остаточных озерах в позднемосковское, осташковское и микулинское время накопились озерно-ледниковые и озерно-болотные отложения.

В микулинском межледниковье заложились современная гидрографическая сеть. В период валдайского оледенения, льды которого не достигали района, происходило углубление речных долин. В течение верхнечетвертичного времени на основных реках сформировался комплекс надпойменных террас. Интенсивные углубления речных долин и образование пойменных уровней связано с голоценовой эпохой. Современный рельеф района формируется в результате воздействия экзогенных процессов (суффозия, эрозия, оползни и др.) характер и интенсивность проявления которых обусловлены литологией подстилающих пород и особенностями хозяйственной деятельности (вырубка лесов, распашка территории).

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Полезные ископаемые территории связаны с отложениями различного генезиса и возраста. К четвертичным отложениям приурочены месторождения торфа, строительных материалов, пресных питьевых вод, залежи сапропеля и агросырья. В них отмечены проявления золота и минералов титан-циркониевой группы. В дочетвертичном комплексе пород, залегающим под мощным чехлом рыхлых образований, выявлены месторождения минеральных лечебных и промышленных бромных вод. Все месторождения учтены балансом полезных ископаемых по состоянию на 01.01.2000 г. и показаны на геологических картах четвертичных и дочетвертичных образований.

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

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТОРФ

Месторождения торфа связаны с современными болотными образованиями, широко распространенными на площади листа. Площадь является одним из старейших центров добычи торфа. Основной базой торфодобычи служат небольшие залежи низинного, верхового или смешанного типов. Месторождения учтены торфяным фондом и балансом запасов (на 01.01.1997 г.), детально разведывались в начале 1940-х годов и эксплуатируются торфопредприятиями в качестве местных источников топливного сырья и для производства органических удобрений. Площади месторождений колеблются от 50 до 1 452 га. Существующие в районе более мелкие залежи (до 50 га) не учитывались.

На карте полезных ископаемых четвертичных образований отражено 16 месторождений. Добыча торфа проводится на месторождениях *Каменное*, *Горелое-Нагориха* (I-1-4, 11), *Низкое* (I-2-1) и *Бол. Пестиха* (IV-4-2). Остальные месторождения законсервированы или отработаны.

Месторождение Горелое-Нагориха (I-1-11) разведывалось в 1950-х годах на площади 341 га. Площадь промышленной залежи – 234 га. Средняя мощность рабочих пластов – 2 м, максимальная – 5,8 м, средняя глубина разработки – 1,73 м. Торфяная залежь низинного типа. Степень разложения торфа – 38 %, зольность – 10 %, естественная влажность – 82 %. Балансовые запасы по категории А составляли 838 тыс. м³, остаточные – 27 тыс. м³, возможности увеличения запасов нет.

На остальных месторождениях района (прил. 2) площади промышленных залежей низинного и верхового типов – 51–774 га, средние мощности их пластов – 0,8–3 м, максимальные – 1,5–8 м. *Месторождение Великое* (I-2-2) перспективно для выявления залежей сапропеля. Балансовые запасы колеблются от 2 214 тыс. м³ (IV-1-3) до 27 тыс. м³ (I-2-1).

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. Хромцовские месторождения, расположенные на севере площади в окрестностях г. Фурманова, объединяют 11 участков, одноименный карьер и дробильно-сортировочный завод. Опробование ПГМ в технологической цепи завода производилось с 1993 по 1994 гг. (ЦНИГРИ, ВНИИХТ). В связи с золотоносностью продуктов переработки ПГМ, Тульская Горнозаводская компания и АО «Хромцовский карьер» с 1966 года осуществляют опытные работы по обогащению и извлечению золота. Данные опытных работ не опубликованы.

Проявление Каменное Болото (I-1-5) расположено на юго-восточном фланге «Хромцовского карьера» и изучено до глубины 17,5 м. Золото отмечено в интервалах 3,7–17,5, 6,2–16,6 и 2,6–12,6 м в незначительном количестве (до 0,4 мг/м³). Содержание магнетита, мартита и гематита колеблется от 188 до 280,3 г/м³, ильменита и рутила – от 22,9 до 44,5 г/м³, циркона – от 10 до 18,2 г/м³, граната – от 86,2 до 184,5 г/м³. В шлихах обнаружены отдельные золотины пластинчатой, комковидной и дендритовидной формы. Размеры золотин – 0,1–0,4 мм, вес – 0,014 мг. По данным ОГХР содержание золота достигает 7 мг/т.

Золото и остальные минералы не образуют промышленных скоплений и могут рассматриваться лишь в качестве сопутствующих компонентов при добыче песка и гравия. Извлечение золота и других минералов может быть целесообразно лишь при значительных объемах переработки ПГМ. По заключению АООТ «Ивановгеология» прогнозные ресурсы минералов по категории Р₁ составляют (в т): циркония – 320–248,2, ильменит-рутила – 1 108–1 942,5, магнетит-гематита – 4 110–4 026, граната – 2 797–2 923,5, золота – 75,9–96,5 кг [60].

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Представлены месторождениями кирпичных, черепичных, гончарных и керамзитовых глин (суглинков), песчано-гравийными смесями и строительными песками. Всего на территории насчитывается 11 месторождений глинистого сырья и 13 – обломочных пород.

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ И СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ, ЧЕРЕПИЧНЫЕ И ГОНЧАРНЫЕ

Практически все месторождения глин связаны с покровными суглинками, сплошным чехлом перекрывающими разновозрастные и генетически разнородные отложения на водоразделах. Во многих из них в состав полезной толщи включаются верхние, менее гравелистые глинисто-суглинистые слои нижележащей морены, озерно-ледниковые и элювированные породы. Всего на территории разведано 10 месторождений, из них только 2 эксплуатируются на промышленной основе; остальные законсервированы или переведены в разряд резервных.

Месторождение Фурмановское (Середское) (I-1-2) разрабатывается Фурмановским кирпичным заводом. Выявлено в 1927 г., доразведывалось в 1956 г. Полезная толща – покровные суглинки верхнечетвертичного возраста; подстилающие породы – суглинки московской морены с включениями гравия и водно-ледниковые пески. Вскрыша – почвенно-растительный слой (0,2–0,4 м) Залежь пластовая северо-западного простирания размером 740×(120–600) м. Мощность суглинков – 1,7–5,5 м. Гранулометрический состав (%): фракции до 0,005 мм – 11,3–27,4; 0,005–0,06 мм – 45,3–82,7; 0,06–0,5 мм – 2,5–4; засоренность крупнозернистыми включениями – до 11,88 %. Химический состав суглинков (%): SiO₂ – 70,14–71,88; TiO₂ – 0,6–0,8; Al₂O₃ – 13,43–14,77; Fe₂O₃ – 4,32–4,81; CaO – 0,95–1,2; MgO – 1,66; Na₂O – 0,12–0,3; K₂O – 0,92–2,93; SO₃ – до 0,03. По технологическим свойствам (ГОСТ 530-54) суглинки пригодны для изготовления обыкновенного глиняного кирпича марки «100». Балансовые запасы суглинков по кат.

A+B+C₁ – 858 тыс. м³, остаточные – 279 тыс. м³. Месторождение малое. Разрабатывается открытым способом, добыча сырья производится в один уступ с применением экскаватора.

На *месторождении Старо-Вичугское* (I-4-2) полезная толща состоит из трех слоев. Верхний слой – плотные покровные суглинки (0,3–0,8 м), средний – элювирированные суглинки с гнездами песка и редкой галькой (0,2–2 м), нижний – суглинки московской морены с тонкими прослоями песка, с включением гравия и гальки (0,4–2,8 м). Вскрыша – почвенно-растительный слой (0,2–0,3 м); подстилающие породы – гравелистые суглинки и флювиогляциальные пески нижнечетвертичного возраста.

На *месторождении Палехское* (IV-4-1) к полезной толще относятся покровные суглинки (1,1–1,3 м) и суглинки донской морены (1,6–4,4 м), местами разделенные глинистыми песками и супесями водно-ледниковых отложений. Залежь суглинков пластообразная размером 800×(140–440) м, общей мощностью 2,8–7,7 м. Вскрышные породы – почвенно-растительный слой (до 0,5 м).

На *месторождениях Шубинское* (I-2-4), *Цепикинское (Дедикинское)* (I-4-4), *Ново-Писцовское* (I-4-1), *Богданихинское* (III-1-1) и *Захаровское* (IV-2-1) суглинки залегают на глубине 0,1–0,5 м. Мощность полезной толщи изменяется от 0,9–2,25 до 1–2,9 м, размеры залежей – от 290×325 до 900×350 м. Более мощные (0,4–4,55 м) и протяженные (1 500×(300–700) м) линзовидные пласты выявлены на *Ермолинском месторождении* (II-2-1), которое состоит из трех разведанных участков. В *Ворожинском месторождении* (III-2-3) вместе с суглинками (0,5–3,3 м) разведаны маломощные (0,6–0,9 м) залежи песков, используемых в качестве отошающей добавки.

По своему качеству и физико-механическим свойствам суглинки перечисленных месторождений могут использоваться в производстве кирпича марок «75» и «100» методом пластической формовки. С добавлением песка-отошителя из сырья месторождения Ворожинское возможно изготовление кирпича более высоких марок – «125» и «150». Месторождения малые; величина разведанных запасов суглинков по категориям A+B+C₁ составляет 212–462 тыс. м³, песков-отошителей – 150 тыс. м³.

ГЛИНЫ КЕРАМЗИТОВЫЕ

На территории предварительно разведано одно месторождение керамзитовых глин – *Шухомош* (I-1-3). Полезная толща сложена покровными, водно-ледниковыми и моренными суглинками. Перекрыта иловатыми суглинками и глинистыми песками (0,2–12 м). Залежь пластообразного типа, вытянута в меридиональном направлении. Ее размеры – (800–1 200)×(300–1 200) м, мощность – 1–5,7 м. Гранулометрический состав (%): фракции менее 0,001 мм – 15,28–45,69; 0,001–0,05 мм – 7,9–22,8; 0,05–0,01 мм – 3,2–14,7; более 0,01 мм – 36,74–59,8. Содержание крупнозернистых включений – до 7,1 %. Химический состав не определялся. Физико-механические свойства: число пластичности – 6,45–18,21; объемная масса – 0,72–1,76 г/см³, коэффициент вспучивания – 1–24, температура обжига – 1 100–1 150 °С. По данным лабораторных испытаний установлено, что при условии добавления 1 % соляного масла суглинки могут использоваться для производства керамзита марок «500»–«700» с объемной массой 0,4–0,7 г/м³. Балансовые запасы суглинков по кат. A+B+C₁ – 1 946 тыс. м³. Месторождение малое, не разрабатывалось. Разработка полезной толщи возможна открытым способом. Прирост запасов возможен за счет площадей, прилегающих к месторождению с севера.

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

С обломочными породами связаны месторождения песчано-гравийного материала (ПГМ) и строительных песков.

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Основные месторождения этого вида сырья приурочены к отложениям озов, развитым вдоль краевой зоны поздней фазы московского оледенения, и сосредоточены на северо-востоке и юго-западе площади. На базе северной группы месторождений работает горнодобывающее предприятие АО «Хромцовский карьер» с проектной мощностью добычи 1 830 тыс. м³.

Месторождения Каменное Болото, Завражье, Вязовское и Вязовский участок (I-1-5, 6, 7, 8) расположены на восточной окраине «Хромцовского карьера». Остальные выявлены к востоку от последнего и приурочены к отдельным озовым холмам. Всего разведано 8 месторождений, половина из них эксплуатируется предприятиями МПС, другие – законсервированы.

Месторождение Каменное Болото (I-1-5) комплексное. Выделено совместно с проявлениями золота и титан-циркониевых минералов. Разведано в 1961 году, разрабатывалось, в настоящее время числится в резерве. Оценка золотоносности песчано-гравийных слоев проведена в 1997 г. Полезная толща – озовые образования позднемосковского возраста (1,9–12,1 м), перекрытые средне-верхнечетвертичными покровными суглинками (0,5–4 м), флювиогляциальными супесями и песками (до 3 м). Подстилающие породы – необводненные пески (10–12 м). Стоит из двух залежей размером (1 400–1 800)×(30–700) м, вытянутых на северо-запад. Верхняя залежь – линзы и пласты ПГМ изменчивой мощности (1,9–10,1 м); нижняя – пласт безгравийных песков (5,8–12,1 м). Мощность вскрышных пород верхней залежи – 0,8–6 м, нижней – 3,5–12,5 м. ПГМ и пески отвечают требованиям ГОСТ 102268-70 и 74. После промывки и фракционирования могут использоваться в качестве заполнителей в бетон. Балансовые запасы ПГМ по кат. А+В+С₁ – 5 246 тыс. м³, остаточные – 4 703 тыс. м³. Запасы песков в количестве 6 127 тыс. м³ сняты с баланса в связи с отсутствием потребителя. Месторождение среднее.

Залежи ПГМ остальных месторождений «Хромцовского карьера» разведаны на глубине 2–3,5 м, характеризуются линзовидным строением и непостоянной мощностью продуктивных пластов (0,5–7,1 м). Петрографический состав валунов и гравия (%): среднее содержание диабазов – 27,3 и 40; песчаников и кварцитов – 34,8 и 43; гранитов – 14,9 и 2,7; известняков и доломитов – 19,5 и 21,4; выветрелых пород – 3,4 и 20. Среднее содержание валунов в товарной продукции – 9,2 %, гравия – 35,4 %, песка – 54,9 %. Запасы ПГМ месторождений относятся к забалансовым и составляют 157–587,2 тыс. м³. Запасы песков из-за отсутствия потребителей сняты с баланса. Месторождения малые.

