

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 200 000

Серия Воронежская

Лист М-37-П (Кшенский)

**МОСКВА
2022**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Департамент по недропользованию по Центральному федеральному округу
(Центрнедра)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Воронежская

Лист М-37-П (Кшенский)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2022

УДК 550.8:528.55[(470.326)+(470.323)](084.3)
ББК 26
Г72

Авторы

*А. В. Черешинский, Б. В. Глушков, П. В. Холин, С. А. Трезуб, А. Д. Савко, В. М. Холин,
А. В. Крайнов, Т. П. Коробкина, Ю. А. Устименко*

Научный редактор *Г. В. Холмовой*

Рецензенты

канд. геол.-минерал. наук **Л. Р. Семенова**
канд. геол.-минерал. наук **В. П. Кириков**
канд. геол.-минерал. наук **А. К. Иогансон**
С. Н. Суриков

Г72
Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Воронежская. Лист М-37-П (Кшенский). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / А. В. Черешинский, Б. В. Глушков, П. В. Холин и др.; Минприроды России, Роснедра, Центрнедра, ФГБОУ ВО «ВГУ». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (932 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-00193-163-8 (объясн. зап.), ISBN 978-5-00193-164-5

Обобщены материалы по геологическому строению и полезным ископаемым территории. Учитывая новые геофизические данные и привлекая данные предшественников, впервые составлена геологическая карта и карта полезных ископаемых погребенной поверхности кристаллического фундамента. На основании полученного комплекса фаунистических определений удалось обосновать возраст подразделений девона, юры, мела, палеогена и неогена. Впервые построена карта четвертичных образований. Рассмотрены тектоника, геоморфология и история геологического развития региона. Проведена оценка перспектив территории на комплекс полезных ископаемых, указаны закономерности их размещения. Описаны гидрогеологические и эколого-геологические условия рассматриваемой территории.

Табл. 17, илл. 16, список лит. 348 назв., прил. 12.

УДК 550.8:528.55[(470.326)+(470.323)](084.3)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 5 декабря 2012 г.

ISBN 978-5-00193-163-8 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-00193-164-5

© Роснедра, 2022
© ФГБОУ ВО «ВГУ», 2012
© Коллектив авторов и редакторов, 2012
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2012
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	9
СТРАТИГРАФИЯ	18
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ	54
ТЕКТОНИКА	63
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	69
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	72
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	76
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	95
ГИДРОГЕОЛОГИЯ	105
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	111
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	115
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	118
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований и геологической карте и карте полезных ископаемых погребенной поверхности кристаллического фундамента листа М-37-П	132
<i>Приложение 2.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований листа М-37-П	133
<i>Приложение 3.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, геофизических аномалий (ГА), показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований и геологической карте и карте полезных ископаемых погребенной поверхности кристаллического фундамента листа М-37-П	134
<i>Приложение 4.</i> Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений	143
<i>Приложение 5.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых	144
<i>Приложение 6.</i> Таблица впервые выделенных или переоцененных в ходе составления Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов	145
<i>Приложение 7.</i> Список стратотипов, опорных обнажений, буровых скважин, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых погребенной поверхности кристаллического фундамента листа М-37-П	146
<i>Приложение 8.</i> Список опорных обнажений и скважин, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа М-37-П	147
<i>Приложение 9.</i> Список опорных обнажений и скважин, показанных на карте четвертичных образований листа М-37-П	148
<i>Приложение 10.</i> Каталог памятников природы	149
<i>Приложение 11.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов на геологической карте и карте полезных ископаемых погребенной поверхности кристаллического фундамента листа М-37-П	150
<i>Приложение 12.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов на карте четвертичных образований листа М-37-П	151

ВВЕДЕНИЕ

Работы по подготовке к изданию материалов ГДП-200 в пределах листа М-37-П (Кшенский) проводились в 2011–2012 годах (Государственный контракт № 9/2011 от 26.04.2011 г.) НИИ Геологии Воронежского госуниверситета в соответствии с заданием, выданным Департаментом по недропользованию по Центральному федеральному округу.

Лист М-37-П (Кшенский) расположен на территории Центрального федерального округа Российской Федерации (Курская область – 91 %, Белгородская область – 6 %, Липецкая область – 2 %, Орловская область – 1 % территории листа) и ограничен координатами 51°20'–52°00' с. ш., 37°00'–38°00' в. д. Площадь листа – 5 132 км², включает в себя части Черемисиновского, Советского, Касторенского, Тимского, Мантуровского и Горшеченского районов Курской области (райцентры Черемисиново, Кшенский, Касторное, Тим, Мантурово и Горшечное), Должанского Орловской области (райцентр Долгое), Воловского Липецкой области (райцентр Волово) и Губкинского и Старооскольского районов Белгородской области (райцентры Губкин и Старый Оскол) (рис. 1).

Рассматриваемая территория находится на восточном склоне Среднерусской возвышенности и представляет собой пологохолмистую равнину, расчлененную современной эрозионной сетью.

Центральная часть листа представляет собой водораздел между двумя крупными речными бассейнами, бассейном реки Сосна на севере и бассейном реки Оскол на юге. Абсолютные отметки водоразделов достигают 250–267 м (г. Тим), минимальные – приурочены к долинам рек (уровень р. Оскол у южной рамки листа – 125 м). Превышение междуречий над урезом воды в реках достигает 99 м в северной половине площади и 125 м – в южной. Значительное превышение водоразделов над базисом эрозии в южной части района обусловило и большую степень ее расчлененности; здесь имеется большое количество молодых растущих оврагов. Локальные водоразделы на площади листа обычно узкие, сложной конфигурации.

Поперечные профили рек часто асимметричны, склоны долин террасированы и осложнены в ряде случаев оползнями.

Северная половина территории листа М-37-П дренируется правыми притоками р. Сосны – реками Тим (с притоком Щигор) и Кшенью (бассейн р. Дон).

Река Тим берет начало близ южной окраины г. Тим и течет в меридиональном направлении на север с небольшими отклонениями на северо-запад или северо-восток. У д. Бутырки река выходит за пределы территории. Протяженность ее на территории листа составляет около 65 км. Долина реки сравнительно неглубокая с двумя надпойменными террасами и неширокой (не более 1–1,5 км) заболоченной поймой. Средний уклон реки достигает 0,62 м/км. Из крупных притоков р. Тим следует отметить реки Щигор и Косоржу, впадающих в него за северной границей территории.

Река Кшень – один из крупных правых притоков р. Сосны, впадает в нее за пределами рассматриваемой территории, ниже устья р. Тима. Река Кшень берет начало в 6 км юго-западнее д. Теплое и до ст. Кшень течет в северо-восточном направлении, меняя его затем на меридиональное; у д. Александровка река выходит за северную границу территории. Протяженность ее на территории листа около 60 км. Долина реки неглубокая с террасированными участками, асимметричными склонами и заторфованной неширокой поймой (до 1 км). Средний уклон реки – 0,58 м/км.

Юго-восточную часть территории листа дренирует р. Оскол – левый приток р. Сев. Донец. Река берет начало у с. Пожее (в 10 км восточнее г. Тим) и течет далее до южной рамки листа в юго-восточном направлении с уклоном до 0,92 м/км. Протяженность ее здесь около 60 км. Долина реки имеет асимметричные склоны, интенсивно расчлененные овражно-балочной сетью и участками террасированные. Из притоков р. Оскол следует отметить р. Герасим, впа-

дающую в нее у д. Нижнее Герасимово. На всем своем протяжении (около 21 км) река протекает, сильно меандрируя с северо-востока на юго-запад с уклоном, достигающим 1,4 м/км.

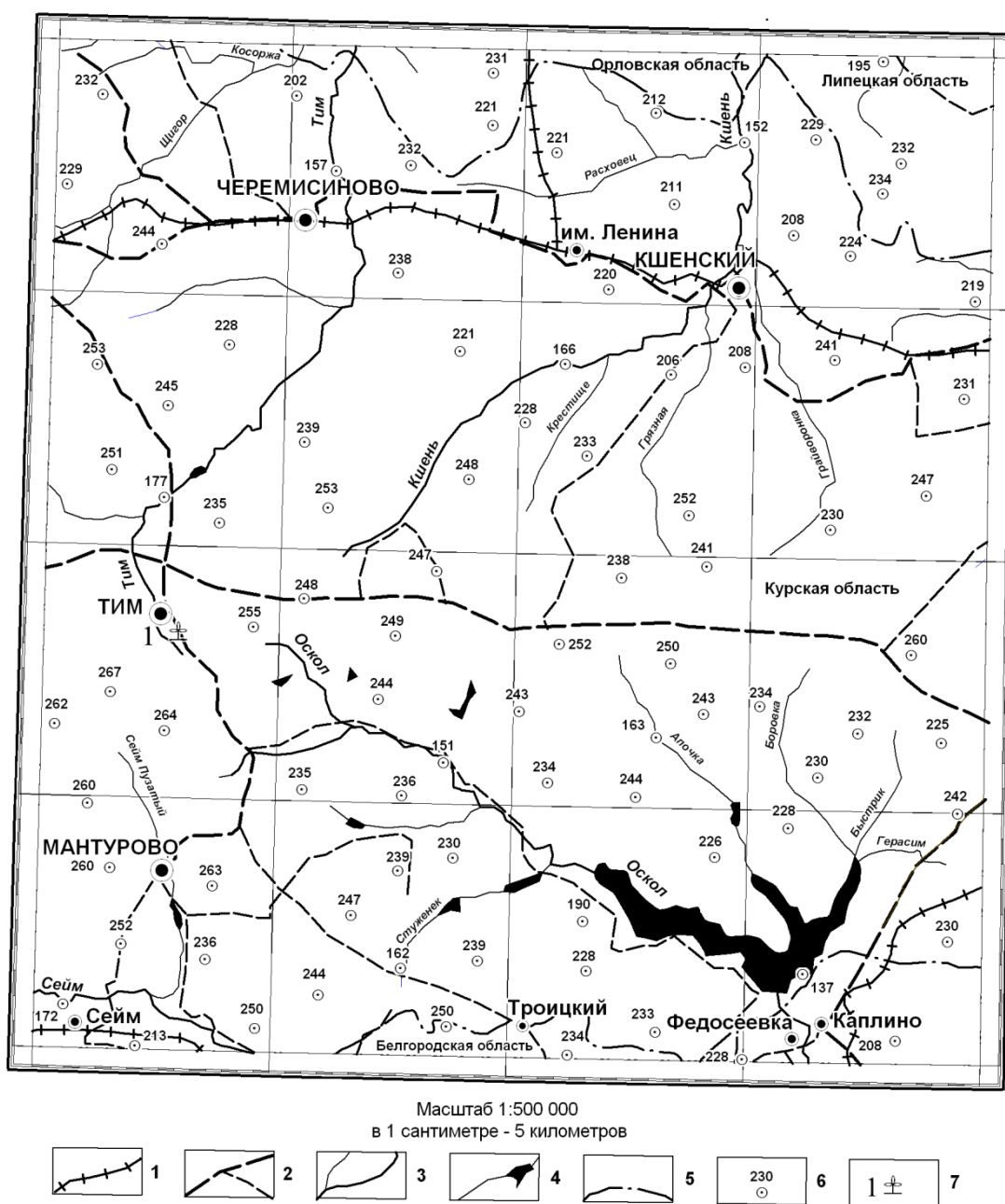


Рис. 1. Обзорная карта района работ со схемой расположения памятника природы.