Климовское (I-1-10), Василевское (I-2-3), Брюхачевское и Турдеевское (I-3-1, 2) месторождения расположены восточнее и северо-восточнее «Хромцовского карьера». Залежи ПГМ небольших размеров, линзообразные (400×150 и 400×600 м) или пластообразные ((180–260)×(130–210) м), средней мощностью от 3,9–4,6 до 5,2–7,2 м. Вскрышей являются почвенно-растительный слой, покровные и моренные суглинки, иногда пески верхней части продуктивной толщи (1,3–6,3 м). Подстилающие породы представлены одновозрастными малогравелистыми песками. Среднее содержание гравия по месторождениям колеблется в незначительных пределах от 32–34 % (Климовское) до 37–39 % (Брюхачевское и Василевское). Содержание валунов в тех же месторождениях изменяется от 8,8 до 9,09 %. Месторождения малые, балансовые запасы по категориям В+С₁ составляют 626–1 349 тыс. м³. Они разрабатываются открытым способом; возможности увеличения запасов отсутствуют.

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. Детально разведаны *Голчаново-Мельцаевское (I-1-9), Ново-Талицкое (II-1-3), Нежиловское и Полунихинское (III-1-3, 4) месторождения и Трясциновский участок (III-2-4)*.

Месторождение Ново-Талицкое (II-1-3) – одно из самых крупных. Выявлено и разведано в 1967 и 1971 гг. Разрабатывается Ивановским кирпичным заводом с проектной производительностью 500 тыс. м³. Полезная толща месторождения – водно-ледниковые песчаные отложения московского возраста, залегающие на глубине 0,2–1,9 м. Залежь линзообразная размером 2 400×800 м, вытянута в юго-восточном направлении. Мощность песка – 4,1–12,2 м. Вскрыша – почвенно-растительный слой (0,2–0,3 м) и суглинки с глинистыми песками (1,3–1,6 м). Подстилающие породы – обводненные разности песков времени максимального распространения московского оледенения. Пески мелко- и среднезернистые (фракции 0,14–0,31 мм – 0,1–74,7 %) с высоким содержанием грубозернистых, гравийных включений (фракции 1,2–10 и более мм – до 15 %) и глинистых частиц (4–6 %). Модуль крупности – 0,74–1,97. Химический состав песков (%): SiO₂ – 90,14–94,25; Al₂O₃ – 2,4–3,98; Fe₂O₃ – 0,97–1,77; CaO – 1,29; MgO – 0,71; п. п. п. – 0,48. По зерновому составу пески в естественном виде не удовлетворяют требованиям промышленности (ГОСТ 8736-67 и 5802-66). Для производства строительных растворов и обычных бетонов марки «150»–«200» они могут использоваться только при условии обогащения. По предварительным данным, пригодны для автоклавных изделий – силикатного кирпича марки «100», силикатобетона марки «200», ячеистого бетона марки «Б». Резервные запасы песков составили по кат. В+С₁ – 147 387 тыс. м³; по состоянию на 01.01.1997 г. по кат. В – 2 303 тыс. м³. Месторождение крупное, разрабатывается открытым способом.

На остальных месторождениях мощность полезной толщи изменяется от 1,5 до 5,6 м (максимальная – 9,8 м). Залежи линзообразные размером от 400×400 до 2 900×800 м. Вскрыша

представлена почвенно-растительным слоем, супесями, глинистыми разностями песков общей (до 2 м). По физико-механическим свойствам пески пригодны для производства штукатурно-кладочных растворов. *Месторождение Голчаново-Мельцаевское* (I-1-9) крупное (A+B+C₁ – 24 266 тыс. м³); остальные относятся к категории малых и запасы песков в их пределах не превышают 206–526 тыс. м³. Месторождения не разрабатываются.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Представлены месторождением агросырья и проявлением сапропеля.

АГРОСЫРЬЕ

Месторождение Федосовское (III-2-1) открыто в 1944 г., разрабатывалось в 1955–1964 гг., законсервировано с 1964 г. Полезная толща – болотные мергели, залегающие на глубине 2–18 м, объединяет две линзы широтного и юго-восточного простирания. Размеры первой линзы (участок Федосовский) составляют 800×150 м, мощность изменяется от 0,5 до 7,2 м, глубина – от 0,2 до 5,5 м. Вторая линза (участок Глуховский) залегает на глубине 1–4,2 м. Ее размеры – 850×200 м. Мощность продуктивных пород – 0,5–5,6 м. Вскрыша – суглинки, пески и глины. Химический состав мергелей по участкам варьирует в следующих пределах (%): SiO₂ – от 0,78–25,1 до 6,14–45,6; Al₂O₃ – от 0,75–7 до 1,8–14,5; Fe₂O₃ – от 0,22–4,54 до 0,2–5,42; CaO – от 3,47–5,0 до 19,6–42,9; MgO – от 0,21–2,8 до 0,14–2,17; K₂O₃ – от 1,13–13,8 до 2,18–15,14; CaCO₃ – от 61,2–88,8 до 32,4–87,1; MgCO₃ – от 0,6–5,85 до 0,29–4,54. Объемная масса – 1,66 г/см³. Мергель удовлетворяет требованиям ГОСТ 4640-54 на карбонатную муку II сорта, может использоваться в производстве минеральной ваты и как теплоизоляционный материал при соответствующих соотношениях мергеля (56 %), суглинка (38 %) и шлака (6 %). Балансовые запасы мергеля по кат. A+B+C₁ – 92,9 тыс. м³, остаточные – 811 тыс. м³. Месторождение малое. Разрабатывалось для получения известковистых удобрений. Добыча прекращена из-за необходимости принудительного осушения пород кровли разреза.

САПРОПЕЛЬ

Залежи сапропеля, которые по своим физико-химическим свойствам соответствуют лечебным грязям, выявлены при обследовании и изучении донных отложений ряда озер в 1994 г. [71]. Представлены бессульфидными высоко- или низкозольными пресноводными грязями и отмечены в *проявлении Сергеевское* (II-1-4). Площадь залежи – 33 га. Ресурсы сапропеля составляют 624 тыс. м³ и достаточны для организации грязелечения в Ивановской физиотерапевтической лечебнице.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Территория относится к Московскому артезианскому бассейну. Здесь известны различные типы месторождений подземных вод. Месторождения и проявления промышленных и лечебных типов вод показаны на карте полезных ископаемых дочетвертичных образований (5 объектов). Пресные питьевые воды отражены на карте четвертичных образований (11 объектов).

МИНЕРАЛЬНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ

БРОМНЫЕ

Проявление бромных вод (I-1-1) выявлено в скважине 8 в районе пос. Белино, в карбонатно-терригенных отложениях верхней перми и карбона. Промышленные концентрации брома установлены на глубине 556–557 и 723–728 м. Воды хлоридные натриевые, рассольные (минерализация – 115,5–131,4 г/л). Содержание брома достигает 261–323 мг/л (минимальная промышленная концентрация – 200 мг/л). Присутствует бор и йод в количестве 7,3 и 3,5 мг/л соответственно [34, 52].

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ

Представлены водами со специфическими микрокомпонентами и лечебно-столовыми питьевыми типами. Иногда среди них можно выделить разновидности азотно-углекислого состава, чаще всего воды рассматриваются без подразделения по газовому составу. Приурочены к отложениям верхнего карбона, нижней и верхней перми.

Известны в четырех скважинах на территории *Ивановской физиотерапевтической лечебницы*. Для нужд лечебницы изучены воды со специфическими микрокомпонентами (Ш-1-1, 3) и лечебно-столовые питьевые типы (Ш-1-2, 4).

В *месторождениях* (Ш-1-1, 3) водовмещающие породы сложены трещиноватыми известняками, доломитами верхнего–среднего карбона и нижней перми (скв. 17 и 14). Глубина залегания водоносных горизонтов – 302–504 м. Воды хлоридные натриевые с минерализацией 100–122 г/л и повышенным содержанием брома (207–270 мг/л) и бора (90 мг/л). Холодные ($t +7,5$ и $+9,7$ °С), $pH=8-9,7$. В составе растворенного газа преобладает азот (82,8–88 %) и углекислота (10,6–14,8 %). Присутствуют метан (0,19 %), аргон (0,64 %) и гелий (0,31 %). Данные по газовому составу в скв. 14 отсутствуют. Бактериологические показатели соответствуют нормам СЭС. Коли-титр – более 333, коли-индекс – менее 3. Воды используются для лечения сердечно-сосудистых, кожных и других заболеваний. Дебит скважины – 17–0,92 л/с, статический уровень – 20,55 м. Эксплуатационные запасы вод по категориям: А – 62 м³/сут, В – 17 м³/сут [36, 63].

В *месторождениях* (Ш-1-2, 4) получены лечебно-столовые типы вод без специфических компонентов (скв. 16 и 18). Они залегают в верхнепермских отложениях на глубине 126–220 и 146–203 м. Воды сульфатные натриевые и кальцево-натриевые, маломинерализованные (2,6 и 1,1 мг/л). Холодные ($t +7,3$ и $+7,5$ °С) с нейтральной реакцией среды ($pH=7,1-7,3$). Состав растворенного газа (%): азот – 79–83; углекислота – 14,5–17,6; аргон – 2,2; метан – 0,01–0,08; гелий – менее 0,002. Вода из скважины 18 близка по составу к ашхабадскому типу и может быть использована в качестве лечебно-столовой при лечении желудочно-кишечных заболеваний, нарушении обмена веществ и др. Эксплуатационные запасы вод по скважине 18 по кат. А – 21 м³/сут, С₁ – 30 м³/сут [63].

ПИТЬЕВЫЕ

ПРЕСНЫЕ

Пресные воды связаны с водоносным комплексом четвертичного возраста и нижнего триаса. 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 [43]. Все они, за исключением участка Китово, приурочены к аллювиально-флювиогляциальным четвертичным отложениям.

Всего в районе разведано 11 участков, 6 из них – *Дубровский и Калачево* (Ш-1-2, 5), *Сидоровский* (Ш-2-2), *Введенье и Поповский* (Ш-2-2, 5) и *водозабор Строкино* (Ш-1-6) – входят в состав *Сидоровского месторождения*. Они разведаны в сложно переслаивающейся четвертичной толще, представляющего собой единую напорно-безнапорную систему. В этой системе четко проявляется гидравлическая взаимосвязь всех водоносных горизонтов как с поверхностными водами, так и между собой, даже на участках развития разделяющих их относительно водупорных толщ. Водовмещающие породы представлены разнородными песками мощностью от 24 м (Ш-1-5) до 55,2 м (Ш-1-6). Глубина залегания песчаных горизонтов изменяется от 2,4 до 23,1 м. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальцево-магниевые и кальцево-натриевые с минерализацией 0,2–0,3 мг/л и общей жесткостью 1–6,1 мг/экв.л. В водах отмечается пониженное содержание фтора – 0,093–0,3 мг/л (при норме 1,5 мг/л). Примеси микрокомпонентов – меди, железа, цинка, кадмия, мышьяка – удовлетворяют требованиям ГОСТ, предельно допустимым для питьевой воды. Фенолы, нитраты, нитриты не обнаружены или отмечаются с незначительными содержаниями (нитриты – до 0,03 мг/л, нитраты – до 2,7 мг/л). Дебит скважин по участкам колеблется от 48 л/с (Ш-2-2) до 73 л/с (Ш-1-6). Суммарные запасы пресных вод по Сидоровскому месторождению составляют 126 тыс. м³/сут. По состоянию на 01.01.1991 г. в эксплуатацию запущен один водозабор – Строкино [43].

На остальных участках – *Родники* (Ш-3-1), *Богданиха* (Ш-1-2) и *водозаборах Шульгино* (И-1-1), *Вичугский* (И-4-3) – запасы пресных вод колеблются от 3,1 до 12 тыс. м³/сут.

В районе с. *Китово* (III-2-6) птицефабрикой эксплуатируется водоносный триасовый горизонт. Это гидрокарбонатно-сульфатные натриево-кальциевые воды с минерализацией 0,2–0,5 мг/л. Запасы вод – 3,5 тыс. м³/сут [43].

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. [46]. Они 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 элементов различной интенсивности (K_c – от 2 до 5 и >5), ведущее значение среди которых имеют аномалии золота, марганца и стронция.

В четвертичных отложениях известно 11 аномалий золота, приуроченных к Смоленско-Вятской золотороссыпной зоне, перекрывающей район работ [32], 5 аномалий марганцевой ассоциации и по 2 аномалии титан-циркониевых минералов и ртути (прил. 6).

Геохимическая специализация дочетвертичного комплекса пород изучалась по керну трех скважин, пробуренных при ГДП-200 (5, 9, 26) и некоторым скважинам предыдущих исследований. Выделено 8 точечных геохимических аномалий, представляющих только минералогический интерес. Повышенными содержаниями по отношению к фону отличаются марганец, никель, кобальт, стронций и золото. Результаты опробования получены по одной скважине 5 (I-3-1).

МАРГАНЕЦ

В дочетвертичных и четвертичных образованиях встречается в составе ассоциации марганцевого и марганцево-фосфорного типов. Высокая концентрация элемента (до 0,01 %) приурочена к глинистым прослоям средней и верхней юры на глубине 29,5–34 м (*аномалия I-3-1*) (скв. 5)

Аномалии (I-1-1; II-1-6, 8; III-4-17 и IV-1-18) выявлены по долинам рек Шухомош, Молохты, Люлеха, Уводи. Состав аномалий полиметаллический, среднее содержание марганца – 0,004–0,005 %, максимальное – 0,01 %. Присутствует фосфор (0,002–0,006 %), иногда золото, барий и редкоземельные металлы.