1 – железные дороги, 2 – шоссейные дороги, 3 – реки, 4 – пруды и озера, 5 – границы административных областей, 6 – абсолютные отметки рельефа, 7 – геологический памятник природы (карьер с выходами песчаников берекского возраста с отпечатками листовой флоры).

Юго-западная часть рассматриваемой площади дренируется р. Сейм – левым притоком р. Десны (бассейн р. Днепра). Река попадает на территорию листа лишь небольшим отрезком своего верхнего течения протяженностью около 20 км (от с. Гушино до д. Суволочная). Река течет в направлении, близком к широтному, и имеет широкую (2 км) заболоченную пойму. Склоны долины террасированы. Самым крупным притоком р. Сейм на данном участке течения является р. Сейм Пузатый.

Ледовый режим рек района имеет сравнительно устойчивый характер. Становление льда приходится на начало ноября. Наибольшая толщина льда в феврале–марте – до 46–48 см. Длительность ледостава – более 4,5 месяца. Вскрытие рек начинается в конце марта–начале апреля и сопровождается ледоходом в течение 4–5 дней. При весеннем паводке уровень воды в реках поднимается (со дна реки до поверхности воды) на р. Тим – на 3 м, р. Кшень – 8 м, р. Оскол –

4 м; в июне–октябре – низший уровень рек соответственно составляет 80, 130 и 100 см. Среднемесячная температура воды в реках достигает в июле +24–28 °С.

Рассматриваемая площадь принадлежит лесостепной зоне. Леса и степи однако уступили место пашне и мелколесью, рощи встречаются в настоящее время только по склонам речных долин, оврагов и балок. Здесь отмечены дуб, ясень, осина, липа, чередующиеся с зарослями кустарников – ольхи, клена, раkitника, шиповника и др. На песчаных речных террасах часто растет сосна.

Почвы данной территории обычно черноземные, на поймах развиты торфянистые почвы болотного типа, на песчаных террасах – супесчаные подзолистые.

Климат описываемой площади умеренно континентальный с теплым продолжительным летом и умеренно холодной зимой. Средняя температура наиболее жаркого месяца (июля), по многолетним данным, +19 °С; абсолютный максимум достигает +39 °С. Средняя температура наиболее холодного (января) месяца –9,5 °С при абсолютном минимуме –37 °С. Среднегодовая температура равна +5 °С. Снеговой покров ложится во второй половине октября и держится до конца апреля. Среднегодовое количество осадков составляет 495–564 мм.

В экономическом отношении рассматриваемый район сельскохозяйственный. В ряде пунктов имеются крупные хозяйства, преимущественно зернового, животноводческого или плодово-ягодного профиля, культивируются также технические культуры (сахарная свекла, подсолнечник). Промышленность имеет преимущественно местное значение и представлена в основном пищевыми и перерабатывающими предприятиями. В районных центрах расположены мелкие кирпичные заводы и маслозаводы. Наиболее крупными предприятиями являются Бекетовский спиртзавод и сахарный завод в пос. Кшень.

Через север территории проходит железная дорога Курск–Воронеж, через центральную часть листа с запада на восток – федеральная автодорога Курск–Воронеж (А-144).

Основную массу населения составляют русские. Наиболее крупными населенными пунктами на территории листа являются: райцентры Курской области – Кшенский (7 900 чел.), Черемисиново (4 800 чел.), Тим (4 400 чел.) и Мантурово (3 000 чел.); а также поселки Троицкий (6 600 чел.), Сейм (3 200 чел.), Федосеевка (2 300 чел.), Каплино (1 400 чел.) и им. Ленина (830 чел.). Сельские населенные пункты расположены вдоль рек и насчитывают от 50 до 1 000 жителей.

На территории листа располагается геологический памятник природы (см. рис. 1, прил. 10) – в карьерах, расположенных в поселке Тим и на его окраине, в парке, обнаружен комплекс отпечатков листовой флоры позднеэоценовых растительных остатков.

При проведении работ использована дистанционная основа, полученная из ФГУП «ВСЕГЕИ» (г. Санкт-Петербург) в виде многоканальных КС Landsat ETM+ (дистанционная основа рассмотрена в Управлении геологических основ науки и информатики (Протокол № 18/939-пр от 21.12.2011 г.).

Для построения геологической карты и карты полезных ископаемых погребенной поверхности кристаллического фундамента использовалась геофизическая основа, составленная ГНПП «Аэрогеофизика» при проведении работ по подготовке аэрогеофизической основы масштаба 1 : 50 000 для ГДП-200 на площадь листов М-37-I, II, III [298].

Работы по ОГХР-200 на территории листа М-37-II (Кшенский) не проводились.

При работе над картами использована цифровая топографическая основа масштаба 1 : 200 000 из Глав НИВЦ (г. Москва) и материалы геологосъемочных работ [50, 257, 310, 341].

При составлении текста объяснительной записки и карт комплекта авторы руководствовались следующими нормативными документами: легендой Воронежской серии листов Госгеолкарты-200/2 [116], «Методическим руководством по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (второго издания)» [128], «Требованиями к составу, структуре и форматам представления в НРС Роснедра цифровых материалов по листам Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 второго издания (вторая редакция)» [189] и «Эталонной базе изобразительных средств ГК-200/2 (версия 5.04)» [224].

В подготовке материалов участвовали: А. В. Черешинский, П. В. Холин, А. Д. Савко, Б. В. Глушков, С. А. Трегуб, Т. П. Коробкина, В. М. Холин, Д. Н. Давыдов, А. В. Крайнов и Ю. А. Устименко.

Полевые работы проводили сотрудники ВГУ: А. В. Черешинский, С. А. Трегуб, П. В. Холин, Б. В. Глушков, А. В. Козырев, Д. Н. Давыдов, А. В. Крайнов и Е. В. Кутищева.

В написании объяснительной записки участвовали: А. В. Черешинский (геологическая изученность, стратиграфия – дочетвертичные образования, гидрогеология, заключение), П. В. Холин (геологическая изученность, тектоника, история геологического развития, интрузивный

магматизм), Б. В. Глушков (введение, геологическая изученность, стратиграфия – четвертичная система, эколого-геологическая обстановка), С. А. Трегуб (тектоника, история геологического развития и геоморфология), А. Д. Савко (введение, геологическая изученность, заключение), Т. П. Коробкина и А. В. Крайнов (полезные ископаемые, закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района), Ю. А. Устименко (гидрогеология).

Литологические анализы выполнены в лаборатории Воронежского госуниверситета Е. В. Кутицовой, А. Е. Звонаревым, А. В. Жабиным. Палеонтологические определения произведены в лаборатории ВГУ В. Г. Шпуль, А. А. Щемелининой.

Авторы благодарны редактору Г. В. Холмовому за ценные замечания, высказанные по тексту и графическим материалам, которые были учтены.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении района относятся к середине XIX века. В 1841 г. Г. П. Гельмерсен составил первую для данной территории геологическую карту [36]. В 1846 г. Е. Эйхвальд первый определил флору олигоцен-миоценовых песчаников г. Тима, но ошибочно отнес их к верхнему мелу [223]. В 1849 г. Р. Мурчисон установил высокое положение девонских отложений в южной части России, так называемую главную девонскую ось [141].

Первые литературные сведения о плейстоценовых отложениях Верхнего Дона относятся ко второй половине XIX в. В этих отложениях были зафиксированы находки кристаллических пород, принесенных с севера [9], находки отдельных костей и целых скелетов крупных млекопитающих [37, 125, 192], следы обитания человека каменного века [164].

Наиболее важные обобщающие работы того времени по плейстоцену: сводка С. Н. Никитина [151] о распространении эрратических валунов (южная граница которых заходила в бассейн Верхнего Дона) и статьи В. В. Докучаева о степях Южной России [74].

Изучение плейстоценовых отложений затруднялось сложностью их строения и условий залегания, многообразием литологического состава и генезиса, бедностью их палеонтологическими остатками.

Некоторый прогресс в познании плейстоценовых отложений отмечается на рубеже XIX и XX столетий в связи с широко поставленными почвенными [8, 41, 42, 75] и гидрогеологическими [19, 34, 44, 152] исследованиями, а также с систематическими работами по геологической съемке страны в десятиверстном масштабе, предпринятыми Геологическим комитетом [14, 101, 142, 158]. В это время исследователи стали характеризовать литологические особенности, физико-химические свойства отдельных разностей пород, их географическое распространение и стратиграфические соотношения, однако использовать эти материалы для широких обобщений или решения общих вопросов плейстоценовой истории региона тогда не удавалось.

С 1866 по 1884 гг. П. Н. Венюковым опубликованы работы по девонским отложениям центральной и северо-западной части России, в которых впервые производится расчленение отложений девонской системы на отделы, ярусы и горизонты [29, 30]. В 1888 г. А. В. Гуров на основании определенной им флоры тимских песчаников впервые относит их к неогеновой системе – к верхнему миоцену [69]. И. В. Палибин относит эту же флору к верхнему олигоцену [161].

В 1914 г. А. Н. и Б. Н. Семихатовы составляют схематическую геологическую карту северо-восточной части Курской губернии, выделив отложения третичной, меловой и юрской систем [182]. В 1923–1924 гг. А. Д. Архангельским по материалу буровых скважин в отложениях девонской системы был установлен ранее неизвестный щигровский горизонт [5]. В 1926 г. А. Д. Архангельский и К. П. Козин дают описания осадочной толщи территории КМА [6].

Начало геологическому изучению кристаллического фундамента на территории положили академики И. М. Губкин, А. Д. Архангельский и П. П. Лазарев, возглавившие в 1919–1926 гг. особую комиссию по изучению Курской магнитной аномалии. Были проведены геофизические и геологические исследования, в районе городов Щигры, Тим и с. Салтыково пробурены первые глубокие скважины. Установлено, что аномалии вызваны залегающими среди пород кристаллического фундамента железистыми кварцитами, выяснена глубина залегания пород и доказано, что железистые кварциты продолжают от г. Щигры к г. Тиму [5, 6]. В 1935 году устанавливается продолжение аномальной полосы от города Тим до села Панки и выявляется ветвь аномалии северо-западного направления в районе села Ястребовка [325].

В двадцатые годы появились работы по восстановлению физико-географических условий накопления плейстоценовых отложений [43, 49, 77, 133, 134, 139]. Были выявлены погребенные почвы и оценено их стратиграфическое значение [105, 123, 132, 140]. В 1930-е годы в изучении плейстоценовых отложений широко используется геоморфологический метод, особенно

анализ древних речных террас – источник обильной информации для восстановления плейстоценовой истории [72, 124, 135, 137, 172, 221]. В это же время создаются и увязываются с зарубежными схемами стратиграфические схемы плейстоценовых отложений Русской платформы [86, 106, 138, 159]. В практику изучения плейстоценовых отложений внедряются новые палеонтологические, в частности палеоботанические методы: палеокарпологический [145, 146, 147, 148] и палинологический [55, 73, 143].

Существенному прогрессу в изучении плейстоценовых отложения способствовало широкое использование палеонтологических методов, особенно палеоботанических. Фауна позвоночных, особенно крупных млекопитающих, отличается разобщенностью ее находок, представленными отдельными фрагментами скелетов при массовом скоплении лишь на палеолитических стоянках [68], а малакофауна отличается широким вертикальным распространением. В этих условиях захороненные растительные остатки оказались наиболее благодатным материалом для геологической датировки. Особенно большое значение имел палеокарпологический метод (работы П. А. Никитина), а также палинологические исследования.

По палеокарпологическим материалам впервые палеонтологически было доказано распространение в бассейне Верхнего Дона плиоценовых отложений [150], а также установлены главнейшие этапы развития плейстоценовой растительности [146, 147, 149]. Основные результаты палеоботанических работ П. А. Никитина по Воронежской области опубликованы в посмертном издании [150]. Палеоботанические исследования по методике П. А. Никитина продолжал П. И. Дорофеев [3, 76]. Морену, распространенную на Верхнем Дону, П. А. Никитин считал верхнеплиоценовой.

Особое значение при изучении плейстоценовых отложений принадлежит археологическим памятникам Костенковско-Борщевского участка (Воронежская область). Помимо палеонтологического материала они содержат богатейший материал по истории культуры и геологии верхнего палеолита, значение которого выходит далеко за пределы не только нашего района, но и нашей страны [15, 35, 57, 60, 62, 67, 84, 104, 108, 109, 110, 115, 136, 160, 166, 167, 173, 175, 197, 209, 211].

Большой интерес у исследователей вызвало открытие вулканического пепла среди верхне-неоплейстоценовых отложений, впервые отмеченного в районе г. Павловска Воронежской области [81, 119, 120]. Затем список местонахождений пепла все увеличивался [61] и значение его для целей корреляции разрезов верхнеплейстоценовых отложений различных, даже удаленных районов, все возрастало, особенно при таких детальном исследованиях, какие проводятся в Костенковско-Борщевском районе в связи с изучением археологических памятников [23, 64, 109, 110, 173, 210].

При исследовании плейстоценовых отложений учитывались геоморфологические особенности, проводились также специальные геоморфологические исследования в целях районирования территории [11, 82, 129, 130, 131, 169, 196, 212]. Особенно большое внимание было уделено расшифровке древних террас, как геоморфологических элементов и комплексов разновозрастного аллювия речных долин [22, 56, 58, 67, 89, 93, 122, 195, 198, 199, 200, 208].

В 1941 г. вышла геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000 листа М-37 (Харьков) с объяснительной запиской [38]. Работа представляет собой краткую сводку всего имеющегося на тот момент времени материала. В работе М. М. Толстихиной впервые щигровские слои подразделяются на нижнюю терригенную пачку и верхнюю карбонатную или терригенно-карбонатную [188]. Позднее В. Н. Преображенской даются сводки по строению девона и юры территории КМА [168].

С 1947 по 1954 гг. на территории проводятся комплексные геологические и геофизические работы, направленные в первую очередь на выявление промышленных месторождений железа, а также на разработку стратиграфии пород кристаллического фундамента. Разведочные работы на железо велись на Тимском, Тим-Щигровском участках и Тим-Панковской аномалии. На Роговском и Тимском участках были обнаружены богатые железные руды. Результаты этих работ приведены в отчете и монографии Н. А. Плаксенко [163, 318].

С 50-х годов и до конца двадцатого столетия в связи с выяснением вопросов генезиса, а также практического использования четвертичных отложений значительное внимание уделялось изучению литологии (ледниковых отложений [45, 46, 64, 174], покровных суглинков [1, 70, 201], древнеаллювиальных и озерных отложений [59, 65, 66, 121, 122, 200, 202, 204, 206, 207], инженерно-геологических свойств грунтов [111]). В этот период М. Н. Грищенко [66] и многие другие исследователи относили донскую морену к днепровскому горизонту среднего плейстоцена.

В 60–80-х годах двадцатого века, в связи с организацией гидромелиоративных работ и комплексных геологических съемок масштаба 1 : 50 000 на территории железорудных месторож-

дений КМА и во всем Центральном Черноземье проводилось интенсивное изучение четвертичных отложений. Этот период совпал с активным внедрением в стратиграфию четвертичных отложений малакологического, микромамологического и палеомагнитного методов, что позволило существенно продвинуть изучение стратиграфии рассматриваемого региона, произошло быстрое накопление принципиально новых, важных материалов [24, 25, 27, 28, 48, 95, 96, 97, 98, 156, 205]. Открытие над развитой на Дону мореной межледниковых отложений (польнолапинского или мучкапского типа) с остатками тираспольской фауны мелких млекопитающих позволило говорить о самостоятельном древнем донском оледенении – аналоге древнейших оледенений Прибалтики и Белоруссии [27, 98, 126, 156, 207, 219].

На огромном пространстве Восточно-Европейской равнины именно это оледенение должно считаться максимальным по площади [156].

В связи с изменением возраста максимального оледенения в 1990-х годах из стратиграфических шкал и схем исчез днепровский горизонт, зато объем московского вырост почти до объема всего среднего плейстоцена.

Лишь в последние годы, благодаря работам А. А. Величко, Б. А. Борисова, Н. Г. Судаковой, С. И. Антонова и других авторов [2, 17, 26, 153, 187], днепровский горизонт занял место в стратиграфической шкале среднего неоплейстоцена, наряду с калужским, чекалинским и горкинским горизонтами. Был значительно детализирован и додонской интервал нижнего неоплейстоцена, бывший ильинский горизонт распался на три – красиковский, сетуньский и окатовский. Звенья неоплейстоцена получили деление на ступени, каждой из которых соответствуют горизонты стратиграфической шкалы. В нижнем неоплейстоцене – восемь, в среднем – шесть и в верхнем – четыре ступени [16, 17].

История картирования четвертичных отложений открывается работой С. Н. Никитина 1885 г. «Пределы распространения ледниковых следов в центральной России и на Урале» [151], в которой он впервые, по находкам эрратических валунов, наметил контуры Днепровского и Донского ледниковых языков. В 1929–1930 годах при составлении карты масштаба 1 : 420 000 (западная половина 60 листа в пределах Воронежской губернии) О. А. Денисовой [260] закартированы отложения мелового, третичного и четвертичного возраста, отмечено наличие древнеаллювиальных песков в долине руч. Герасим, а также палеогеновые отложения как ледниковые отторженцы в поле меловых образований. В работах А. А. Дубянского [78, 79] освещается геологическое строение Воронежской, Курской и Орловской областей с подробным описанием коренных и четвертичных отложений. В 1941 году выходит из печати карта масштаба 1 : 1 000 000, лист М-37 (Харьков), с объяснительной запиской [80], которая представляет собой краткую сводку всего имеющегося фактического материала по геологии территории.

В 1946 году было завершено составление геологической карты листа М-37-А (Курск) масштаба 1 : 500 000 [304]. Карта составлена по материалам всех предшествующих работ с учетом геологии, гидрогеологии, геоморфологии, тектоники и полезных ископаемых территории. Карта послужила основой для всех последующих геологических работ на территории.

В 1948–1952 годах по заданию Мингео СССР на территории листа проводились специальные геолого-гидрогеологические маршрутные исследования для целей выяснения условий строительства малонапорных плотин и водохранилищ. В результате работ А. С. Великоречной [246], М. И. Тешлер [336] и Б. Э. Урбан [338] впервые для части территории листа составлены геологические и гидрогеологические карты масштаба 1 : 200 000. Помимо геологических карт были составлены геоморфологическая и карта четвертичных образований.

В 1957 году Е. М. Розановской к отчету о ГСР масштаба 1 : 200 000 [257] составляется карта четвертичных отложений с элементами геоморфологии, на которой выделены аллювиальные отложения поймы и четырех надпойменных террас, покровные суглинки склонов и водоразделов. Данная карта была взята за основу при построении карты четвертичных образований в отчете о ГДП-200 [341].

Итогом предшествующих геологических исследований на территории листа М-37-II следует считать геологическую съемку масштаба 1 : 200 000, проведенную в 1955–1956 годах [257], завершившуюся изданием карты дочетвертичных отложений и объяснительной записки к ней [50]. Карты четвертичных образований, домезозойских отложений и образований кристаллического фундамента были приложены в тексте записки в виде схем масштаба 1 : 500 000. В процессе геологосъемочных работ был выполнен большой объем картировочного бурения, литологические и палеонтологические исследования. В результате получена характеристика геологического строения района в соответствии с действовавшей на то время легендой, обобщены данные по минерально-сырьевым ресурсам.

Важной работой, обобщающей результаты предшествующих исследований, стала монография «Геология, гидрогеология и железные руды КМА» [39, 40]. В ней впервые приведены и

систематизированы данные по геологии и гидрогеологии региона КМА, в масштабе 1 : 500 000 составлены геологические карты (четвертичных и дочетвертичных образований), карта докембрийских образований, карты по различным возрастным срезам (домезозойская и др.), геоморфологическая карта и литолого-фациальные карты по ярусам меловой системы. Позднее, группой московских геологов, были выполнены картосоставительские работы масштаба 1 : 500 000 по областям, входящим в зону деятельности ЦДПР [299]. На новом уровне требований были составлены геологические карты четвертичных и дочетвертичных отложений и карты полезных ископаемых. При этом обобщены и систематизированы данные по геологии и полезным ископаемым территории деятельности ЦДПР. В этом же году издана карта территории листа М-37(38) – Воронеж масштаба 1 : 1 000 000 и объяснительная записка к ней [51]. В комплект Госгеолкарты-1000 вошли карты четвертичных и дочетвертичных образований, карта поверхности кристаллического фундамента, карта полезных ископаемых и большое количество мелкомасштабных карт и схем в обрамлении листов. Госгеолкарта-1000 стала важным этапом обобщения геологических данных и сведений по полезным ископаемым. В 2011 году издается карта листа М-37(38) – Воронеж третьего поколения [52].