ТИТАН, ЦИРКОНИЙ

Минералы группы титана и циркония – наиболее распространенные элементы во всех природных средах. Пробы с содержанием до 100 г/м³ встречаются повсеместно, с более высокими значениями отмечены на схеме (*аномалии I-4-4; II-3-12*). Интенсивные шлиховые аномалии совпадают с золотометалльной ассоциацией (II-3-12). Содержание циркония – 0,005 %, в шлихах – до 452 г/м³. Отмечается золото – 666 мг/т (проба 31), пиропы (проба 32), знаки киновари и олова (проба 30).

НИКЕЛЬ, КОБАЛЬТ, СТРОНЦИЙ

Металлы отмечены в *аномалии* (I-3-1). Кобальт (0,008 %) выделяется с фосфором (0,02 %), молибденом и литием (0,005–0,004 %) в нижнемеловых породах на глубине 21–29,5 м. Никель приурочен к глинистым отложениям слудкинской и верхней части разреза рыбинской свит (глубина – 34–62 и 115,5 м, содержание – 0,005–0,006 %). Здесь же выделены прослои с ураном и торием – $3,1 \cdot 10^{-4}$ и $2,3 \cdot 10^{-4}$.

Стронций образует точечные *аномалии* (IV-3-2, 3, 4, 6, 7, 8) высокой и средней степени интенсивности в отложениях верхней перми. Содержание стронция – 0,4–0,5 %. Аномалии комплексные; в их составе присутствует свинец – от 0,001 до 0,002 % (IV-3-2, 7), литий – 0,04–0,08 % (IV-3-3, 6), циркон – до 0,05 %, титан – до 0,4 % и ванадий – до 0,05 % (IV-3-4). В некоторых пунктах отмечаются самые высокие значения радиоактивных элементов (U – $15,4 \cdot 10^{-4}$, Th – $3,5 \cdot 10^{-4}$).

РТУТЬ

Аномалии ртути (II-1-9; IV-3-20), выявленные в русловых отложениях речных долин рек Уводи и Тезы, ниже по течению от городов и поселков (Иваново, Шуя) рассматриваются как техногенные. В потоках рассеяния техногенной природы ртуть фиксируется только в отложениях основного русла; ее максимальные содержания отмечаются лишь в черте городов и поселков и постепенно уменьшается при удалении от них. Для окончательного выяснения природы ртутных аномалий проводится переопробование основных водотоков и всех боковых притоков по рр. Молохта, Шахматка и Увудь. Результаты заверочных работ находятся в стадии обработки.

ЗОЛОТО

Аномалии золота установлены в отложениях нижнего триаса (I-3-1), ПГМ «Хромцовского карьера» (I-1-2) и современном аллювии многих рек (10 ПГХА).

В триасовых отложениях (*аномалия* I-3-1) повышенные содержания золота приурочены к горизонтам погребенных почв в основании рыбинской и вохминской свит, залегающих на глубине 117,3–133,4 и 173,5–183,5 м. Мощность прослоев – 16,1 и 10 м. Концентрация моноэлементного золота колеблется от 8 мг/т в рыбинской свите до 4 мг/т – в вохминской. В прослоях, содержащих хром и фосфор, количество золота увеличивается до 10–16 мг/т (рыбинская свита, гл. 131,6–133,4 м); в прослоях с никелем и хромом – до 15 мг/т (вохминская свита, гл. 173,5 м).

Геохимическая аномалия в верховьях реки Молохты (I-1-2) расположена на юго-восточном фланге «Хромцовского карьера» и охватывает месторождения ПГМ Каменное Болото и Завражье. Содержание золота – 4–7 мг/т.

Интенсивные *аномалии* выявлены на реках Увудь (II-1-14; III-1-15), Молохта (II-1-7), Сунжа и Пезуха (I-4-5), Постна и Вазополь (II-3-11; II-4-13), в междуречье рек Мардас–Теза (III-2-16) и на левобережье Тезы у пос. Сергеево (IV-2-19).

Золото образует *шлиховой ореол* по р. Шохна (I-3-3). На реках Назыга, Теза у пос. Каминский аномалии золота выделены по *потокам рассеяния* (II-2-10), приуроченным к водно-ледниковым отложениям повышенной мощности (более 60 м), слагающим погребенную долину притока Тезы. Здесь преобладает моноэлементное золото, содержание которого по отдельным пробам (2 и 3) достигает 150–250 мг/т. В пробах 20, 22, 29 отмечается платина (до 0,01 мг/т). С такими же потоками связаны, очевидно, моноэлементные аномалии 26 и 27, где содержание золота достигает 120–250 мг/т.

Все аномалии за единичным исключением (II-2-10) локализуются на участках развития водно-ледниковых и моренных отложений незначительной мощности (5–20 м). Содержание золота колеблется в широком диапазоне – от 5–8 до 250 мг/т. Максимальные значения – 150–300 и 600 мг/т, отмечаются в наиболее обогащенной аномалии по р. Увудь (III-1-15). Самая высокая концентрация элемента (1 000 мг/т) отмечена по основному руслу Уводи между д. Дягилево-Дудино и ее левыми притоками – Жуковка и Кочериха. В шлихах обнаружены до 8 знаков золотин, пиропы, халькопирит (пробы 10, 13), хром, лимонит и максимально высокие значения титан-циркониевых минералов (518–1 152 г/м³; пробы 8 и 9). Содержится платина в количестве 0,01 мг/т (проба 12-13).

Пиропы встречаются как в площадных, так и точечных аномалиях по рекам Пезуха, Молохта, Постна и Увудь. Последние обозначены на схеме как отдельные пробы с повышенным содержанием минералов (1, 5, 6, 25, 26 и другие). Пиропы мелкозернистые с лиловым оттенком, обладают эффектом александрита. Сопровождается хромитом, уваровитом, лимонитом, хромдиопсидом. Пространственная связь шлиховых ореолов с аномалиями трубчатого типа, выявленными по данным аэромагнитной съемки, не наблюдается.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

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

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ГАЗ

Нефтегазоносность района не изучена. Исследуемая 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 [54].

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

Наличие природных резервуаров для контроля нефтегазоносности на изучаемой территории может быть определено только на основании наших структурных построений. Судя по их результатам высокоамплитудных структурных форм (локальных антиклиналей), которые могут служить вместительными ловушками для нефти, на территории района работ не выявлено. Дальнейшие исследования должны быть ориентированы на выявление ловушек неантиклинального типа.

Поверхность фундамента территории района работ представляет собой разнопогруженную систему блоков, разделенных разломами, часть которых проникает в осадочный чехол в виде зон трещиноватости или сбросов с относительно небольшой амплитудой. Для данной территории особый интерес представляет зона грабенообразного Иваново-Кинешминского прогиба фундамента в центральной части. Обрамляющие ее разломы образуют тектонически-экранированную зону возможного нефтенакпления. Осадочный чехол над прогибом фундамента может представлять собой слабоффрированную моноклиаль с полусводами, экранированными поверхностями сброса. Залежи в их пределах должны располагаться со стороны опущенной ступени.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

Участки потенциально перспективные на золото (I-3-9; IV-1-10) могут представлять практический интерес при комплексной разработке с месторождениями строительных материалов. Они охватывают площади геохимических аномалий по рекам Шохна и Увудь, к которым приурочены наиболее высокие содержания золота (250–1 000 мг/т), и *проявление Каменное Болото* (I-1-5) в составе «Хромцовского карьера» ПГМ [45].

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Все месторождения строительных материалов района располагаются в четвертичных отложениях, характеризуются сложным и достаточно изменчивым строением полезной толщи. Легкоплавкие кирпично-черепичные и керамзитовые глины связаны с покровными суглинками перегляциальных зон неясного генезиса и с подстилающими образованиями донской или московской морены. Пески для строительных растворов и производства силикатных изделий локализуются в толщах водно-ледниковых надморенных отложений.

Месторождения кирпично-черепичных глин и строительных песков разрабатываются Ивановским, Фурмановским, Палехским и другими существующими заводами, которые производят обыкновенный полнотелый кирпич марок «75», «100», «125». Возрастающие потребности в строительной индустрии обеспечены разведанными запасами резервных месторождений.

Ресурсы кирпично-черепичного сырья могут быть значительно расширены за счет разведки новых залежей в пределах перспективных площадей, выявленных при детальном геологосъемочных работах [40, 42]. Количественная и качественная оценка ресурсов проведена по основным оценочным параметрам (мощность, площадь и т. д.), 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 – строительных песков.

Перспективные площади с ресурсами, подсчитанными по категории P_3 , показаны на схеме прогноза полезных ископаемых.

ГЛИНЫ И СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ, ЧЕРЕПИЧНЫЕ И ГОНЧАРНЫЕ

Перспективные площади выявлены в окрестностях деревень Юриково, Лесная Сторожка, Строкино (II-1-3) и Панкратцево, Захарьино, Белянино (III-1-4). Площади участков – 9,5–42 км², мощности покровных суглинков – 1–2,5 м, подстилающих моренных и озерно-ледниковых глинистых отложений – 3–5 м. Глубина залегания уровня грунтовых вод – 5–15 м. Качество сырья по участкам изучено в семи скважинах до глубины 2 м. Суглинки в основном низкодисперсные (фракции 0,001 мм – 16,8–34 %), умеренно пластичные (число пластичности – 7,6–14 %). Коэффициент вспучивания – 0,9–4,7 %. Результаты опробования показали, что верхне-четвертичные суглинки (покровные, моренные, озерно-ледниковые) пригодны не только для изготовления обыкновенного полнотелого кирпича, но и для производства керамзита [39].

Подсчет прогнозных ресурсов приведен в таблице 2.

Прогнозные ресурсы кирпичных глин (суглинков)

Индекс клетки	№ прогн. площади	Площадь объекта, км ²	Ср. мощность полезной толщи, м	Кoeff. геологической продуктивности (K _{гп})	Кoeff. надежности прогноза (K _{нп})	Прогнозные ресурсы по кат. P ₃ , млн м ³
II-1	3	42	4	0,2	0,5	16,8
III-1	4	9,5	1,4	0,2	0,5	1,33
Итого:						18,13

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Пески, связанные с толщами водно-ледниковых отложений, могут быть освоены на **перспективных площадях** (II-1-1; III-1-5, 6), расположенных в непосредственной близости от Ивановского завода потребителя [39]. Мощности песков – от 1,3 до 18,2 м, площадь – 32–200 км², мощность вскрыши – 0,2–2,2 м, прогнозные ресурсы – 4,37–531,2 млн м³.

Подсчет прогнозных ресурсов приведен в таблице 3.

Таблица 3

Прогнозные ресурсы строительных песков

Индекс клетки	№ прогн. площади	Площадь объекта, км ²	Ср. мощность полезной толщи, м	Кoeff. геологической продуктивности (K _{гп})	Кoeff. надежности прогноза (K _{нп})	Прогнозные ресурсы кат. P ₃ , млн м ³
II-1	1	200	16,6	0,2	0,8	531,20
III-1	5	32	3,1	0,2	0,8	15,90
III-1	6	7,8	3,5	0,2	0,8	4,37
Итого:						551,47

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Возможности выявления новых месторождений ПГМ и торфа маловероятны. Они детально разведывались в 1940–1960-е годы и интенсивно разрабатывались на протяжении 40 лет. Прирост запасов по данным видам сырья может быть связан с вводом в разработку резервных месторождений ПГМ и эксплуатацией мелких торфоболот площадью до 50 га.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ**ПЕСОК ФОРМОВОЧНЫЙ И СТЕКОЛЬНЫЙ**

Водно-ледниковые пески рекомендуется использовать для формовочных целей. По модулю крупности (1–1,68) и химическому составу они соответствуют маркам 4КРС, 4К0315Б, 1019А, 2К02Б и 2КРКБ. **Перспективные участки** развития песков подобного типа (II-1-2; III-1-7) площадью 4,4–8,3 км² выявлены вблизи деревень Никольское и Юрьевское. Мощности песков – 6–7,5 м; вскрышных пород – 0,4 м. Глубина залегания уровня грунтовых вод – 10–15 м. Прогнозные ресурсы формовочных песков – 2,64–9,96 млн м³ [39].

Формовочные пески совместно со стекольными могут быть разведаны в районе деревни Хмельники (**участок IV-3-8**). Они залегают на глубине 2–3,5 м и вскрыты скважиной на полную мощность (10–11 м). Вскрыша представлена суглинками донской морены. Данные лабораторных испытаний показали, что пески характеризуются высоким содержанием SiO₂ (96,6–97,7 %) с небольшой примесью окислов железа (до 0,74 %) и рекомендуются для детального изучения [41].

Подсчет прогнозных ресурсов приведен в таблице 4.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Перспективы развития водоснабжения территории благоприятные. Площадь обеспечена разведанными запасами питьевых вод, величина которых (300 тыс. м³/сут) вдвое превышает

потребности района. Основная задача водоснабжения на ближайшую перспективу связана с переводом стихийно сложившихся водозаборов на разведанные ресурсы [42].

Таблица 4

Прогнозные ресурсы формовочных песков

Индекс клетки	№ прогн. площади	Площадь объекта, км ²	Ср. мощность полезной толщи, м	Кoeff. геологической продуктивности ($K_{гп}$)	Кoeff. надежности прогноза ($K_{нп}$)	Прогнозные ресурсы кат. Р ₃ , млн м ³
II-1	2	8,3	7,5	0,2	0,8	9,96
III-1	7	4,4	6	0,2	0,5	2,64
IV-3	8	17,5	10	0,2	0,5	17,50
Итого:						30,10

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 небольших существующих болот. Водовмещающей породой является торф различной степени разложения мощностью от 0,5 до 8 м. Зеркало болотных вод обычно совпадает с дневной поверхностью. Подстиляется 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 непригодны.