В период с 1966 по 1971 гг. Курской геологоразведочной экспедицией проводилось глубинное геологическое картирование кристаллического фундамента в масштабе 1 : 500 000 и в 1968 году на Тимском участке Тим-Ястребовской структуры было обнаружено золоторудное проявление. На основе этих данных на Тимском участке были проведены поисковые работы на золото. Их результаты отражены в отчете В. А. Казанцева [270].

В период с 1976 по 1981 гг. в пределах Курской области проводилось глубинное геологическое картирование в масштабе 1 : 500 000. На Тим-Погоженском участке были продолжены поисковые работы на золото и выявлено фосфат-марганцевое оруденение. Наряду с производственными работами в период с 1972 по 1981 гг. выполнялись тематические исследования обобщающего характера: составление геологической карты кристаллического фундамента масштаба 1 : 500 000, уточнение стратиграфической схемы архейских и нижнепротерозойских образований, картирование разломов. Результаты исследований были обобщены в 1982 г. [284].

В конце двадцатого века проведены работы по глубинному геологическому картированию докембрия [227, 228, 271, 272, 288, 290, 309, 310, 327]. Среди перечисленных работ особо стоит отметить «Отчет о результатах ГГК-200 и ГГС-50 с общими поисками в северной части Тим-Ястребовской структуры» [310]. В результате указанных исследований был проведен значительный объем картировочного бурения по осадочному чехлу и кристаллическому фундаменту, выполнено множество палеонтологических определений, определений абсолютного возраста, составлены детальные карты осадочного чехла и докембрийского фундамента. В пределах Тим-Ястребовской структуры были закартированы две площади. В результате более детального изучения архейских и нижнепротерозойских образований уточнена и детализирована стратификация структурно-вещественных подразделений, слагающих верхнюю часть разреза кристаллического фундамента, выявлены рудопроявления, пункты минерализации, геохимические аномалии благородных и цветных металлов, оценены их перспективы, наиболее интересные из них рекомендованы для дальнейшего изучения. В процессе работ были выявлены и фаунистически охарактеризованы отложения ильинской надсвиты нижнего неоплейстоцена (разрез Леженьки), выполнено большое количество термолюминесцентных определений абсолютного возраста из четвертичных отложений. Выявлено широкое развитие неогеновых аллювиальных образований по бортам долин рек Щигор, Тим и Кшень.

В период с 1991 по 1999 гг. проводилось изучение особенностей геологического строения и металлогении Воронежского кристаллического массива с целью создания прогнозно-минерогенических карт масштаба 1 : 500 000. В результате были составлены геологическая и минерогеническая карты, дана оценка прогнозных ресурсов перспективных площадей, в том числе и на Тим-Ястребовской рудный район [307]. В 2001 году вышла монография «Железные руды КМА» под редакцией В. П. Орлова [85].

Проводились работы по уточнению и детализации стратиграфических схем мезозоя [315]. Богатый палеонтологический материал, полученный в результате работ, позволил охарактеризовать существующие и выделить новые подразделения среди меловых и юрских отложений, что позднее отразилось в принятой в 1999 году «Легенде Воронежской серии листов Госгеолкарты-200». С принятием «Легенды Воронежской серии листов Госгеолкарты-200» в 1999 году [116] была подготовлена основа для продолжения работ по ГДП-200 на территории действия легенды. В 1994 году были начаты и закончены информационным отчетом работы по ГДП-200 на площади листа М-37-II (Кшень) [226].

В начале XXI века были проведены специальные и поисковые работы по оценке перспектив алмазности Курской области [236]. На территории Курской области С. П. Бобровым было

выделено более десятка крупных кольцевых морфоструктур диаметром 60–100 км, отождествляемых им с кимберлитовыми полями. Из всех структур наиболее перспективными определены Курское, Быковское и Архангельское прогнозные кимберлитовые поля. Два последних частично попадают на территорию листа М-37-II. По территории всей области С. П. Бобровым были подсчитаны (по категории P_3) прогнозные ресурсы алмазов, суммарно составившие 231 млн карат. Основными направлениями дальнейших исследований, по мнению автора отчета, является постановка работ по ГМК-200. Первоочередными объектами для постановки этих работ С. П. Бобров рекомендует территорию листов М-37-I, II и III, в пределах которых и располагаются большие части потенциально перспективных прогнозных кимберлитовых полей – Курского, Быковского и Архангельского. При производстве работ по ГДП-200 на территории смежного с запада листа М-37-I (Курск) на алмазы и минералы-спутники алмазов из базальных горизонтов осадочного чехла были отобраны и проанализированы шлиховые пробы. В материале проб были найдены мелкие как окатанные, так и слабоокатанные зерна пиропов и хромшпинелидов как дальнего, так и ближнего сноса. Минералы-спутники кимберлитового магматизма были обнаружены в грубопесчаных отложениях визейского яруса нижнекаменноугольной системы и в терригенных песчаных отложениях сеноманского и альбского ярусов. Источники найденных минералов-спутников кимберлитового магматизма из отложений альбского и сеноманского ярусов располагаются, видимо, севернее изученной территории [47].

В конце двадцатого века проводились поисковые работы на пески и песчаники для строительных работ [234, 235, 256, 274, 292, 313, 328, 334, 337, 344, 346], поисковые и разведочные работы на огнеупорные, тугоплавкие и кирпичные глины [233, 238, 242, 243, 251, 262, 263, 264, 276, 277, 281, 329, 335, 342, 345], фосфориты [239, 254, 279, 302, 322, 330, 331, 332]. Были выявлены перспективные участки и определены направления поисковых работ на пески и песчаники для строительных работ (в нижнемеловых, неогеновых и четвертичных отложениях), а также участки для разведки месторождений огнеупорных, керамических и кирпичных глин. Проводились поисково-разведочные работы на подземные воды для водоснабжения и орошения (в основном для полива сельхозкультур) [267, 268, 286, 287, 305, 306, 312], а также обобщающие работы по подземным водам Курской области и каталог гидрогеологических скважин [269, 340].

В это же время проведены поисково-оценочные работы и работы по переоценке запасов мела для различных нужд [247, 248, 249, 250, 252, 253, 261, 280]. Предпринимались попытки оценить нефте- и газоносность юго-западного склона Воронежской антеклизы [294].

В конце прошлого века составлена сводка по месторождениям торфа на территорию деятельности ЦРГЦ [314], проводились поисково-оценочные работы на золото, титан, вольфрам, никель и другие элементы [227, 270, 297, 300, 308], в том числе и на железные руды (месторождений выявлено не было) [237, 255, 293, 318]. Проходили работы по систематизации и ревизии месторождений строительных материалов [31, 225, 240, 241, 278, 317, 333, 347]. В 2002 году были составлены карты геологической, геофизической и гидрогеологической изученности Курской области [265].

В 2003 году московским предприятием «Геосинтез» проводились работы по подготовке и созданию дистанционной, геохимической и геофизической основы для составления и подготовки к изданию листов М-36 и М-37 Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 1 000 000 [266]. Работы были профинансированы не в полном объеме, поэтому была создана лишь дистанционная и частично геохимическая основа.

Площадь работ характеризуется высокой степенью геофизической изученности. Комплексные геофизические исследования начались в 1950-е годы и продолжаются до настоящего времени (рис. 2, табл. 1).

Сейморазведочные работы проведены на небольшой части территории в профильном (ГСЗ и КМПВ) и площадном (ТЗ КМПВ) вариантах. Профильные работы были направлены на изучение геологического строения глубинных зон литосферы, а площадные (масштаба 1 : 50 000) – для подготовки геофизической основы для проведения геолого-гидрогеологической съемки. В 1995 году с целью картирования докембрия вся площадь работ была покрыта сейморазведкой МОТТ масштаба 1 : 50 000 [258].

Электроразведочные работы масштаба 1 : 200 000–1 : 100 000 проведены на большей части площади. Основной задачей являлась подготовка геофизической основы для картирования докембрийского кристаллического фундамента методами ВЭЗ, ТТ, МТП и ЗСТ. В дальнейшем на локальных площадях проводились электроразведочные работы масштаба 1 : 50 000 – 1 : 10 000 для решения гидрогеологических задач, общих поисков и геолого-минералогического картирования [230, 231, 244, 245, 258, 310, 320, 323, 326, 343].

Комплексные гравимагнитные и наземные магниторазведочные исследования масштаба 1 : 50 000 и крупнее проведены практически на всей съемочной территории. Их целью были опережающие геофизические работы для подготовки основы для ГКК-50 с общими поисками (в том числе и поиски железистых кварцитов) [245, 258, 295, 296, 310, 321].