Водоносный аллювиальный горизонт (аН) встречается в пойменных отложениях речных долин. Водовмещающие породы представлены песками преимущественно мелкозернистыми, местами – глинистыми, содержащими гравийные зерна и гальку. Мощность горизонта в долинах крупных рек достигает 10 м, на малых реках – около 3–5 м. Воды этого горизонта безнапорные. Преобладающая глубина залегания вод в меженный период – 0,2–1,5 м, реже – 5 м, что соответствует абсолютным отметкам 80–150 м. Водоупорной кровли горизонт не имеет, в подошве его залегают обводненные или водоупорные породы плейстоценового возраста. Горизонт имеет незначительную водообильность. Дебиты колодцев не превышают 0,3 л/с. Коэффициент фильтрации песков составляет 2,64 м/сут (долина Тезы у г. Шуя). Воды гидрокарбонатные кальциево-магниевого с минерализацией до 0,3 г/дм³, общей жесткостью до 5,0 ммоль/дм³. В воде отмечается повышенное содержание ионов NO₃ 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 в неглубоких колодцах.

Водоносный аллювиальный террасовый горизонт (аII–III) распространен в долинах рек Теза, Люлех, Молохта. Он приурочен к аллювиальным отложениям первой и второй надпойменных террас. Водовмещающие отложения представлены песками с прослоями суглинков. Коэффициент фильтрации мелкозернистых песков – 0,5–0,7 м/сут; разнозернистых песков с гравийно-галечным материалом – 1,6–8,6 м/сут. Мощность горизонта – 3–15 м. Нижний водоупор, как правило, отсутствует, и горизонт подстиляется четвертичными песками, с водами которых гидравлически связан. На отдельных участках он подстиляется моренными суглинками. Воды горизонта безнапорные, залегают на глубине около 5 м. Дебиты колодцев равны 0,02–0,3 л/с при понижении до 1 м, скважин – до 0,4 л/с при понижении до 0,7 м. Воды пресные гидрокарбонатные кальциево-магниевого с минерализацией до 1,2 г/дм³ (преобладающей – около 0,5 г/дм³), иногда загрязнены с поверхности. Питание горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка – в реки и в аллювиальный горизонт. Горизонт изредка используется мелкими водопотребителями.

Водоносный надморенный горизонт (аfII–III) приурочен к надморенным отложениям, включающим аллювиально-флювиогляциальные отложения третьей и четвертой надпойменных террас, водно-ледниковые отложения времени отступления московского и донского ледников. Водовмещающими породами являются пески, супеси, реже – гиттии, торф с прослоями и линзами суглинков, глин. Коэффициент фильтрации песков и супесей достигает 0,1–3,6 м/сут, суглинков – до 0,1 м/сут. Мощность горизонта меняется от долей метра до 1–3 м, реже – до 5–10 м. Водоносный горизонт имеет свободный уровень, глубина залегания последнего колеблется от

0,8 до 10 м на абсолютных отметках 115–140 м. Водоносный горизонт подстилается суглинками морен. Водообильность горизонта низкая: дебиты колодцев составляют 0,05–0,8 м/сут, скважин – 0,2–2 м/сут (при понижении 1,5–32 м). Воды гидрокарбонатные кальциево-магнєвые с минерализацией до 1 г/дм³ жесткие. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и талых вод. Область питания совпадает с площадью его распространения. Дренируется горизонт в прилегающие аллювиальные отложения, а также по склонам долин в виде родников. Местное население использует воды для питья и хозяйственных нужд в колодцах.

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 – 10–50 м. Внутриморенные воды обычно слабонапорные с высотой напора около 10 м. Уровни воды находятся на глубинах до 18 м, обычно – 2–7 м. Преобладающие абсолютные отметки уровней составляют 111–144 м. Водообильность отложений неравномерная и характеризуется дебитами 0,01–4,5 л/с при понижениях 1–13 м. Воды по химическому составу гидрокарбонатные кальциево-магнєвые пресные с минерализацией 0,1–0,7 г/дм³ жесткие. В колодцах воды нередко бывают загрязнены. Питание комплекса осуществляется за счет 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.

Водоносный межморенный водно-ледниковый комплекс (f,lgI-II) приурочен к отложениям, залегающим между московской и донской моренами. Водовмещающие породы представлены песками, реже – гиттиями, торфами, суглинками. Средняя мощность отложений составляет 10–20 м. Нижним водоупором является донская морена. Глубина залегания кровли комплекса – 10–29 м, что соответствует абсолютным отметкам 90–150 м. Воды на большей части территории напорные, величина напоров изменяется от 9 до 22 м. Пьезометрический уровень устанавливается на глубинах 1,6–32 м (абс. отм. 95–135 м), иногда уровень воды устанавливается выше поверхности земли. Водообильность комплекса неравномерна. Дебиты водопунктов изменяются от 0,05 до 2,7 л/с при понижениях 1–32 м. Химический состав вод гидрокарбонатный кальциево-магнєвый с минерализацией 0,3–0,7 г/кг. В долинах Молохты и Вондыги воды колодцев гидрокарбонатные кальциево-натриевые или гидрокарбонатные натриево-кальциевые. 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. Широкая распространенность комплекса по площади, значительная средняя мощность (до 20 м), хорошая водообильность песков, относительно хорошая защищенность с поверхности от загрязнения позволяет отнести рассматриваемый водоносный комплекс к наиболее перспективным для водоснабжения.

Водоносный подморенный водно-ледниковый комплекс (f,lgI) сложен песками с гравием, галькой, супесями, суглинками, мощность составляет 2–10 м, иногда – до 55 м. Коэффициенты фильтрации песков меняются от 0,2 до 23,9 м/сут в зависимости от их гранулометрического состава. В скважинах в Иваново, Кохме, Маланьино, Красном в песках с большим количеством гравийно-галечного материала коэффициент фильтрации колеблется от 19,0 до 33,0 м/сут. Комплекс залегает под суглинками донской морены, поэтому воды имеют напоры от 0,3 до 16 м. Глубина залегания кровли водоносного комплекса меняется от 5 до 50 м. Пьезометрический уровень устанавливается на отметках 85–135 м. В д. Китово в скважине наблюдался самоизлив (+3,5 м). Водообильность отложений неравномерная и характеризуется удельными дебитами скважин 0,3–5,4 л/с при понижениях 0,8–11,0 м. Воды гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,1–0,3 г/кг. Питание комплекса происходит за счет подтока вод из нижележащих гидрогеологических подразделений и за счет инфильтрации осадков. Разгрузка осуществляется в долине Тезы около деревни Дунилово, в долине Сунжи около пос. Ново-Писцово и за пределами описываемой территории в долине Клязьмы. Водоносный комплекс используется для водоснабжения в отдельных скважинах.

Водоносный нижнемеловой терригенный комплекс (K₁) имеет островное распространение на севере и северо-востоке территории. Воды приурочены к толще глин, алевроитов, песков готеривского и барремского возраста мощностью до 12 м. Преобладающая глубина залегания комплекса – 30–50 м. В кровле водоносного комплекса залегают четвертичные отложения. Нижним водоупором являются келловей-кимериджские глины. Комплекс содержит напорные воды. Глубина установившегося уровня воды колеблется от долей метра до 40 м. Горизонт характеризуется слабой водоотдачей. Водообильность отложений незначительна. Удельные дебиты скважин составляют 0,04–0,1 л/с. Воды пресные, преимущественно гидрокарбонатные каль-

циево-магниевого, с минерализацией от 0,2 до 1,0 г/кг. Наблюдается поверхностное загрязнение в колодцах, связанное с повышенным содержанием нитратов. Питание комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков через четвертичные отложения. Комплекс из-за ограниченного распространения практически не эксплуатируется.

Водоупорный келловей-кимериджский терригенный горизонт ($J_{2-3k-km}$) распространен на северо-востоке и северо-западе площади листа. Горизонт сложен келловейскими, оксфордскими и кимериджскими глинами мощностью до 21 м. Кровля его лежит на глубинах от 10 до 80 м. Породы горизонта обладают хорошими водоудерживающими свойствами и обуславливают напорность вод нижележащих отложений, надежно защищая их от возможного поверхностного загрязнения.

Слабоводоносный татарско-ветлужский карбонатно-терригенный комплекс (P_2t-T_{1vt}) приурочен к пескам, песчаникам, алевритам индско-оленёкского, татарского возраста мощностью до 280 м. Глубина залегания водоносных линз изменяется от 45 до 200 м. Коэффициенты фильтрации песков и песчаников изменяется от 0,02 до 6,2 м/сут. Воды комплекса напорные, преобладающая величина напоров – 40–60 м. В долине рек Тезы и Уводи напоры таковы, что уровень воды устанавливается выше поверхности земли на 2–5 м. На остальной территории глубина пьезометрических уровней изменяется от нескольких до 96 м. Преобладающие абсолютные отметки – 104–142 м. В кровле комплекса залегают кайнозойские, меловые и юрские отложения. Комплекс подстилается водоносным казанским горизонтом. Водообильность отложений различна и невысока, дебиты скважин меняются от 0,02 до 5,0 л/с при понижениях 10,5–63 м. Воды комплекса пресные с минерализацией с минерализацией 0,1–0,6 г/дм³, иногда до 1–2 г/дм³. Питание комплекса происходит в районе Окско-Цинского вала из вышележащих горизонтов и комплексов. Разгрузка осуществляется по долинам рек в виде нисходящих родников в местах выхода водоносных прослоев на поверхность или в аллювиальные и флювиогляциальные четвертичные образования. Воды описываемого комплекса соответствуют нормам ГОСТа «Вода питьевая». Исключение составляют воды с минерализацией более 1 г/кг. Пресные воды широко используются для хозяйственных и питьевых нужд. Комплекс является основным для организации сельскохозяйственного водоснабжения в районах, расположенных в верховьях рек Луха, Елнать, Парша и Постны, в районе г. Иваново.

Водоносный казанский карбонатный горизонт (P_2kz) приурочен к доломитам и известнякам казанского яруса мощностью 30–60 м. Коэффициенты фильтрации отложений составляет от 0,01; 0,6 и 3,0 м/сут. Водоносный горизонт залегает на сакмарском водоупоре под слабоводоносным татарско-ветлужским комплексом. В районе Окско-Цинского вала глубина залегания кровли горизонта – 30–40 м. Глубина пьезометрического уровня устанавливается от нескольких до 25 м. В д. Ковшово из скважины наблюдается самоизлив подземных вод. Водообильность горизонта невелика. Удельные дебиты скважин меняются от 0,003 до 0,8 л/с в зависимости от степени трещиноватости пород. По химическому составу воды сульфидные кальциево-натриевые, сульфатные кальциево-магниевого с минерализацией до 1–3 г/кг. В пределах Окско-Цинского вала, где развиты карстовые процессы, содержатся воды гидрокарбонатные кальциево-магниевого и магниевого с минерализацией до 1 г/кг. Питание горизонта осуществляется, в основном, в районе Окско-Цинского вала, где горизонт близко расположен к поверхности; разгрузка вод осуществляется в реки за пределами рассматриваемой территории. Горизонт используется для водоснабжения в районах, где воды его пресные и залегают близко от поверхности (Окско-Цинский вал). На остальной территории воды горизонта для хозяйственно-питьевого водоснабжения практически не используются из-за высокой минерализации и малой водообильности. Их можно рекомендовать для использования в бальнеологических целях.

Водоупорный сакмарский карбонатно-сульфатный комплекс (P_1s) приурочен к ангидритам, гипсам, доломитам, известнякам и глинам сакмарского яруса мощностью около 100 м. Водоудерживающие свойства комплекса весьма различны. В районе Окско-Цинского вала водоудерживающая способность сакмарских пород сравнительно невысокая. Разница в пьезометрических уровнях казанского водоносного горизонта и каширско-ассельского водоносного комплекса на восточном крыле вала при мощности водоупора 10–15 м составляет 1–3 м. За пределами Окско-Цинского вала водоупорный комплекс более надежный.

Водоносный каширско-ассельский карбонатный комплекс ($C_2kš-P_1a$) приурочен к карбонатным верхнекаменноугольным и нижнепермским породам общей мощностью 240–340 м. В кровле комплекса залегает водоупорный сакмарский горизонт, в подошве – водоупорный верейский горизонт. Глубина залегания кровли водоносного комплекса составляет 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. Удельные дебиты скважин составляют 0,008–0,3 л/с. 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 и подтока вод из вышележащих водоносных горизонтов и комплексов. 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 (C₂vr) представлен верейскими глинами, алевролитами и песчаниками мощностью 14 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 (C₁) приурочен визейским и серпуховским известнякам, доломитам, глинам, алевролитам и песчаникам общей мощностью 80–90 м. Кровля комплекса залегает на глубине 714 м на абсолютной отметке –600 м (скважина в районе Фурманово). Комплекс содержит хлоридные натриевые рассолы с минерализацией 131 г/кг с содержанием (мг/кг): йода – 3,5; брома – 323; бора – 30. Уровень установился на глубине 37,8 м на абсолютной отметке 76,2 м. Водообильность отложений весьма низкая.

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 (D₃fr–fm) 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 (D₃sr–sm) 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 0,3 л/с. Воды – хлоридные натриевые рассолы с минерализацией до 200 г/кг, с высоким содержанием брома, йода, аммония.

Слабоводоносный старооскольско-тиманский терригенный комплекс (D₂₋₃s–tm) 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 (D₁₋₂rž–čr) приурочен к отложениям нижнего и среднего девона. Водовмещающими породами являются алевролиты, песчаники, пески с прослоями известняков, глин и мергелей общей мощностью 135 м. Подстигается комплекс отложениями ордовика. Воды 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 вендско-нижнекембрийский терригенный комплекс (V–C₁) приурочен к аргиллитам, алевролитам, аргиллитам, глинам, песчаникам верхнего венда и нижнего кембрия общей мощностью около 900 м. Воды напорные с дебитом 2,0 л/с, хлоридные кальциево-натриевые с минерализацией 148 г/кг и содержанием (мг/кг): брома – 1 085, йода – 3,0.