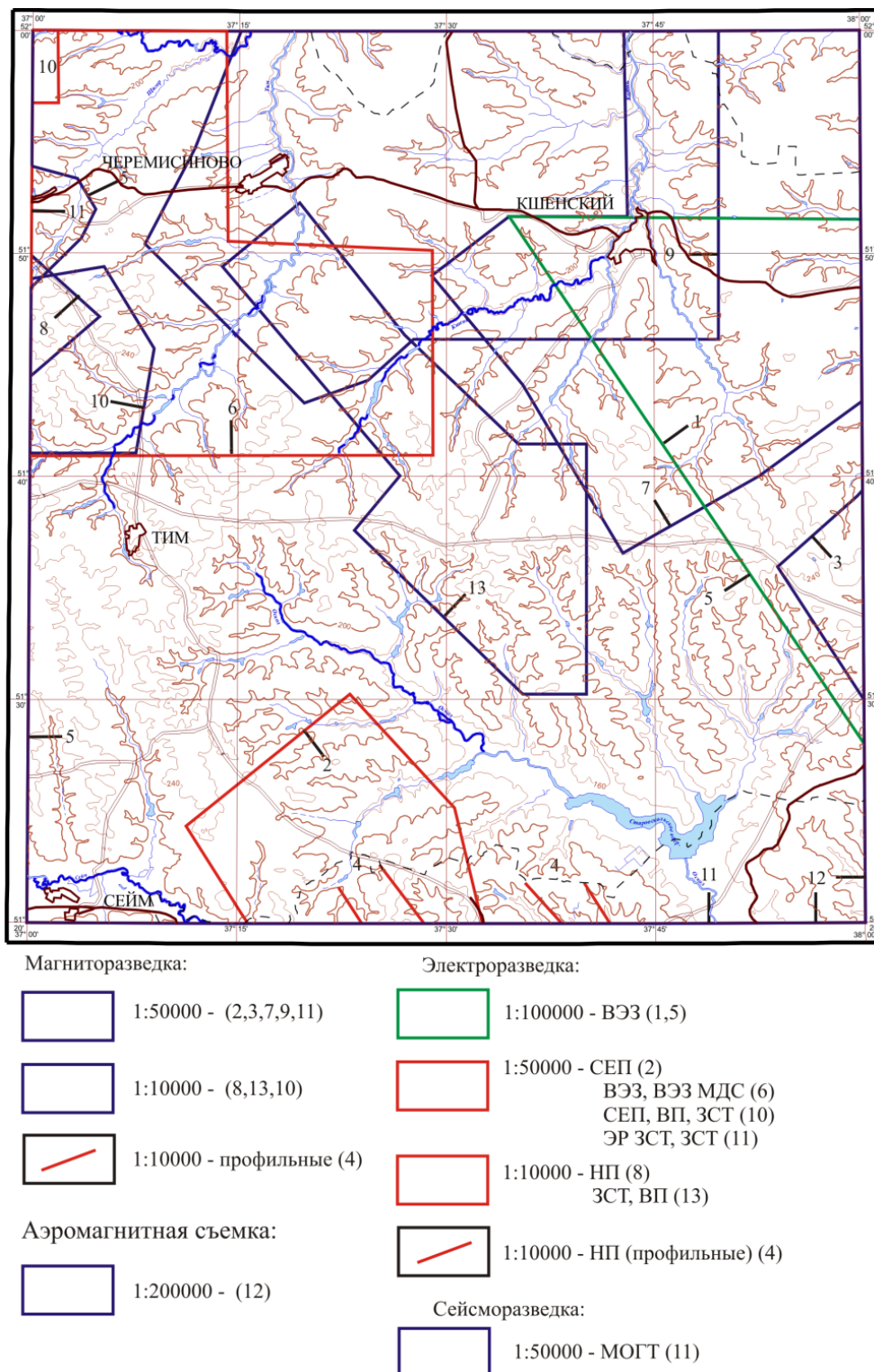


Рис. 2. Картограмма геофизической изученности территории листа М-37-П.

Площадь покрыта аэрогамма-спектрометрической съемкой масштаба 1 : 200 000, проведенной в 1995 г. с целью оценки степени радиоактивного заражения территории после чернобыльской аварии. В 2001 г. была проведена комплексная аэрогеофизическая съемка (аэромагниторазведка и аэрогамма-спектрометрия) масштаба 1 : 50 000 для подготовки геофизической основы для ГДП-200 и последующих картосоставительских работах. [258, 298].

Геофизическая изученность листа М-37-II

№ п/п	Авторы, год, организация	Цель	Результаты работ
1	Плеханов М.А., Богданов И.С., Федченко В.М., Артамонов Е.В., г. Воронеж, 1975, ВГФЭ	Картирование докембрийского кристаллического фундамента по литолого-петрографическому составу в связи с геологической съемкой масштаба 1 : 200 000	Составлена схематическая геолого-геофизическая карта докембрийского фундамента масштаба 1 : 100 000. Закартированы крупные аномальные зоны, вызванные породами гнейсово-амфиболитовой толщи и гранитоидами павловского комплекса, а также ряд локальных аномалий, связанных с интрузиями различного состава
2	Архипова Е.Р., Артамонов Е.В., г. Воронеж, 1976, ТГУЦР, Воронежская ГФЭ	Изучение рельефа поверхности докембрийского кристаллического фундамента, расчленение пород фундамента по электрическому сопротивлению с выделением зон повышенной проводимости	Дано расчленение пород фундамента, выделена зона повышенной проводимости, обусловленная углистыми сланцами, возможно, местами с сульфидной минерализацией
3	Подолинная Е.Т., Филаретова Т.Ф., Филаретов Г.И. и др., г. Воронеж, 1977, ВГФЭ	Картирование докембрийского кристаллического фундамента по литолого-петрографическому составу	Составлена схематическая геолого-геофизическая карта докембрия в масштабе 1 : 100 000, петрофизические разрезы по профилям бурения на площади Тим-Ястребовской структуры
4	Вассерман И.С., Архипова Н.М., Жаворонкин И.А. и др., г. Воронеж, 1978, ВГФЭ	Определение мест заложения скважин поискового и картировочного бурения на территории ВКМ	Открыто Орловское месторождение магнетитовых кварцитов на КМА и выявлены новые рудопроявления сульфидного никеля в юго-восточной части ВКМ
5	Саушкин Н.Н. и др., г. Воронеж, 1980, ВГФЭ	Составление по данным электроразведки методом ВЭЗ геофизической основы для гидро-геологических, геологических и инженерно-геологических съемок масштаба 1 : 200 000	Проведено расчленение толщи 0-10 м на основные литологические разновидности пород, выявлены зоны повышенной трещиноватости карбонатных отложений, перспективные на поиски подземных вод, прослежена зона повышенной электропроводимости в докембрии и ряд тектонических нарушений
6	Шевченко Л.И. и др., г. Воронеж, 1987, ВГФЭ	Подготовка геофизической основы для групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 и глубинного геологического картирования масштаба 1 : 200 000	Проведено расчленение разреза мезокайнозойских осадочных отложений, изучен литологический состав четвертичных отложений, выявлены участки, перспективные на поиски нерудного сырья, изучен рельеф кровли дочетвертичных отложений, прослежены погребенные палеодолины и элементы неотектоники, выявлены участки развития углеродистой толщи по зонам повышенной проводимости в докембрии, прослежен ряд тектонических нарушений
7	Кутовой Г.И., г. Воронеж, 1988, Воронеж-геология	Подготовка геофизической основы для ГТК масштаба 1 : 200 000 на листах М-37-II–IV, комплексные геофизические исследования масштаба 1 : 50 000	Составлена схематическая геолого-геофизическая карта докембрия в масштабе 1 : 50 000 и 1 : 200 000, на которой нашли отражение основные петрофизические комплексы пород фундамента и элементы тектоники, закартировано геологическое строение Воронежско-Елецкой синклинали зоны и Ливенско-Касторенского гранито-гнейсового массива. Закартирован северный фланг Павловско-Стрелицкой региональной зоны гранитизации. Выделен целый ряд интрузий различного состава и комплексов. Выделены 4 перспективных участка, на которых рекомендуется проведение детальных геофизических исследований и поисковых работ на полиметаллы, никель, редкие и благородные металлы, апатиты, алмазоносные образования

№ п/п	Авторы, год, организация	Цель	Результаты работ
8	Радыгин А.В., г. Воронеж, 1989, ВГФЭ	Поиски магнетитовых кварцитов с применением геофизических методов	Проведено расчленение пород докембрийского фундамента с выделением пластов железистых кварцитов. Определены основные параметры их залегания
9	Кутовой Г.И., г. Воронеж, 1994, Воронеж-геология	Подготовка геофизической основы для ГГК картирования масштаба 1 : 200 000	Составлена схематическая геолого-геофизическая карта докембрия (масштаба 1 : 50 000 и 1 : 200 000). Детализовано геологическое строение Воронежско-Елецкой синклинали, в пределах которой выделены 4 грабен-синклинальных структуры, сложенные вулканогенно-осадочными образованиями и прорванные интрузиями различного состава. Детализовано строение Ливенско-Касторенского гранито-гнейсового массива. Выделены перспективные участки на полиметаллы, медь, никель, апатиты, золото, алмазы
10	Мяснянкин В.И., Клейменов В.М., Кислицкий В.Н., пос. Геологов, 1993, ГПП «Югозапгеология», ГПП «Воронеж-геология»	Глубинное геологическое картирование докембрия в масштабе 1 : 200 000 и групповая геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 с общими поисками в северной части Тим-Ястребовской структуры	Составлены комплекты карт гравитационных и геомагнитных полей в масштабе 1 : 10 000 и 1 : 50 000, карты электрического сопротивления пород докембрия, схематическая геолого-геофизическая карта докембрийского фундамента с выделением участков, перспективных на поиски полезных ископаемых, а также геолого-геофизические разрезы по профилю ГГК
11	Горяшин В.И., Соколов Н.А., г. Белгород, 1995, Белгородгеология	Геолого-минералогическое картирование докембрия масштаба 1 : 50 000 в центральной части металлогенической провинции КМА	Переинтерпретированы материалы наземных геофизических съемок на площадь ГМК-500 для составления структурно-тектонической схемы, минералогических и прогнозных карт на апатит, молибден, золото и полиметаллы масштаба 1 : 500 000, а также минералогических карт масштаба 1 : 50 000 на опорных участках. Выявлены, охарактеризованы и закартированы моделированные геофизические минералогические факторы и косвенные поисковые признаки
12	Липов А.П. и др., г. Москва, 2001, ФГУ НПП «Аэрогеофизика»	Отчет о подготовке аэрогеофизической основы масштаба 1 : 50 000 для ГДП-200 на площади листов М-37-1, II, III	Составлены: карта изолиний аномального магнитного поля (ΔT) _а в масштабе 1 : 50 000; карта изолиний аномального магнитного поля (ΔT) _а в масштабе 1 : 200 000; карта изолиний аномального магнитного поля (ΔT) _а в масштабе 1 : 500 000; карты изолиний локальной составляющей магнитного поля $\Delta T_{\text{лок}}$ (радиус осреднения – 400 м) в масштабе 1 : 50 000; карты изолиний содержания урана, тория, калия в масштабе 1 : 200 000; карта мощности дозы суммарного гамма-излучения в масштабе 1 : 200 000; карта изолиний концентрации свободного радона в приземном слое атмосферы в масштабе 1 : 200 000; карта изолиний плотности поверхностного загрязнения изотопом Cs-137 в масштабе 1 : 200 000
13	Вассерман И.С., Самсонов В.В., Липатов А.А., ГПП «Воронеж-геология», ЦРГУ	Опережающие геофизические работы по подготовке основы для ГГК-50 с общими поисками	Составлены физико-геологическая карта докембрия масштаба 1 : 50 000 и физико-геологические разрезы вкрест простирания Тим-Ястребовской структуры. Расчленены породы докембрия на основные петрофизические комплексы. Представлен вариант структурно-тектонического строения Тим-Ястребовской структуры, подготовлена геофизическая основа для глубинного геологического картирования масштаба 1 : 50 000 с общими поисками, прогнозная оценка на золото, апатиты, графит и др.

За последние 40 лет опубликован обширный материал по тектонике, литологии образований осадочного чехла, геологии кристаллического фундамента и полезным ископаемым бассейна р. Оскол, Курской области, КМА и ВКМ. На рубеже XX и XXI веков вышло в свет более 40 монографий и сборников статей, которые в той или иной степени касались вопросов геологии изучаемой территории. Существенный вклад в исследование геологии региона внесли геологи Москвы, Воронежа, Киева и Курска [1, 7, 10, 12, 20, 25, 31, 33, 39, 40, 45, 48, 51, 52, 66, 71, 85, 90, 94, 102, 107, 112, 113, 114, 117, 118, 154, 156, 169, 176, 177, 179, 180, 181, 185, 191, 200, 205, 215, 213, 216, 217, 218, 220].