Слабоводоносная архейско-протерозойская зона трещиноватых кристаллических пород (AR-PR) приурочена к верхней, наиболее, трещиноватой части метаморфической толщи, сложенной биотит-амфиболовыми гнейсами, гранитогнейсами и метавулканитами. 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.

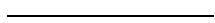
По условиям формирования подземных вод выделяются три гидрогеологических этажа, соответствующие зонам: активного водообмена, затрудненного водообмена и весьма замедленного водообмена.

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, 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, малым влиянием речных долин, 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 весьма незначительны, благодаря чему здесь 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 [46] на территории листа.

В структурном плане описываемая территория находится в пределах стабильной межсегментной Центральной структуры [32]. Новейшие тектонические движения не оказывают значительного влияния на особенности развития современного рельефа и формирование ландшафтов.

По характеру рельефа, рассматриваемая территория, представляет собой пологоволнистую равнину, в различной степени расчлененную сетью оврагов, балок, лощин, понижающуюся в южном направлении. Основным фактором ее образования была аккумулятивная деятельность донского и московского ледников и их талых вод.

По характеру растительного покрова описываемый район входит в подзону смешанных лесов, которые покрывают около 60–70 % его территории. Преобладают елово-березовые леса, в меньшей степени развиты сосново-березовые и чистые сосновые боры, которые произрастают на подзолистых почвах. На аллювиальных почвах развиты кустарниковые сообщества, на болотных – болотно-луговые: осока, пушица, мох и древесная растительность – береза, осина, режа – сосна.

Основным типом почв являются дерново-подзолистые, кислые с преобладанием супесчано-суглинистого и глинистого субстрата. Типоморфный ион (H^+). Дерново-подзолисто-глеевые имеют локальное распространение, класс водной миграции – кислый, типоморфный ион (H^+). В поймах рек развиты кислые, реже нейтральные аллювиально-дерновые почвы с классом водной миграции химических элементов H^+ , H^+-Ca^{++} . Болотные кислые глеевые почвы (H^+-Fe^{++}) имеют довольно широкое распространение. Преобладают низинные болота и на водоразделах встречаются верховые. Почвенный покров нарушен эрозией.

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

Довольно четко выделяются 8 классов **природных ландшафтов**: *равнины, расчлененные и возвышенные со средним водообменом (1, 2, 3); равнины пологие с медленным водообменом (4, 5, 6); равнины аллювиальные с замедленным водообменом (7, 8).*

Основную роль в преобразовании рельефа играют современные **экзогенные процессы**: линейный и плоскостной смыв, за счет которого происходит дальнейшее нивелирование и сглаживание рельефа. Эрозионные рытвины, ложбины довольно часто встречаются по склонам холмов и долин рек. Наибольшее значение в долинах рек имеет боковая эрозия. Интенсивный боковой подмыв, сопровождающийся меандрированием русел, способствует обособлению останцов размыва. Они встречены в долинах рек Уводи, Шачи, Тезы. Глубинная эрозия имеет подчиненное значение (бассейны рек Шачи, Сунжи, Шокши). Овраги расчленяют не только склоны долин, но и водораздельные пространства. Отмечены оползневые явления. Оползневые тела обычно небольших размеров и состоят из моренных суглинков, которые сползают вместе с подстилающими их водонасыщенными песками.

В районах распространения покровных суглинков по коренным склонам долин рек Тезы, Молохты, Сунжи и др. наблюдаются суффозионные овражки длиной от 3–5 до 15–20 м. Их

глубина до 1,5–3 м. Склоны овражков крутые, часто не задернованы. Иногда встречаются зачаточные суффозионные формы, перекрытые сверху дерновиной полностью или частично.

В южной части территории широко развиты карстовые процессы, связанные с выщелачиванием пермских гипсов и ангидритов. Карстовые формы рельефа приурочены к долинам рек Тезы, Люлеха, Шижегды, Молохты и встречаются на бровках коренных склонов, на надпойменных террасах, на пойме и в руслах рек. Основными карстовыми формами являются воронки и котловины, чаще всего – заболоченные. О продолжении активности карстового процесса свидетельствует образование свежих карстовых форм рельефа.

На некоторых участках территории развиты процессы заболачивания.

Все вышеперечисленные экзогенные процессы и явления в данном районе являются вполне допустимыми и существенно не влияют на состояние природной среды.

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ К АНТРОПОГЕННУМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ

ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ОБЪЕКТЫ

Исследуемая площадь относится к территории активного освоения с негативным антропогенным воздействием на природную среду.

На карту техногенных объектов вынесены типы функционального использования территории в зависимости от вида деятельности человека.

К **функциональным типам**, имеющим площадное выражение, можно отнести сельскохозяйственный, включающий земледельческий и животноводческий подтипы, лесохозяйственный (лесотехнический), водохозяйственный, горнодобывающий, промышленный, селитебный, отдельные техногенные объекты; к типам с не площадными размерами – транспортный тип, 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 типов, и наиболее глубинными нарушениями характеризуется водохозяйственный тип.

К *сельскохозяйственному типу* отнесено около 30 % территории 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.

На территории листа *лесохозяйственный тип* составил около 65 %. В районе активно ведется лесозаготовительная деятельность, в результате которой происходит нарушение экологического состояния лесных природных ландшафтов, выражаемое в негативном воздействии на растительность, грунтовые и поверхностные воды.

Водохозяйственный тип включает в себя системы водоснабжения и мелиорации. В районе много искусственных водохранилищ и прудов, в северо-западной части листа проходит канал Волга–Уводь. Вблизи крупных населенных пунктов имеются водоемы, используемые под отстойники очистных сооружений. Нарушение природных сред выражается в размыве почвенного покрова и загрязнении вод и донных осадков в результате строительства гидротехнических сооружений и мостов, в осушении территорий.

Горнодобывающий тип представлен эксплуатируемыми и законсервированными карьерными разработками, главным образом, песчано-гравийных смесей, песка, глин и торфоразработками. Кроме того, на территории области множество стихийно сложившихся придорожных карьеров. С этим типом связано понижение уровня грунтовых вод, оползни, загрязнение вод, образование техногенных грунтов.

Ведущую роль в хозяйственном освоении данной территории играют *промышленный и селитебный функциональные типы*. Район густонаселен, наибольшее число жителей (около 500 тыс. чел.) проживает в г. Иваново. На площади листа расположено 6 крупных населенных пунктов, включая областной центр. Предприятия текстильного производства сосредоточены в городах Иваново, Шуя, Вичуга, Родники, Фурманов. Кроме легкой промышленности, в районе развиты машиностроение и металлообработка, химические и деревообрабатывающие производства. Вследствие широкого развития промышленного производства и урбанизации территории происходит загрязнение различных компонентов природно-геологической среды – почвенного покрова, поверхностных и грунтовых вод, донных отложений. Основными источниками антропогенного загрязнения 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. Негативные воздействия транспортного типа на окружающую среду заключается в нарушении естественного состояния компонентов ПГС при строительстве транспортных путей, а также в загрязнении продуктами сгорания топлива, содержащими токсичные вещества, прилегающих к ним территорий. 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 типы.

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 единичные точки неудовлетворительного экологического состояния различных природных сред – почв, донных отложений, подземных и поверхностных вод [46].

СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Экологическое состояние почв оценивалось по территориям пяти городов – Иваново, Шуя, Фурманов, Родники и Вичуга.

В результате геохимических исследований установлено, что наиболее загрязнены почвы в городах Вичуга и Иваново. В г. Вичуга (тер. III) загрязнение почв достигает высоко-опасного состояния (суммарный показатель Z_c равен 180, восточная окраина города). Основными элементами загрязнителями являются ртуть, цинк, свинец – элементы первого класса опасности. При этом содержания ртути в 175 раз превышают фоновые значения и в 6 раз ПДК. Наиболее интенсивное загрязнение отмечается вблизи текстильных предприятий, выбросы которых, очевидно, являются основным источником техногенного загрязнения почв.

На территории г. Иваново (тер. VI) загрязнение почв в среднем не превышает слабого уровня ($Z_c=10$) и соответствует умеренно-опасному экологическому состоянию. Основными загрязняющими элементами здесь также являются ртуть, цинк и свинец, аномалии расположены в пределах промышленных зон.

Слабое загрязнение почв ($Z_c=10$) выявлено в северной части г. Шуя на территории городского парка (точка 31). Главным элементом спектра загрязнения здесь является ртуть, содержания которой превышают фоновое значение в 6 раз.

В остальных городах, где проведено опробование почвенного горизонта A1, уровень загрязнения не превышает допустимый.

СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ВОДНОЙ СИСТЕМЫ

ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

На площади листа установлено 6 территорий (II, III, V, VI, VII, IX) и 6 единичных точек с неудовлетворительным экологическим состоянием донных отложений. Основными элементами-загрязнителями являются ртуть, медь, свинец, цинк (1 и 2 классов опасности). Наиболее загрязнены донные отложения на отрезках реки Молохта (тер. V), суммарный показатель загрязнения (Z_c) – 90, что соответствует высоко-опасной оценке природной среды, доминирующим загрязнителем является ртуть, превышение ее содержания над фоном достигает 88.

Контрастная аномалия ртути, меди и свинца прослеживается в отложениях р. Теза от г. Шуя вниз по течению на 25 км (тер. IX). Величина показателя Z_c достигает 43, при этом содержание ртути в донных осадках в 40 раз превышает фоновое значение (высоко-опасное состояние). Источником загрязнения, очевидно, являются стоки и сбросы промышленно-селитебных объектов г. Шуя, где ведущая роль принадлежит текстильной промышленности.

Интенсивное загрязнение донных осадков токсичными элементами 1 класса опасности выявлено в русле р. Уводь на протяжении 40 км от г. Иваново до южной границы листа (тер. VI). Среднее по аномалии значение Z_c равно 21, что характеризует общее экологическое состояние

осадков как опасное, а в отдельных точках оно доходит до высоко-опасного. Ведущее место в геохимическом спектре загрязнения принадлежит ртути, концентрации которой в среднем в 16 раз превышают фоновые. Превышение содержаний цинка над фоном достигает 3 раз, свинца – 2 раза, также отмечается слабое загрязнение барием и марганцем.

Источниками загрязнения р. Уводь являются предприятия текстильной, химической, машиностроительной и других отраслей промышленности г. Иваново и г. Кохма, расположенного ниже г. Иваново.

Высоко-опасное состояние донных осадков установлено в р. Постна и ее правом притоке в районе села Юдинка (тер. II). Здесь значение Z_c достигает 33, при этом содержания меди превышают фоновые в 21 раз, цинка и бария – в 7 раз. Источником аномалии может служить расположенная в верховье притока ж.-д. станция Горкино. Загрязнение донных осадков ртутью и свинцом выявлено также в русле р. Пезуха в г. Вичуга (тер. I). Здесь состояние осадков достигает опасного ($Z_c=20$). Источником техногенного загрязнения является текстильная промышленность.

Единичные точки неудовлетворительного состояния донных осадков зафиксированы также в других водотоках площади. В верховье р. Лондуга в пределах села Золотилово (точка 2) высоко-опасный уровень загрязнения ($Z_c=40$) с содержанием свинца, в 38 раз превышающим фоновое, ртути – в 3 раза, связан с бытовым мусором и металлоломом, сбрасываемым в русло местным населением. В р. Пезуха, с. Марфино (точка 4) загрязнение ртутью ($K_c=17$) вызвано близостью крупной автотрассы.

Умеренно-опасное загрязнение ртутью и цинком установлено на р. Тезе (№ 18; $Z_c=9$), ее притоках – р. Елюшка (№ 19; $Z_c=10$) и р. Мардас (№ 21; $Z_c=10$), а также ртутью в левом притоке р. Люлех у пос. Палех (№ 34; $Z_c=8$).

По количеству зон и интенсивности загрязнения экологическое состояние донных осадков площади оценивается как умеренно-опасное.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

На площади листа выявлено 5 территорий (III, IV, V, VI, X) и 6 единичных точек с неудовлетворительным экологическим состоянием поверхностных вод. Основными элементами-загрязнителями служат барий и марганец. Наиболее высокий уровень загрязнения, соответствующий высоко-опасному состоянию отмечен в водах реки Постна вблизи г. Родники (тер. IV), у д. Гордяково. Здесь концентрации кадмия в воде превышают допустимые в 6 раз, марганца – в 8 раз. В нижнем течении этой же реки у с. Горкино в пробе зафиксировано трехкратное превышение допустимых содержаний нитрита и бария (точка 11). Следует отметить также повышенное содержание ($K_{пдк}=1,7$) ртути в воде р. Внучка, левого притока р. Теза, у с. Арефино (точка 33).

Слабое загрязнение барием и марганцем, соответствующее умеренно-опасному состоянию, установлено в водах р. Уводь, на всем ее протяжении в пределах листа (около 40 км).

В целом, состояние поверхностных вод на исследуемой территории можно считать допустимым. Повышенное содержание бария и марганца в водах обусловлено связью с литологическим составом дренируемых отложений, то есть, природным фактором. Исключение составляют аномалии кадмия, нитратов и ртути. Загрязнение вод этими опасными токсичными веществами может быть связано с промышленными и сельскохозяйственными стоками.

СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

На площади листа установлен ряд источников водоснабжения, качество вод в которых не соответствует установленным санитарно-гигиеническим требованиям, предъявляемых к питьевым водам.

Неудовлетворительное состояние вод зафиксировано в населенных пунктах Новописцово, Межи, Вичуга, Иваново, Афанасьевское, Шуя (тер. I, II, III, VI, VIII, IX), а также в 23 единичных точках. Наиболее загрязнены воды в с. Межи (тер. II, $K_{пдк}$ свинца равно 4); г. Вичуга (тер. III, $K_{пдк}$ бария – 4,5), а также в с. Мельниково (№ 10, основные элементы-загрязнители – свинец, марганец), с. Ситьково (№ 13, марганец, натрий), с. Качалово (№ 23, барий, марганец).

Всего на площади листа, из общего количества опробованных водопунктов, около 20 % содержат воду с превышением допустимых концентраций токсичных веществ и представляют опасность для здоровья населения. В состав загрязнителей входят вещества 2-го класса опасности – барий, свинец, фтор, натрий.

Состояние подземных вод можно оценить как умеренно-опасное.

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 крупные предприятия текстильной промышленности, расположенные в городах Иваново, Шуя, Вичуга.

В данном районе выделено 10 территорий и 36 единичных точек с неудовлетворительной экологической обстановкой природной среды, суммарная площадь которых составляет около 770 км² или 17 % всей площади листа. На долю территорий с критической обстановкой приходится 32 %, с кризисной – 8 % от суммарной площади загрязнения.

Наиболее значительным является загрязнение донных отложений, которое в основном связано с наличием крупных промышленных предприятий. Основными загрязнителями являются элементы 1 класса опасности – ртуть, цинк, свинец, что усиливает негативное воздействие техногенного загрязнения на окружающую среду.

Неблагополучная обстановка сложилась в районе с подземными питьевыми водами. Около 30 % всех опробованных водопунктов содержат воду, качество которой не отвечает требованиям, предъявленным к питьевым водам. В составе токсичных веществ часто присутствуют элементы 2 класса опасности – барий, натрий, свинец.

Менее загрязнен почвенный покров городов, за исключением города Вичуга, где загрязнение ртутью достигает очень высокого уровня и представляет существенную экологическую опасность. Основные элементы-загрязнители – ртуть, цинк, свинец, стронций.

Загрязнение поверхностных вод рек Увось, Постна (кадмий, марганец, барий, ртуть, натрий) также вносит свой вклад в создание неблагоприятной экологической обстановки в районе.

Сравнительно большая доля территорий, неблагоприятных в экологическом отношении (17 % общей площади листа), а также преобладание в спектре загрязнения токсичных веществ 1 и 2 классов опасности дает основание оценить экологическую обстановку исследуемого района как относительно удовлетворительную.

В целях улучшения экологического состояния окружающей природной среды необходимы следующие мероприятия:

1. В г. Вичуга провести детальное геохимическое картирование почв в пределах очага загрязнения ртутью, определить конкретный источник выбросов ртути. Провести рекультивацию земель с последующим повторным опробованием почвенного горизонта А1.

2. Определить источники загрязнения донных отложений р. Молохта (вероятно, свалки промтоходов и отстойники сточных вод г. Иваново). Провести мероприятия по нейтрализации и очистке стоков, загрязняющих русло реки токсичными веществами.

3. Усилить контроль над очисткой сточных вод г. Шуя, поступающих в русло р. Теза. Выявить все места слива промышленных и бытовых стоков, загрязняющих донные отложения реки до кризисного состояния, и принять меры по предотвращению сбросов неочищенных вод.

4. Провести повторное гидрохимическое опробование вод реки Постны у с. Гордяково и д. Ивашиха, а также р. Внучка у с. Арефино и, по возможности, выявить конкретные источники загрязнения речной воды опасными токсичными веществами.

5. Проконтролировать качество питьевой воды в водозаборах сел Межи, Острецово, Мельниково (с высоким содержанием свинца), с. Ситьково (марганец, натрий), с. Качалово (барий). При подтверждении высоких концентраций токсичных элементов в воде, необходимо информировать местные органы власти об опасности употребления питьевой воды населением и рекомендовать использование альтернативных водисточников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплект карт масштаба 1 : 200 000 по листу О-37-XXX (Шуя) 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 и охарактеризованы верхние горизонты осадочного чехла, что позволило внести уточнения, дополнения и изменения в стратиграфию района. Уточнен и детализирован возраст меловых и юрских образований, в составе триасовые отложений выделена слудкинская свита, изучены татарские отложения верхней перми, палеонтологически охарактеризованы ассельские отложения нижней перми. Впервые составлена геологическая карта домезозойской поверхности.

Уточнена граница распространения московского ледникового покрова, в составе которого выделены морены двух фаз. 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, зоны сдвигового течения во флювиогляциальных отложениях и др. Установлено интенсивное воздействие ледниковых покровов на коренное ложе, что позволило отказаться от представлений о переуглубленных формах в дочетвертичном рельефе, получивших гляциодинамическую интерпретацию.

К основным направлениям дальнейших работ можно отнести дополнительные палеонтологические исследования меловых и юрских отложений, необходимость дальнейшего изучения нижней части осадочного чехла, а также оценка 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 с подземными водами в окрестностях городов Вичуга, Шуя, Острцово и др., которые не отвечают требованиям, предъявляемым к питьевым водам. Особую опасность представляет присутствие ртути, свинца, марганца и бария. В целях улучшения экологического состояния района рекомендуется провести комплекс природоохранных и санитарно-гигиенических мероприятий по нейтрализации очагов загрязнения и очистке воды, в частности, усилить контроль за очисткой сточных вод в г. Шуя, поступающих в р. Теза.

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: Моклас, 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. Московский ледниковый покров Восточной Европы. – М.: Наука, 1982. 237 с.
19. Неволин Н. В. и др. Изучение геологического строения Восточно-Европейской платформы геофизическими методами. – М.: Недра, 1971. 120 с.
20. Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы / Махлина М. Х., Вдовенко М. В., Алексеев А. С. и др. – М.: Наука, 1993. 221 с.
21. Объяснительная записка к унифицированной стратиграфической схеме юрских отложений Русской платформы. – СПб., 1993. 74 с.
22. Объяснительная записка стратиграфических схем нижнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. – СПб., 1993. 60 с.
23. Олферьев А. Г., Миледин А. К., Алексеев А. С. и др. Новые данные о пермских и триасовых отложениях Ивановской области // Бюллетень региональной межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Руской платформы. Вып. 3. – М.: МСК, 2001. С. 114–129.
24. Пряхина 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. Родionoв 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 (ком-плект) 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 (ком-плект) с объяснительными записками. Лист О-37-XXX. Серия Московская / Авт. Г. В. Абрамов, Р. Ф. Ворони-на; ред. С. М. Шик, Я. А. Сыроквашин. 1978.

Фондовая

34. 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.
35. 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.
36. 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.
37. Анисимов В. Ю. Информационный отчет на проведение комплексной эколого-гидрогеологической и инженерно-геологической съемки масштаба 1 : 50 000 с сопутствующими геофизическими работами в преде-лах 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.
38. Анисимов В. Ю., Мороз А. Ю. Отчет о геолого-экологических исследованиях и картографировании Ива-новской области в масштабе 1 : 500 000. – АООТ «Ивановогеология», 1997.
39. Белькевич В. Я. Отчет Шуйско-Савинской партии о комплексной инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 50 000, проведенной в 1964–1966 гг. на площади листов О-37-119-Г и О-37-131-Б. Карстовые явления в южной части Шуйского и Савинского районов. – ТФ ДПР ЦР, 1967.
40. Белькевич В. Я., Выборнова Л. А. Отчет Алексинской ГСП о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 50 000 в пределах листов О-37-120-В и О-37-132-А, проведенной в 1967–1971 гг. – ТФ ДПР ЦР, 1973.
41. Бреслав С. Г., Горбаткина Т. С., Дашевский В. В. и др. Геологическая карта масштаба 1 : 500 000 Цен-тральной части Московской синеклизы (с объяснительной запиской). – ТФ ДПР ЦР, 1973.
42. Воронина Р. Ф., Платонова Г. К. и др. Отчет о комплексной гидрогеологической и инженерно-геологи-ческой съемке масштаба 1 : 50 000 листов О-37-107-В и О-37-119-А в бассейне р. Уводи в Ивановской области, проведенной в 1976–1979 гг. для целей мелиорации. – ТФ ДПР ЦР, 1979.
43. Выборнова Л. А., Шандра Л. С., Ехлаков В. А. и др. Сводный отчет по изучению режима подземных вод, оценка их состояния ведения ГVK «Подземные воды» на территории Владимирской, Ивановской, Костромской и Ярославской областей за 1986–1990 гг. – г. Иваново: ТФ, 1993.
44. Гаврюшова Е. А. Карта геоморфолого-неотектонического районирования Нечерноземья масштаба 1 : 1 500 000. – ТФ ДПР ЦР, 1980.
45. Галин Д. А., Климентова Е. И., Смирнова В. Д. Информационный отчет о результатах опережающих ра-бот с целью подготовки геофизической основы для геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 в преде-лах листов О-37-XXIX, XXX комплексными геофизическими исследованиями. – М., 1994.
46. 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.
47. Государственный кадастр месторождений. – ТФ ДПР ЦР.
48. Дежанова Ю. С. Отчет о работе Центральной группы гравиметровых партий в Ивановской, Владимир-ской, Горьковской областях. – ТГФ, 1958.
49. 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.
50. Ермакова Е. С., Смелянская Э. М., Мельник Г. И. Геолого-промышленная оценка месторождений, экс-плуатируемых предприятиями МПС РСФСР (песчано-гравийные материалы). – Киржач, 1988.
51. 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.
52. 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.

53. *Костюченко С. Л.* Обобщение геолого-геофизических материалов с целью создания глубинной геофизической основы геологоразведочных работ на территории деятельности Центрального РГЦ. – М.: ГЕОН, 1999.
54. *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.
55. *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.
56. *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.
57. *Лерман В. А., Горева А. Д.* Результаты оценочного бурения в районе гг. Иваново, Ярославля, Владимира. – ТФ ДПР ЦР, 1971.
58. *Мельников Н. И. и др.* Геологический отчет о результатах бурения структурно-параметрических скважин на Ярославской и Плесской площадях. – ТФ ДПР ЦР, 1969.
59. *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).
60. *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.
61. *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.
62. *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.
63. *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.
64. *Постников А. В., Попова Л. П., Глущенко Д. В.* Петрофизическая характеристика структурно-вещественных комплексов фундамента Московской синеклизы и прилегающих территорий. – М.: РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2001.
65. *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.
66. Сводный баланс запасов торфа по Ивановской, Костромской, Ярославской областям по торфяным месторождениям площадью свыше 10 га на 01.1999 г. – ТФ ДПР ЦР.
67. *Смирнова Н. И., Хрисанова А. А. и др.* Переоценка естественных ресурсов подземных вод центральной части Европейской территории России. – М., 2001.
68. *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.
69. *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.
70. *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.

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, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Минеральные лечебные					
<i>Азотно-углекислые</i>					
III-1	2	Ивановское	К	[32, 54]	Законсервировано, скв. 185*/ 1/79
III-1	3	Ивановское	К	[32, 54]	Эксплуатируется, скв. 193/ 2/79
III-1	4	Ивановское	К	[32, 54]	Законсервировано, скв. 195/ 3/81
<i>Без разделения по составу</i>					
III-1	1	Сосневская	К	[32, 54]	Эксплуатируется, скв. 181

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

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

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и названия месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
<i>Торф</i>					
I-1	4	Каменное	К	[65]	Эксплуатируется
I-1	11	Горелое нагориха	К	[65]	Эксплуатируется
I-2	1	Низкое	К	[65]	Эксплуатируется
I-2	2	Великое	К	[65]	Отработано
II-1	1	Максаковское	К	[65]	Отработано
II-2	3	Глухово	К	[65]	Отработано
III-1	5	Притыкинское	К	[65]	Отработано
III-3	1	Михайловское	К	[65]	Отработано
III-3	2	Тепляковское	К	[65]	Отработано
IV-1	1	Клюквенное	К	[65]	Отработано
IV-1	2	Хвостовское	К	[65]	Отработано
IV-1	3	Панфиловское	К	[65]	Законсервировано
IV-3	1	Борщевское	К	[65]	Отработано
IV-3	2	Ключевское	К	[65]	Отработано
IV-3	3	Спирдовское	К	[65]	Отработано
IV-4	2	Бол. Пестиха	К	[65]	Эксплуатируется
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины и суглинки кирпичные, черепичные и гончарные</i>					
I-1	2	Фурмановское (Середское)	К	[17, 46]	Эксплуатируется
I-2	4	Шубинское	К	[17, 46]	Эксплуатируется
I-4	1	Ново-Писцовское	К	[17, 46]	Эксплуатируется
I-4	2	Старо-Вичугское	К	[17, 46]	Законсервировано
I-4	4	Цепикинское (Дедикинское)	К	[17, 46]	Законсервировано
II-2	1	Ермолинское	К	[17, 46]	В резерве
III-1	1	Богданихинское	К	[17, 46]	В резерве
III-2	3	Ворожинское	К	[17, 46]	В резерве
IV-2	1	Захаровское	К	[17, 46]	В резерве
IV-4	1	Палехское	К	[17, 46]	Эксплуатируется
<i>Глины керамзитовые</i>					
I-1	3	Шухомош	К	[17], [46]	В резерве
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песчано-гравийный материал</i>					
I-1	5	Каменное болото	К	[17, 46, 49]	Комплексное с проявлениями золота и титанциркониевых минералов. В резерве
I-1	6	Завражье	К	[17, 46, 49]	Законсервировано
I-1	7	Вязовское	К	[17, 46, 49]	Эксплуатируется
I-1	8	Вязовский участок	К	[17, 46, 49]	Законсервировано
I-1	10	Климовское	К	[17]	В резерве
I-2	3	Василевское	К	[17, 46]	Эксплуатируется
I-3	1	Брюхачевское	К	[17, 46]	Эксплуатируется
I-3	2	Турдеевское	К	[17, 46]	Эксплуатируется
<i>Песок строительный</i>					
I-1	9	Голчаново-Мельцаевское	К	[17, 46]	В резерве
II-1	3	Ново-Талицкое	К	[17, 46]	Эксплуатируется
III-1	3	Нежиловское	К	[17, 46]	В резерве
III-1	4	Полунихинское	К	[17, 46]	В резерве
III-2	4	Трясциновский участок	К	[17, 46]	В резерве
Прочие ископаемые					
<i>Агросырье</i>					
III-2	1	Федосовское	К	[46]	Законсервировано