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении территории листа М-37-II (Кшенский) принимают участие образования кристаллического фундамента и фанерозойского осадочного чехла: девонские, юрские, меловые, палеогеновые, неогеновые и четвертичные отложения. Породы четвертичной, неогеновой, палеогеновой, меловой и юрской систем, а также образования верхнего девона выходят на дневную поверхность. Образования среднего, нижнего девона, архея и нижнего протерозоя эрозионной сетью не вскрыты и изучены только по керну скважин.

Стратиграфическое расчленение всех отложений произведено в соответствии с легендой Воронежской серии листов Госгеолкарты-200, на территории листа М-37-II (Кшенский) расположены стратотипы роговской и тимской свит карелия [116]. Список стратотипов, опорных обнажений, буровых скважин приведен в приложениях 7–9.

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА

КАРЕЛЬСКАЯ ЭОНОТЕМА

На территории листа развиты стойленская, коробковская свиты курской серии и роговская свита оскольской серии нижнего карелия, а также тимская свита оскольской серии верхнего карелия.

НИЖНЕКАРЕЛЬСКАЯ ЭРАТЕМА

Породы **курсской серии** слагают крылья Тим-Ястребовской синклинойной структуры и ядра мелких синклиналей. Они хорошо картируются геофизическими методами, благодаря наличию в их составе железистых кварцитов [222].

Стойленская свита (KR_{1st}) установлена в основном в пределах западного и восточного борта Тим-Ястребовской структуры. В западном борту структуры вскрыта только верхняя ее часть, взаимоотношение с подстилающими породами не установлено. Наиболее полно разрез свиты вскрыт скважиной 59, где он представлен сверху сланцами, в нижней части – кварцито-песчаниками, биотит-мусковитовыми гнейсами общей мощностью 67 м. В восточном борту структуры породы стойленской свиты вскрыты на полную мощность. Представлены преимущественно кварцевыми метапесчаниками, постепенно переходящими по мере приближения к железорудной толще в сланцы. Подстилающими метапесчаниками образованиями являются дву-слюдяные гнейсы обоянского комплекса. Мощность стойленской свиты в восточном борту структуры составляет 35 м.

Сланцы серого цвета, имеют преимущественно кварцево-слюдястый состав, лепидогранобластовую мелко-среднезернистую структуру, сланцеватую текстуру. Постоянной их составляющей является кварц, количество которого достигает 60 %. Слюды представлены биотитом и мусковитом. Встречаются они обычно совместно, но относительные количества их варьируют в широких пределах. В подчиненном количестве в породе (5–10 %) присутствуют ставролит, андалузит, углеродистое вещество. Плотность сланцев – 2,56–3,06 г/см³, средняя плотность – 2,74 г/см³, магнитная восприимчивость – 31,4·10⁻⁵ ед. СИ.

Кварцито-песчаники розового цвета имеют массивную текстуру, мелко-среднезернистую, гранобластовую, реликтовую псаммитовую структуру. В их составе преобладает кварц (80–90 %), в подчиненном количестве присутствуют биотит, мусковит. Редко встречаются зерна полевых шпатов. Плотность кварцито-песчаников – 2,62–2,69 г/см³, средняя плотность – 2,68 г/см³, магнитная восприимчивость – 1,2·10⁻⁵ ед. СИ.

Гнейсы биотит-мусковитовые имеют розовато-серую окраску, пятнистую и гнейсовидную текстуру. Структура среднезернистая, лепидогранобластовая, порфириобластовая. В составе породы присутствуют кварц, плагиоклаз, биотит, мусковит. Характерно присутствие крупных (до 1 см) порфириобластовых выделений плагиоклаза. В незначительном количестве присутствуют ромбический пироксен, гранат. Иногда среди гнейсов встречаются разности, содержащие до 40 % пироксена и незначительное количество магнетита, являющиеся переходными породами к железистым кварцитам.

Коробковская свита (KR_1kr) на территории листа установлена в бортах Тим-Ястребовской структуры. Изучена на Тим-Щигровском, Тимском, Тим-Панковском, Панковском, Ястребовском участках. Вскрыта скважинами 59, 673, 3100 и др. [309].

В западном борту истинная мощность пород коробковской свиты достигает 320 м. В восточном борту Тим-Ястребовской структуры мощность свиты достигает 110 м.

С подстилающими и перекрывающими отложениями она залегает согласно с постепенными взаимопереходами. Сложена железистыми кварцитами, сланцами, метапесчаниками и гнейсами.

Среди железистых кварцитов по минеральному составу выделяются магнетитовые, гематит-магнетитовые, амфибол-магнетитовые, малорудные и безрудные кварциты.

Магнетитовые кварциты имеют темно-серую окраску, среднеполосчатую текстуру, мелко- и среднезернистую гранобластовую структуру. В их составе постоянно присутствуют: кварц (40–50 %), магнетит (40–50 %), куммингтонит (до 10 %). Иногда вместо куммингтонита присутствует светло-зеленый актинолит, редко встречаются зеленая слюдка и биотит. Вторичные минералы представлены хлоритом, который развивается по амфиболом. На небольших участках (0,5–1,0 м) в кварцитах отмечается скарнирование, выраженное в развитии граната, пироксена и кальцита. Плотность магнетитовых кварцитов – $3,12\text{--}4,24\text{ г/см}^3$, средняя плотность – $3,53\text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость – $23,9 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, остаточная намагниченность – 401 А/м.

Гематит-магнетитовые кварциты макроскопически отличаются розовой или вишневой окраской. Они имеют тонкополосчатую текстуру, мелко- и среднезернистую гранобластовую структуру. По минеральному составу от магнетитовых кварцитов они отличаются присутствием гематита, который образует тонкозернистые включения в кварцевых прослоях. Зеленая слюдка, биотит и амфибол присутствуют в незначительных количествах (5–10 %). Плотность гематит-магнетитовых кварцитов – $3,10\text{--}4,45\text{ г/см}^3$, средняя плотность – $3,52\text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость – $8,5 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, остаточная намагниченность – 22 А/м.

Амфибол-магнетитовые кварциты имеют зеленовато-серую окраску, полосчатую текстуру. Основными рудообразующими минералами являются кварц (50 %), магнетит (30 %), куммингтонит (10–20 %), реже встречаются актинолит, роговая обманка, плагиоклаз. Плотность амфибол-магнетитовых кварцитов – $3,10\text{--}4,00\text{ г/см}^3$, средняя плотность – $3,53\text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость – $11,2 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, остаточная намагниченность – 26,1 А/м.

Малорудные и безрудные кварциты образуют маломощные горизонты на контакте с вмещающими породами либо пропластки среди последних. Они имеют зеленовато-серую окраску, полосчатую текстуру и характеризуются высоким содержанием амфиболов (30–50 %) и низким – магнетита (5–10 %). Количество кварца обычно составляет 40–60 %. Редко встречаются почти мономинеральные кварцевые (безрудные кварциты) или магнетит-амфиболовые породы. Мощность нижней железорудной подсвиты составляет около 100 м (Тимской участок). Плотность малорудных кварцитов – $2,86\text{--}3,40\text{ г/см}^3$, средняя плотность – $3,10\text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость – 0,3 ед. СИ, остаточная намагниченность – 12,5 А/м.

Сланцы подстилают и перекрывают толщу железистых кварцитов, а также встречаются в виде прослоев внутри железистых кварцитов. Сланцы представлены преимущественно углеродистыми кварц-биотитовыми разностями. Сланцы имеют темно-серую окраску, мелкозернистую лепидогранобластовую структуру, сланцеватую текстуру. Основными породообразующими минералами являются кварц и биотит, находящиеся в приблизительно равном количестве. Постоянно в них присутствует тонкораспыленное углеродистое вещество. Плотность углеродистых кварц-биотитовых сланцев – $2,61\text{--}2,91\text{ г/см}^3$, средняя плотность – $2,69\text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость – $27,6 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ.

Рассланцованные метапесчаники встречаются среди сланцев. Метапесчаники имеют серую окраску, среднезернистую гранобластовую, реликтовую псаммитовую структуру, сланцеватую текстуру. Обломочный материал представлен кварцем и редко – полевым шпатом (плагиоклаз, микроклин). Цемент перекристаллизован в биотит-мусковитовый агрегат. Редко присутствуют крупные (до 1 мм) порфириобласты полностью серицитизированного андалузита и прожилки или пятна, сложенные эпидотом. Мощность подсвиты – 30–50 м.

С породами свиты связано оруденение, относящиеся к формации железистых кварцитов.

Курская серия нерасчлененная (KR₁ks). Поля развития железистых кварцитов курской серии общей мощностью около 200 м характеризуются в геофизических полях положительными магнитными аномалиями от 2 000 до 32 520 нТл. Аномалии вытянутой линейной или слабоизогнутой формы размером от 1,5 до 30 км при ширине до 1 км.

С породами курской серии связано оруденение, относящиеся к формации железистых кварцитов.

Породы **оскольской серии** развиты преимущественно в Тим-Ястребовской синклинойной структуре, выполняя ее центральную и северо-восточную часть. Представлены роговской свитой.

Роговская свита (KR₁rg). Отложения роговской свиты установлены в западной части Тим-Ястребовской синклинойной структуры, а также вдоль сложной по конфигурации южной границы. Стратотипический разрез представлен скважиной 36. Практически во всех разрезах карбонатно-сланцевые сланцы роговской свиты согласно залегают на сланцах верхней сланцевой подсвиты коробковской свиты. Постепенность перехода выражается в появлении среди кварц-биотитовых, кварц-серицитовых сланцев верхней сланцевой подсвиты курской серии доломитсодержащих разностей тех же сланцев. Количество прослоев вверх по разрезу увеличивается. Прослой доломитов и силикатных мраморов появляются выше по разрезу. В верхней части разреза свиты преобладают карбонатные породы с прослоями терригенных, часто углеродсодержащих сланцев, метаалевролитов, метапесчаников и метагравелитов. Исключение составляет Тимской участок, где вскрыта аналогичная по строению и литологии карбонатно-сланцевая толща. Она также залегают на кварц-биотитовых, кварц-серицитовых сланцах курской серии. В основании карбонатно-сланцевой толщи установлены конгломераты с галькой железистых кварцитов мощностью до 5 м, по простиранию сменяющиеся рудной конгломерато-брекчией [163]. Над метаконгломератами залегают двусланцевые сланцы, сильно обогащенные углеродистым веществом, которые в свою очередь сменяются ритмичнослоистыми карбонатно-сланцевыми сланцами с прослоями мраморизованных известняков. Согласно представлениям авторов метаконгломераты и углеродистые сланцы относятся к тимским образованиям. Залегание их в основании роговской свиты объясняется тектоническими процессами.