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и названия месторождения	Тип (К – ко- ренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Питьевые					
<i>Пресные</i>					
П-1	2	Участок Дубровский	К	[42]	Подготовлено к эксплуата- ции
П-1	5	Участок Калачево	К	[42]	Подготовлено к эксплуата- ции
П-2	2	Участок Сидоровский	К	[42]	Подготовлено к эксплуата- ции
П-3	1	Участок Родники	К	[42]	Подготовлено к эксплуата- ции
Ш-1	2	Участок Богданиха	К	[42]	Подготовлено к эксплуата- ции
Ш-2	2	Участок Введенье	К	[42]	Подготовлено к эксплуата- ции
Ш-2	5	Участок Поповский	К	[42]	Подготовлено к эксплуата- ции
<i>Действующие водозаборы с подсчитанными запасами</i>					
Г-1	1	Шульгино	К	[42]	Эксплуатируется
Г-4	3	Вичугский	К	[42]	Эксплуатируется
П-1	6	Строкино	К	[42]	Эксплуатируется
Ш-2	6	Китово	К	[42]	Эксплуатируется

**Список проявлений (П), показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых до-
четвертичных образований**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного иско- паемого, местоположе- ние, скважина	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ				
Минеральные промышленные				
<i>Бромные</i>				
I-1	1	Белино, скв. 8*/1-Р	[33, 51]	П. Промышленные содержания Вг в водо- носном комплексе каменноугольных обра- зований

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

Список геохимических аномалий (ТГХА), 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
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные, цветные и редкие металлы				
<i>Никель</i>				
IV-3	5	Скв. 28/19	[38]	ТГХА. Повышенные содержания никеля в отложениях верхней перми в ассоциации с Со (P ₂ t)
<i>Стронций</i>				
IV-3	2	Скв. 20/3	[38]	ТГХА. Повышенные содержания стронция в отложениях верхней, нижней перми и карбона, в отложениях P ₂ в ассоциации с Рb
IV-3	3	Скв. 23/14	[38]	ТГХА. Повышенные содержания стронция в отложениях верхней, нижней перми и карбона, в отложениях P ₂ в ассоциации с Li
IV-3	4	Скв. 27/16	[38]	ТГХА. Повышенные содержания стронция в отложениях верхней, нижней перми и карбона, в отложениях P ₁ , C ₃ в ассоциации с V, Zr
IV-3	6	Скв. 30/25	[38]	ТГХА. Повышенные содержания стронция в отложениях верхней, нижней перми и карбона, в отложениях P ₁ , P ₂ в ассоциации с Li (Mn, Ti, Ni)
IV-3	7	Скв. 32/30	[38]	ТГХА. Повышенные содержания стронция в отложениях верхней, нижней перми и карбона, в отложениях P ₂ в ассоциации с Рb
IV-3	8	Скв. 34/33	[38]	ТГХА. Повышенные содержания стронция в отложениях верхней, нижней перми и карбона, в отложениях P ₂ в ассоциации с Mn, Zr
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-3	1	Скв. 5-Овечкино	-	ТГХА. Комплексная. Повышенные содержания золота в отложениях триаса; Со (P, Li); Mn, Sr; Ni (Li, Co); Sr (U, Mo)

Пр и м е ч а н и е : * – в числителе – номер скважины по каталогу; в знаменателе – по первоисточнику.

Список проявлений (П), показанных на карте четвертичных образований и карте полезных ископаемых

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название, местоположение объекта	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные, редкие и благородные металлы				
<i>Золото, титан, цирконий</i>				
I-1	5	Каменное болото	[45, 59]	П. Сопутствующие компоненты в залежах ПГМ Хромцовского карьера с подсчитанными ресурсами
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Прочие ископаемые				
<i>Сапропель</i>				
П-1	4	Сергеевское	[69]	П. Залежи сапропеля в отложениях озер

Список площадных геохимических аномалий (ВГХО), шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), показанных на карте четвертичных образований и карте полезных ископаемых

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название, местоположение объекта	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Марганец</i>				
I-1	1	Верховья рек Шуя, Шухомош	[45]	ВГХО. Повышенные содержания марганца в донных отложениях
II-1	6	Ср. течение р. Молохта, с. Ополье	[45]	ВГХО. Повышенные содержания марганца в донных отложениях с P, Au, Yb, Y, Sc, Ba
II-1	8	Левобережье р. Уводь, г. Иваново	[45]	ВГХО. Повышенное содержание фосфора с Au, Ba в донных отложениях
III-4	17	Долина р. Люлех, пос. Майдаково	[45]	ВГХО. Повышенные содержания марганца в донных отложениях в ассоциации с Ba, Sr, P, Sc, Yb, Y
IV-1	18	Долина р. Уводь, пос. Новые Горки	[45]	ВГХО. Повышенные содержания марганца в донных отложениях в ассоциации с Hg, Ag, P, Sc, Ba, Yb, Zn
<i>Титан</i>				
I-4	4	Долина р. Сунжа, д. Колачево	[45]	ВГХО. Повышенное содержание Ti в донных отложениях в ассоциации с U
Редкие металлы				
<i>Цирконий</i>				
II-3	12	Верховья р. Парши	[45]	ВГХО. В донных отложениях повышенные содержания в ассоциации с Zn, La, Be
Цветные металлы				
<i>Ртуть</i>				
II-1	9	Бассейн р. Молохты	[45]	ВГХО. Повышенные содержания ртути с P, Mn, Au в донных отложениях
IV-3	20	Низовья р. Тезы, с. Клочково	[45]	ВГХО. Повышенное содержание ртути в донных отложениях с Ag, Cu, Cr, Zn, Sn, Au
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-1	2	Верховья р. Молохты, с. Широково	[45]	ВГХО. В донных и водно-ледниковых отложениях повышенное содержание золота
I-3	3	Верховья р. Шохны, с. Погорелка	[45]	ШО. В донных отложениях 1-8 знаков золота, пиропы, халькопирит, платина, титан-циркониевые минералы
I-4	5	Верховья рек Сунжи, Пезухи, пос. Вичуга	[45]	ВГХО. Повышенные содержания золота в донных отложениях в ассоциации с Ag, Pb и Hg
II-1	7	Правобережье р. Молохты, с. Подгалицы	[45]	ВГХО. Повышенные содержания золота в донных отложениях в ассоциации с P, U
II-1	14	Ср. течение р. Уводи, район г. Иваново	[45]	ВГХО. Повышенные содержания золота в донных отложениях в ассоциации с Hg, Ag, Sn, P, Zn, Li
II-2	10	Р. Теза, пос. Каминский	[45]	ШП. Золото в ассоциации с Cu, Zn. В шлихах титан-циркониевые минералы, платина
II-3	11	Левобережье р. Тезы, долина Постны	[45]	ВГХО. Повышенные содержания золота в донных отложениях в ассоциации с Cr, Ni, Ga, Sc, Co. В шлихах пиропы
II-4	13	Верховья р. Вазополь, пос. Филисово	[45]	ВГХО. Повышенные содержания золота в донных отложениях в ассоциации с Li, Y, Sr, Yb, P, Co, Zn. В шлихах Ti-Zr, пиропы
III-1	15	Долина р. Уводь, с. Коренево, Дягильково	[45]	ВГХО. Повышенные содержания золота в донных отложениях в ассоциации с Ba, Zr, Mn. В шлихах Ba, Au, пиропы
III-2	16	Междуречье рек Мардас и Тезы	[45]	ВГХО. Повышенные содержания золота в донных отложениях с Li, Hg, Sn
IV-2	19	Левобережье р. Тезы, пос. Сергеево	[45]	ВГХО. Повышенные содержания золота в донных отложениях в ассоциации с Hg, Cu

Реестр важнейших скважин, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых 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 _{1vl}	K _{1jar}	J _{3er}	J _{2-3un}	J _{2-3po}	J _{2pr}	T _{1sl}	T _{1rbn}	T _{1vh}	P _{2vz-ob}	P _{2sh}	P _{2gl}	P _{2nm}	P _{1sg}	P _{1lb}	P _{1sh}	P _{1ht}
1	Разрез мел-юрских отложений	<u>116,4</u> 12,1	9,7	11,8		12,1														
2	Разрез палеозойских и мезозойских отложений	<u>114,3</u> 1104,0	51,0							99,0	164,0	198,0	215,0	276,0	302,0	366,0	396,0	421,0		
3	Разрез мезозойских отложений	<u>150,6</u> 64,5	23,6	27,5	27,8	29,8 П, Б, ф	37 П, Б, ф	43,7 П, Б, ф	64,5											
4	Разрез мезозойских отложений	<u>137,6</u> 62,3	21,5			27,5 Б, ф	28,9 ф	34 Б, ф	62,3											
5	Разрез мезозойских и пермских отложений	<u>145,0</u> 334,5	12,1	21	21,4	28,0 ф, о, н	30,5 ф, о, н	34,0 ф, о, н	60,5 о	136,0 ОП, о	207,5 о	228,0	246,1	326,5 П	334,5 П, Б, о, к					
6	Разрез юрских и триасовых отложений	<u>127,2</u> 120,0	26,0					28,0		88,0		120,0								
7	Разрез мезозойских и пермских отложений	<u>131,0</u> 286,7						24,9	52,2 фл	109,5 фл, о	169,9 фл, о	185,9 о	208,6	275,0	286,7 П					
8	Разрез триасовых отложений	<u>114,8</u> 57,3	46,0							57,3 ф, о										
9	Разрез мезозойских и пермских отложений	<u>117,5</u> 280,0	57,0							82,3	166,5	179,	195,0	273 П	280,0 П, Б, о, к					
10	Разрез мезозойских и пермских отложений	<u>130,0</u> 297,3	29,9					33,0	118,3	171,9	194,5	220,2	288,0	297,3						
11	Разрез триасовых и пермских отложений	<u>121,0</u> 168,6	34,0							90,7 о	145,2 о	168,6 о								
12	Разрез триасовых и пермских отложений	<u>100,2</u> 125,4	32,5							87,9 фл, о	106,1 фл, о	113,9 о	125,4							
13	Разрез мезозойских отложений	<u>153,0</u> 44,2	16,2	28,0 сп	31	32,6		36,0	44,2											
14	Разрез мезозойских, пермских и каменноугольных отложений	<u>105,0</u> 701,2	6,0					16,2	126,3			182,7		220,4	241,3	274,5	302	354,2		

№ 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 _{1vl}	K _{1jar}	J _{3er}	J _{2-3un}	J _{2-3po}	J _{3pr}	T _{1sl}	T _{1rbn}	T _{1vh}	P _{2vz-ob}	P _{2sh}	P _{2gl}	P _{2nm}	P _{1sg}	P _{1lb}	P _{1sh}	P _{1hl}
15	Разрез триасовых и пермских отложений	<u>108,0</u> 351,8	25,0							68,7 о	120,4 о	136,9 о	165,7	215,8	234,2	306,3 о	341,2	351,8		
16	Разрез мезозойских и пермских отложений	<u>109,0</u> 263,8	42,4							75,0			178,0	200,0	263,8					
17	Разрез мезозойских, пермских и каменноугольных отложений	<u>105,0</u> 480,0	45,0							74,4			174,4	193,2	275,5	309,6	359,6	391,2		
18	Разрез мезозойских и пермских отложений	<u>112,0</u> 203,0	11,8							74,4			174,4	193,2	203,0					
19	Разрез триасовых и пермских отложений	<u>117,0</u> 100,0	16,4								63,8	79,5	100,0							
20	Разрез пермских отложений	<u>94,0</u> 82,0	10,0									18,0	36,6	56,7	82,0					
21	Разрез мезозойских, пермских и каменноугольных отложений	<u>97,0</u> 352,0	12,5							51,1 фл, о	86,2 фл, о	107,8 фл, о	126,6	179,3		211,1	272,4	314,1	344,0 ф	
22	Разрез пермских и каменноугольных отложений	<u>94,0</u> 309,8	32,5											82,0	82,3	122,8	185,0	231,2	259,4 ф	
23	Разрез пермских и каменноугольных отложений	<u>87,0</u> 302,9	14,0										20,0	29,6	66,6	140,2	168,0	199,4 ф	227,0 ф	
24	Разрез пермских и каменноугольных отложений	<u>89,0</u> 482,0	27,0											44,5		127,0		189,0		
25	Разрез пермских отложений	<u>86,5</u> 50,1	27,2											41,1		50,1				
26	Разрез мезозойских и пермских отложений	<u>117,5</u> 275,3	34,5							56,0	103,8	127,0	137,0	198,7	219,7	246,0	275,3			
27	Разрез пермских и каменноугольных отложений	<u>91,0</u> 309,0	34,0												48,8	126,8	158,7 ф	191,0 ф	202,0 ф	
28	Разрез пермских отложений	<u>91,0</u> 142,0	28,8										23,8	62,8		136,6	142,0			
29	Разрез пермских и каменноугольных отложений	<u>112,4</u> 278,3	28,0										44,0	81,4		159,6	187,3	191,3	221,5	

№ 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 _{1vl}	K _{1jar}	J _{3er}	J _{2-3un}	J _{2-3po}	J _{2pr}	T _{1sl}	T _{1rbn}	T _{1vh}	P _{2vz-ob}	P _{2sh}	P _{2gl}	P _{2nm}	P _{1sg}	P _{1lb}	P _{1sh}	P _{1hl}
30	Разрез пермских и каменноугольных отложений	<u>96,0</u> 285,0	12,2											25,9	56,8		131,4	148,0 ф	169,0	223,8 ф
31	Разрез пермских и каменноугольных отложений	<u>85,6</u> 320,0	25,0											42,5			97,5	112,0	132,5	155,0
32	Разрез пермских отложений	<u>89,0</u> 135,0	18,0												40,7		101,6	126,7	135,0	
33	Разрез пермских и каменноугольных отложений	<u>85,0</u> 172,0	19,8												37,4		97,2	117,0 ф	131,5	161,0 ф
34	Разрез пермских отложений	<u>106,0</u> 144,0	19,7											25,8	53,2		119,8	140,0	144,0	

№ на карте	Геологические индексы пройденных отложений и глубины их подошвы, м; находки руководящих ископаемых остатков																	№ источника по списку литературы, авторский № скв.
	C ₃ mlh-ng	C ₃ db-pp	C ₃ dr	C ₃ hm	C ₃ kr	C ₂ mč	C ₂ pd	C ₂ kš	C ₂ vr	C ₁ zb-ps	C ₁ ql+vn	C ₁ tl	D ₃ oz+hv	D ₃ lb-pl	D ₃ zd+el	D ₃ ev+lv	D ₃ vr	
1																		[31], 39
2	448,2	485,5	518,5	543,0	553,0	597,0	646,0	703,0	714,0	748,0	790,0	799,0	873,0	955,0	1000	1059	1104	[47], 1-P
3																		[31], 42
4																		[43], 43
5																		-
6																		[28], 29
7																		[28], 3
8																		[28], 37
9																		-
10																		[31], 51
11																		[38], 44
12																		[31], 16
13																		[31], 24
14	388,0	341,4	467,6	493,0	509,0	548,0	580,0	636,0	644,0	674,0	701,2							[38], 185
15																		[38], 186
16																		[54]
17	480,0																	[54]
18																		[54]
19																		[31], 49
20																		[36], 3
21	352,0 ф																	[35], 10
22	283,9 ф	309,8 ф																[35], 5
23	264,5 ф	302,9 ф																[36], 14
24	238,0	259,0		303,0		333,0	457,0		467,0	482,0								[58], 6
25																		[35], 17
26																		-
27	225,0 ф	309,0 ф																[35], 16
28																		[36], 19
29	250,1	278,3																[31], 123
30	285,0																	[36], 25
31	200,0	217,0																[58], 4

Окончание прил. 7

№ на карте	Геологические индексы пройденных отложений и глубины их подошвы, м; находки руководящих ископаемых остатков																№ источника по списку литературы, авторский № скв.	
	C ₃ mlh-ng	C ₃ db-pp	C ₃ dr	C ₃ hm	C ₃ kr	C ₂ mč	C ₂ pd	C ₂ kš	C ₂ vr	C ₁ zb-ps	C ₁ ql-vn	C ₁ tl	D ₃ oz-hv	D ₃ lb-pl	D ₃ zd-el	D ₃ ev-lv		D ₃ vr
32																		[36], 30
33																		[36], 31
34																		[36], 33

Примечание: Определение макрофауны, обосновывающей возраст отложений: П – пеллециподы, Б – белемниты, брахиоподы, ОП – остатки позвоночных; микрофауны, обосновывающей возраст отложений: фл – филлиподы, ф – фораминиферы, о – остракоды, н – наннопланктон, к – конодонты.

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

№ на карте	Характеристика скважины	Абс. отм. устья, м глубина, м	Геологические индексы пройденных отложений и глубина их подошвы в м; палеоботанические определения								
			pH	αH	LIII	μp,lgllms ³ -lllos	α ¹ llmn-os	α ² llkl	la,p,llmk	α,α ³ llms ³	flms ³
1	Характерный разрез четвертичных отложений д. Толпыгино	<u>112,0</u> 22,6	1,8			15,6			22,1		
2	Характерный разрез четвертичных отложений д. Шульгино	<u>110,0</u> 85,0		6,0							
3	Характерный разрез четвертичных отложений д. Овечкино	<u>145,0</u> 334,5			2,4						
4	Характерный разрез четвертичных отложений д. Межи	<u>149,0</u> 35,0			0,7						
5	Характерный разрез четвертичных отложений д. Селиверстово	<u>118,0</u> 280,0									
6	Характерный разрез четвертичных отложений д. Бибирево	<u>132,0</u> 99,0									9,5
7	Характерный разрез четвертичных отложений д. Горкино	<u>121,0</u> 110,4									
8	Характерный разрез четвертичных отложений д. Бибирево	<u>140,0</u> 92,5			0,5						20,7
9	Характерный разрез четвертичных отложений д. Бибирево	<u>128,0</u> 72,0								8,0	
10	Характерный разрез четвертичных отложений д. Рюмкино	<u>129,0</u> 85,0			1,6						9,0
11	Характерный разрез четвертичных отложений д. Хрипово	<u>110,0</u> 100,0									
12	Характерный разрез четвертичных отложений д. Скалозубка	<u>132,0</u> 90,5									4,6
13	Характерный разрез четвертичных отложений д. Скалозубка	<u>127,0</u> 72,0			1,0						6,9
14	Характерный разрез четвертичных отложений д. Игнатово	<u>153,0</u> 44,2			0,6						

№ на карте	Характеристика скважины	Абс. отм. устья, м глубина, м	Геологические индексы пройденных отложений и глубина их подошвы в м; палеоботанические определения									
			pH	αH	LIII	L _{p,l} lgllms ³ -lllos	α ¹ llmn-os	α ² llkl	la,p,llmk	α,α ³ llms ³	flms ³	
15	Характерный разрез четвертичных отложений д. Пережогино	<u>132,0</u> 36,0										
16	Характерный разрез четвертичных отложений д. Поповское	<u>126,0</u> 73,5			1,0							2,4
17	Характерный разрез четвертичных отложений д. Зименки	<u>109,0</u> 57,0			3,0							
18	Характерный разрез четвертичных отложений д. Колбацкое	<u>106,0</u> 64,0									4,7	
19	Характерный разрез четвертичных отложений д. Колбацкое	<u>101,0</u> 41,2							2,0			
20	Характерный разрез четвертичных отложений д. Бердюково	<u>110,0</u> 70,0			1,5							
21	Характерный разрез четвертичных отложений д. Котцыно	<u>115,0</u> 70,0			0,8						9,6	11,4
22	Характерный разрез четвертичных отложений д. Колбацкое	<u>93,0</u> 51,2							11,2			
23	Характерный разрез четвертичных отложений д. Парское	<u>112,0</u> 19,2			0,5							
24	Характерный разрез четвертичных отложений д. Никитинское	<u>118,0</u> 44,0										
25	Характерный разрез четвертичных отложений д. Озерково	<u>100,0</u> 152,4	3,3									
26	Характерный разрез четвертичных отложений д. Васильевское	<u>110,0</u> 110,2			2,3							
27	Характерный разрез четвертичных отложений д. Конопляново	<u>122,0</u> 40,0										
28	Характерный разрез четвертичных отложений д. Никоново	<u>121,0</u> 99,0										
29	Характерный разрез четвертичных отложений д. Михальцы	<u>121,0</u> 32			0,8							
30	Характерный разрез четвертичных отложений д. Пустово	<u>111,0</u> 106,0	0,8									
31	Характерный разрез четвертичных отложений д. Харитоново	<u>101,0</u> 107,6			3,0							

№ на карте	Характеристика скважины	Абс. отм. устья, м глубина, м	Геологические индексы пройденных отложений и глубина их подошвы в м; палеоботанические определения								
			pH	αH	LIII	$l, p, l, g, l, m, s^3 - l, l, o, s$	$\alpha^1 l, l, m, n - o, s$	$\alpha^2 l, l, k, l$	l, α, p, l, l, m, k	$\alpha, \alpha^3 l, l, m, s^3$	f, l, l, m, s^3
32	Характерный разрез четвертичных отложений д. Черняткино	<u>98,0</u> 33,0								5,0	
33	Характерный разрез четвертичных отложений д. Новый Карачун	<u>118,0</u> 275,3									
34	Характерный разрез четвертичных отложений д. Чашево	<u>98,0</u> 36,5								0,6	
35	Характерный разрез четвертичных отложений д. Чашево	<u>96,0</u> 157,8								4,0	
36	Характерный разрез четвертичных отложений д. Медвежье	<u>112,0</u> 278,3									
37	Характерный разрез четвертичных отложений д. Зименки	<u>117,0</u> 84,2			3,7						
38	Характерный разрез четвертичных отложений д. Зеленый Бор	<u>88,0</u> 105,0							13,0		
39	Характерный разрез четвертичных отложений д. Егорий	<u>85,0</u> 172,0		7,0							

№ на карте	Геологические индексы пройденных отложений и глубина их подошвы в м; палеоботанические определения										№ источника по списку литерату- ры, авторский № скв.
	gllms ^{2b}	flims ^{2a-b}	gllms ^{2a}	a, i, pl/lrs	f, lglds ³ - lms ¹	f, lglds ³	glds ²	lglds ¹	f, lglds ³ - ds ¹	glstf ²	
1			22,6								[31], 1
2			25,0		42,7		43,5				[52], 11
3			9,0				12,1				ГДП-200
4			6,5				9,25		10,0		[31], 41
5	3,0	14,9	25,6		53,5*		56,6				ГДП-200
6	17,2	18,2	28,0	43,6	74,5			77,5	89,0		[38], 4
7			7,2		27,2		58,4		63,9		[31], 59
8	24,0	30,0	34,0	45,0*			69,0		83,9		[38], 11
9	9,4	23,5	34,3		70,6						[38], 26
10	11,2	25,9	32,9	47,7	60,7		74,4				[38], 19
11		2,0	9,5		36,0						[32], 61a
12	9,5	31,6			63,6				82,8		[38], 34
13	11,9	31,4			59,5				65,2		[38], 195
14			15,4								[31], 24
15			21,0		32,7						[31], 56
16			9,5		38,0		44,0		65,9		[38], 56
17			10,2		19,6		21,1	30,8	54,4	55,4	[31], 25
18					45,0						[52], 111
19			11,5		40,7						[52], 112
20			20,0								[31], 67
21		14,4	21,0		30,5		44,0		67,0		[31], 16
22					43,2						[52], 113
23							13,5				[52], 120
24							17,0		>44		[31], 104
25			9,3		32,0		32,5				[31], 16
26					5,3		24,3		37,1		[31], 17
27							2,5		>37,5		[31], 110
28						3,0	38,0		50,0	76,0	[31], 114
29			5,3		15,5		16,0		23,0		[38], 149
30							18,7				[31], 18
31							13,0		29,2		[36], 8
32							13,0		32,0		[36], 84

Окончание прил. 8

№ на карте	Геологические индексы пройденных отложений и глубина их подошвы в м; палеоботанические определения										№ источника по списку литерату- ры, авторский № скв.
	gllms ^{2b}	flms ^{2a-b}	gllms ^{2a}	a,l,pl/rs	f,lglds ³ -llms ¹	f,lglds ³	glds ²	lglds ¹	f,lglds ³ -ds ¹	glstf ²	
33			8,5		26,0						ГДП-200
34							8,0	17,0	33,0		[36], 17
35							9,1	16,5	22,2		[36], 21
36							4,4	14,7	28,0		[36], 21
37							4,7		32,0	33,0	[31], 1
38					33,3						[36], 26
39					19,8						[36], 31

Примечание: * – палинологически обоснованные толщи.

Каталог памятников природы

№ по схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Общегеологический	Обнажение с остатками белемнитов
2	Геоморфологический	Гляциодислокации
3	Геоморфологический	Речные террасы
4	Геоморфологический	Конечные морены
5	Геоморфологический	Конечные морены
6	Геоморфологический	Озовые холмы
7	Геоморфологический	Гляциодислокации
8	Общегеологический	Обнажение с остатками белемнитов
9	Общегеологический	Обнажение с остатками белемнитов
10	Геоморфологический	Оползневой рельеф
11	Геоморфологический	Озовые холмы
12	Геоморфологический	Оползневой рельеф
13	Геоморфологический	Оползневой рельеф
14	Геоморфологический	Оползневой рельеф
15	Геоморфологический	Озовые холмы
16	Геоморфологический	Карстовые воронки
17	Гидрогеологический	Скважина с лечебными водами
18	Гидрогеологический	Скважина с лечебными водами
19	Геоморфологический	Конечные морены
20	Геоморфологический	Гляциодислокации
21	Геоморфологический	Озовые холмы
22	Геоморфологический	Гляциодислокации
23	Геоморфологический	Карстовые воронки
24	Геоморфологический	Карстовые воронки
25	Геоморфологический	Пластовый отторженец
26	Геоморфологический	Гляциодислокации
27	Геоморфологический	Озовые холмы
28	Геоморфологический	Система речных террас
29	Геоморфологический	Карстовые воронки
30	Геоморфологический	Карстовые воронки
31	Геоморфологический	Карстовое озеро
32	Геоморфологический	Карстовые воронки
33	Геоморфологический	Карстовые воронки
34	Геоморфологический	Карстовые воронки
35	Геоморфологический	Озовые холмы

Электронное научное издание

**Миледин А. К.
Малкин Б. В.
Калмыкова О. В.
и др.**

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

**Издание второе
Серия Московская
Лист О-37-XXX (Шуя)
Объяснительная записка**

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

Подписано к использованию 25.12.2022. Тираж 50 дисков. Объем 204 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