Мощность пачки ритмичнослоистых карбонатно-сланцевых сланцев составляет около 150 м, а мраморизованных известняков колеблется от 40 до 120 м.

Известняки и доломиты мраморизованные – породы белые, зеленовато-серые и серые мелкозернистые. Иногда породы массивные, однородные, но чаще обнаруживают нечеткую грубую полосчатость, благодаря послойному распределению слюды, кварца и углеродистого материала.

По соотношению кальцита и доломита выделяются мраморы доломитовые, кальцит-доломитовые, доломит-кальцитовые, реже – кальцитовые, в различной степени обогащенные силикатными минералами. Среди силикатных минералов преобладают слюды, амфиболы, иногда полевые шпаты. Наибольшим распространением пользуются смешанные силикатно-карбонатные породы-кальцифиры. Чистые мраморы в разрезе практически отсутствуют [186].

Совместно со слюдыстым материалом присутствует дисперсный графит в виде включений в кальците и слюдах.

Средняя плотность карбонатных пород – 2,80 г/см³, магнитная восприимчивость – 0,002 ед. СИ, остаточная намагниченность – 0,03 А/м.

Параамфиболиты тесно ассоциируют с карбонатными породами, образуя ритмичное чередование с мощностью прослоев от нескольких миллиметров до 10–20 см. Основными породообразующими минералами их являются тремолит и плагиоклаз, в подчиненном количестве встречаются биотит, кварц, кальцит, доломит, эпидот, хлорит.

Ритмичнослоистые карбонатно-сланцевые сланцы грубополосчатой текстуры, обусловленной чередованием светлых существенно карбонатных и слюдыстых сланцевых прослоев темно-серого цвета, обычно в той или иной мере углеродистых. Ширина прослоев колеблется от долей сантиметра до 20–30 см. Средняя плотность карбонатно-сланцевых сланцев – 2,87 г/см³, магнитная восприимчивость – 0,0007 ед. СИ, остаточная намагниченность – 0,5 А/м.

Карбонатные прослой сложены, главным образом, кальцитом, реже – доломитом. В качестве примесей наблюдаются кварц, углеродистое вещество и биотит.

Сланцевые прослой обогащены биотитом, кварцем, углеродистым веществом, иногда содержат мусковит.

Метапесчаники – светло-зеленые мелкозернистые породы массивной или неяснополосчатой текстуры, породы сложены слабоокатанными зёрнами кварца и доломита. Содержание доломита иногда резко увеличивается, и породы переходят в псаммитовые доломиты.

ВЕРХНЕКАРЕЛЬСКАЯ ЭРАТЕМА

Оскольская серия. Тимская свита. *Нижняя подсвита* (KR_2tm_1). Отложения нижней подсвиты установлены в центральной части Тим-Ястребовской синклиной структуры. Представлены черными углеродистыми сланцами с прослоями кварцевых метапесчаников, доломитов, где они наблюдаются в залегании на отложениях курской серии и роговской свите оскольской серии со стратиграфическим и небольшим угловым несогласием. Доля углеродистых отложений в строении толщи часто меняется по разрезу. В осевой части структуры и западнее от нее они составляют большую часть разреза (Погоженский участок) и можно говорить о полноценной углеродистой формации. В восточном направлении существенно углеродисто-сланцевый тип разреза постепенно сменяется на вулканогенно-углеродисто-сланцевый и далее – на вулканогенный. Стратотипический разрез представлен скважиной 27, а также вскрыт скважиной 34 и др. Мощность отложений – около 600 м.

В магнитном поле эти отложения в целом отрицательные со слабо проявленными аномалиями. В локальных аномалиях поля силы тяжести породы картируются положительными гравиационными полями.

Среди углеродистых сланцев встречаются отдельные лавовые потоки метавулканитов основного состава мощностью от 3,0 до 30,0 м. Фрагменты вулканизма отмечаются и за пределами собственно Тим-Ястребовской структуры, где залегают непосредственно на железистых кварцитах нижней толщи коробковской свиты.

Сланцы кварц-биотитовые углеродистые. В образцах сланцы черные с неровными плоскостями скола. Основная масса породы (до 5–30 %) сложена углеродистым материалом. Остальная часть породы сложена биотитом и мелкозернистым кварцем. Кроме того отмечаются двуслюдяные, гранат- и ставролитсодержащие разновидности. С углеродистыми переслаиваются малоуглеродистые и безуглеродистые двуслюдяные, биотитовые сланцы с кварцем алевритопсаммитовой размерности, а также мелкозернистые кварцитопесчаники не углеродистые или кварцевые метапесчаники с углеродисто-биотитовым цементом. Мощность отдельных прослоев колеблется от долей сантиметра до первых метров.

Доломиты с тонкораспыленным углеродистым веществом образуют тонкие прослои мощностью от нескольких сантиметров до 0,5–3,0 м среди углеродсодержащих сланцев. Чистые карбонатные породы – известняки, доломитизированные известняки – встречаются в отдельных частях разреза и достигают мощности 25 м (скв. 27). Для них характерен линзовидный характер залегания, размер карбонатных линз варьирует от долей метра до 10–15 м. Контакты между доломитами и углеродсодержащими сланцами постепенные, доломиты часто имеют тонкопосчатую текстуру, обусловленную послойно распределенной примесью углеродистого вещества и тонкораспыленного пирита.

Изучение реликтовых микроструктур позволило установить, что среди метавулканогенных пород присутствуют метабазальтовые порфириды, порфиоровые и афировые метабазальты, метадолериты. В незначительном количестве встречаются порфиоровые андезибазальты. Главные минералы метавулканитов: плагиоклаз (олигоклаз-андезин – An_{24-40}), роговая обманка (железистость – 25–40 мол. %), биотит. В порфиоровых метаандезибазальтах постоянно (5–8 %) присутствует кварц, из второстепенных минералов присутствует актинолит (железистость – 45–50 мол. %).

Рудные минералы базальтовых порфиридов представлены магнетитом (4–6 %), гематитом (0,1–2 %), ильменитом (единичные зерна), пиритом, халькопиритом, борнитом и халькозином (от единичных зерен до 0,5 %).

По содержанию кремнезема среди метавулканитов нижней подсвиты преимущественным распространением пользуются метабазальты, составляющие около 80 % от объема всех пород, метаандезибазальты – 20 % (табл. 2).

Таблица 2

Химический состав метавулканогенных пород нижней подсвиты (мас. %)

Оксиды	1 (n=3)		2 (n=27)		3 (n=25)		4 (n=17)		5 (n=17)	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
SiO ₂	43,52	0,84	50,70	2,29	49,70	2,53	49,96	1,96	54,87	1,06
TiO ₂	1,94	1,52	1,41	0,53	1,24	0,57	0,97	0,27	1,17	0,53
Al ₂ O ₃	14,20	2,53	13,30	1,85	14,94	1,94	15,94	1,38	15,18	2,25
Fe ₂ O ₃	13,83	4,53	8,87	5,81	6,52	2,93	6,49	1,92	6,49	3,77
FeO	9,48	1,95	8,40	3,47	6,60	2,59	4,23	2,00	5,33	2,42

Окончание табл. 2

Оксиды	1 (n=3)		2 (n=27)		3 (n=25)		4 (n=17)		5 (n=17)	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
MnO	0,11	0,03	0,13	0,05	0,12	0,04	0,10	0,03	0,10	0,03
MgO	8,35	3,24	7,08	2,18	6,07	1,83	7,18	3,07	4,26	1,40
CaO	5,39	1,53	8,27	2,09	7,83	1,78	6,55	1,78	5,40	1,86
Na ₂ O	3,13	0,96	2,49	0,54	3,33	0,78	3,52	0,90	3,97	1,03
K ₂ O	1,75	0,85	0,96	0,54	1,55	0,89	3,32	1,08	2,46	1,46

Примечания: 1 – «рудный» метабаза́лт, 2 – метабаза́лт нормальной щелочности, 3 – метабаза́лт повышенной щелочности, 4 – метабаза́лт щелочной, 5 – метаандезибазальт.

По степени насыщенности кремнеземом представлены тремя группами: недосыщенные кремнеземом с нормативными оливином и нефелином; недосыщенные кремнеземом с нормативными гиперстеном и оливином; пересыщенные кремнеземом с нормативным кварцем и гиперстеном. По содержанию щелочей выделяются три петрохимические группы: нормальной щелочности, повышенной щелочности и щелочные.

Углеродистые «черные» сланцы являются рудовмещающими для проявлений и пунктов минерализации золота, ЭПГ, марганца, фосфора, цинка и меди, образующих следующие рудные формации: платинометалльно-золоторудная черносланцевая, золоторудная черносланцевая, золото-сульфидно-кварцевая, марганцевая гондитовая. Формационная принадлежность оруденения цинка, меди, фосфора не ясна.

Верхняя подсвита (KR₂tm₂). Отложения верхней подсвиты в основном слагают восточный борт Тим-Ястребовской структуры. Представлены метавулканитами основного и ультраосновного состава с прослоями углеродистых сланцев и метапесчаников до 20–40 м. Кроме того, в составе подсвиты, широкое распространение имеют грубообломочные образования (метаконгломераты, метагравелиты, метापесчаники). Вскрыта подсвита скважинами 33, 27, 26, 25 и др. Мощность отложений – 600 м.

Плотность пород – от 2,76 до 3,19 г/см³, магнитная восприимчивость – 0,079 ед. СИ, суммарная намагниченность – 9,15 А/м. В магнитном и гравитационном полях эти отложения характеризуются спокойным положительным полем.

Метавулканические породы почти полностью утратили свой первоначальный облик в результате интенсивного проявления процессов регионального метаморфизма и представлены амфиболитами и амфиболовыми сланцами.

Апобазальтовые амфиболиты представляют собой тонкозернистые массивные, иногда рассланцованные породы серой с зеленоватым оттенком окраски, микронематобластовой структуры. Сложены амфиболом (50–70 %) и плагиоклазом An_{30–45} (25–40 %). Присутствуют кварц (1–2 %), рудные минералы – титаномагнетит и ильменит (1–3 %) и аксессуарные – сфен, лейкоксен и апатит. Амфибол образует игольчатые и шестоватые зерна размером от 0,1 до 1 мм, ориентированные по сланцеватости. В зависимости от степени метаморфических преобразований он представлен актинолитом или актинолитовой роговой обманкой.

Сланцы существенно актинолитового состава, гранолепидонематобластовой структуры сложены агрегатом игольчатых зерен бледно-зеленого актинолита (70–90 %) длиной от 0,1 до 1 мм. Мелкочешуйчатый хлорит (5–30 %) и микрогранобластовый агрегат плагиоклаза (до 15 %) располагаются в интерстициях. Тонковкрапленные титаномагнетит и ильменит составляют около 10 %.

По содержанию кремнекислоты среди метавулкаников выделяются две группы: ультраосновные (32,0–44,33 %) и основные (45,52–52,97 %). По содержанию суммы щелочей все породы относятся к нормальному ряду (табл. 3).

Таблица 3

Химический и нормативный состав метавулканогенных пород верхнетимской подсвиты (мас. %)

Компоненты	Метапикриты (n=30)		Метапикробазальты (n=12)		Метабазальты (n=7)	
	X	S	X	S	X	S
SiO ₂	40,36	3,26	46,42	1,12	49,15	2,32
TiO ₂	2,34	0,71	1,72	0,79	2,06	0,51
Al ₂ O ₃	6,17	2,47	7,12	2,47	10,02	2,70
Fe ₂ O ₃	4,95	2,28	5,63	4,23	4,56	5,38
FeO	11,70	2,95	10,28	3,94	11,55	1,70
MnO	0,22	0,12	0,15	0,06	0,08	0,06
MgO	19,21	3,39	18,63	5,42	8,26	1,29

Компоненты	Метапикриты (n=30)		Метапикробазальты (n=12)		Метабазальты (n=7)	
	X	S	X	S	X	S
CaO	9,90	3,17	8,65	2,44	10,21	2,66
Na ₂ O	0,40	0,29	0,57	0,49	2,22	1,09
K ₂ O	0,37	0,45	0,44	0,43	0,43	0,38
P ₂ O ₅	0,39	0,26	0,26	0,19	0,50	0,30
п. п. п.	4,26	2,12	1,10	0,82	1,26	0,79
Сумма	100,27	-	100,97	-	100,30	-
Q	-	-	-	-	2,11	-
Or	2,19	-	2,60	-	2,54	-
Ab	3,38	-	4,82	-	18,79	-
An	13,95	-	15,57	-	16,11	-
Di	26,06	-	20,43	-	25,57	-
Hu	8,96	-	34,57	-	22,25	-
Ol	28,95	-	9,85	-	-	-
Mt	7,18	-	8,16	-	6,61	-
Ilm	4,44	-	3,27	-	3,91	-
Ap	0,90	-	0,60	-	1,16	-

По нормативному составу ультраосновные породы наиболее близки пикритам, содержат около 30 % нормативного оливина, а основные – пикритовым базальтам (около 10 % нормативного оливина) и кварцевым толеитам (2,11 % нормативного кварца).

Метапикриты характеризуются высоким содержанием магния, железа, постоянным присутствием алюминия и кальция, низкими содержаниями щелочей. Эти особенности наиболее отчетливо проявляются в ряде петрохимических коэффициентов и соотношений: суммарное содержание оксидов железа в виде FeO – 16,16 мас. % и коэффициенте железистости (f) – 0,54, коэффициенте (F/M) – 1,86, титан-железистом – 0,23 и титан-магниево – 0,12 соотношениях, свидетельствующих о принадлежности пород к группе титанистых, железистых пикритов.

Метабазальты распространены ограниченно, представлены кварцсодержащими разновидностями толеитов. По сравнению с пикритами и пикробазальтами, базальты обогащены алюминием, кальцием, щелочами и обеднены – магнием. Петрохимические характеристики базальтов: на фоне возрастания коэффициента железистости (f=1,20), титан-железистого (0,62) и титан-магниевого (0,25) соотношений происходит снижение величины магниезально-железистого (M/F=0,83) соотношения.

Величина суммарного содержания оксидов железа и марганец-железистого соотношения в направлении к базальтам существенно не меняется, что свидетельствует о принадлежности пород к единому генетическому ряду.

Метаконгломераты вместе с метагравелитами и метапесчаниками образуют прерывистые тела значительной протяженности (около 25 км при максимальной ширине около 5 км), в плане совпадающие с общей складчатостью структуры. Размер обломков – до 5–10 см, количество их обычно не превышает 50 % объема породы. Форма обломков эллипсоидная. Обломки представлены в основном метапесчаниками и метабазальтами, редко – гранитоидами. Среди метабазальтов часто встречаются плагиофировые разновидности. Цементирующая масса метаконгломератов разнородная полевошпат-кварцевая.

Метагравелиты встречены в тех же скважинах, что и метаконгломераты (скважины 30 и др.). С метаконгломератами и метапесчаниками связаны фациальными переходами. Представляют собой серые грубозернистые породы. Размер обломков – до 2–3 мм, редко – 4–6 мм. Обломки угловатой, округлой формы представлены тонкозернистыми джеспилитами, биотит-кварцевыми сланцами, биотит-плагиоклаз-кварцевыми кристаллосланцами, метавулканитами, кластогенным магнетитом (иногда до 15 %). Цемент биотит-серицит-кварцевый с эпидотом и актинолитом. Среди акцессорных минералов встречаются ильменит, сфен, апатит, рутил, циркон.

Метапесчаники имеют широкое распространение. Находятся в ассоциации с метагравелитами, метаконгломератами, алевросланцами и сланцами. Кроме того в виде прослоев и пачек встречаются среди вулканогенных пород. По составу среди метапесчаников выделяются кварцевые, полевошпат-кварцевые и кварц-полевошпатовые разновидности. Макроскопически это светло-серые, серые или розовато-серые разнородные кластогенные породы, сложенные обломками кварца и полевого шпата. Цемент мелкозернистый кварцевый, серицит-кварцевый, полевошпат-кварцевый. Среди метапесчаников иногда встречаются крупные (до нескольких см)

обломки сланцев и метавулканитов. Количество обломков кварца, полевых шпатов среди более мелкозернистой кварц-серицитовой массы изменяется от 60 до 95 %.

Породы верхней подсветы являются рудовмещающими для проявлений и пунктов минерализации золота. благороднометалльное оруденение относится к золото-сульфидной и золото-сульфидно-кварцевой формациям.

Тимская свита нерасчлененная (KR_2tm) представлена метавулканитами основного и ультраосновного состава, метапесчаниками, сланцами кварц-биотитовыми, реже – двуслюдяными углеродистыми и безуглеродистыми, прослоями доломитов и тремолитов. Мощность отложений – 600 м.

ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Палеозойские отложения представлены девонской системой.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

На территории листа повсеместно распространены отложения среднего и верхнего отделов, представленные эйфельским, живетским и франским ярусами. Образования франского яруса выходят на дневную поверхность на северо-востоке листа в долинах р. Кшень и р. Косоржа, на остальной территории отложения девона перекрыты породами мезозоя и кайнозоя.

Описываемые образования залегают практически горизонтально с небольшим наклоном на северо-восток. Мощность девонских отложений на юго-западе листа составляет 20–40 м, к северу и северо-востоку она увеличивается до 140–170 м.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Кора выветривания (D_1l) допалеозойских пород имеет сравнительно широкое распространение, а ее состав зависит от подстилающих образований, наиболее распространены глины песчаные с обломками кварца, кварцита, сланцев.

На железистых кварцитах формировалась кора выветривания, сложенная богатыми мармитовыми рудами. Нижнюю ее часть слагают выветрелые кварциты, которые сохраняют первичную текстуру. Выше по разрезу залегают мармитовые руды, в самой верхней части магнетит окислен до гидроокислов железа.

Кора выветривания по кислым породам представлена кварц-каолиновой массой, преимущественно светлого облика, в составе преобладает каолинит и кварц, присутствует гидрослюда. По породам, имеющим более основной состав, формируется кора выветривания хлорит-гидрослюдисто-каолинового состава, имеющая в основном грязно-зеленую, коричневатобурую и серовато-бурую окраску, часто пропитанная гидроокислами железа.

В нижней части разреза кора выветривания часто сохраняет унаследованную текстуру первичных образований, а также встречаются реликты не полностью выветрелых пород.

Возраст коры, используя материалы А. Д. Савко [176, 179], можно определить как доэмский. Средняя мощность коры выветривания составляет 5–10 м, максимальная – 27 м (скв. 3049 [309]).

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Бийский–клинцовский горизонты представлены дорогобужской и клинцовой свитами, а **мосоловский и чернойский** – одноименными свитами.

Дорогобужская и клинцовская свиты объединенные (D_2dr+kl) развиты практически повсеместно, отсутствуя только на поднятиях кристаллического фундамента на юго-востоке территории (скв. 136 [257] и другие). Породы свит с резким угловым несогласием залегают на образованиях кристаллического фундамента и коре выветривания.

Дорогобужская свита представлена глинами, песками и песчаниками. В основании разреза преобладают глины пестроцветные (кирпично-красные, зеленовато-серые, табачно-серые) плотные с примесью алевритового и песчаного материала. В глинах наблюдаются прослои алевритов и мелкозернистых песков. В приподошвенной части отмечается песок разнозернистый неравномерно глинистый с включениями гравийных зерен кварца.

Пески и песчаники светло-серые, темно-серые, иногда пестроокрашенные, разнозернистые, обычно глинистые. Песчаники от крепких до слабых на глинисто-карбонатном цементе, содержат прослои (до 0,2 м) зеленовато-серых аргиллитоподобных глин и алевроитов. Состав легкой фракции песчаной составляющей непостоянен, пески от преимущественно кварцевых до аркозовых. Породы свиты являются рудовмещающими для месторождений пресных вод. Из керн скважины 7 выделены микрофоссилии, характерные для дорогобужской свиты (определения Л. Н. Неберikuтиной, ВГУ). Мощность свиты – до 7 м.

Клинцовская свита согласно залегает на дорогобужской. В основании и в средней части разреза преобладают пески и песчаники преимущественно серые и светло-серые разнозернистые от тонко- до грубозернистых глинистые. В составе легкой фракции песков преобладает кварц – 75–85 %, полевые шпаты – 10–20 %, присутствуют мусковит и биотит. В песках и песчаниках отмечаются прослои глин мощностью 0,1–0,3 м (реже – до 2 м).

Для верхней части разреза характерны глины с прослоями известняков. Глины светло-серые и зеленовато-серые плотные аргиллитоподобные. Известняки от серого до темно-серого цвета плотные крепкие с пятнистой и полосчатой текстурой.

Образования свиты являются рудовмещающими для месторождений пресных вод. Породы содержат характерный споровый комплекс (определения Л. Н. Неберikuтиной, ВГУ). Мощность свиты – до 25 м. В сводных разрезах мощность дорогобужской и клинцовой свит не превышает 26 м.

Мосоловская свита (D₂ms) залегает согласно на породах дорогобужской и клинцовой свит, распространена повсеместно, отсутствует только на крайнем юго-западе территории и на поднятиях кристаллического фундамента. В строении свиты преобладают известняки, в меньшей степени – глины.

Известняки от светло- до темно-серых, реже – зеленовато-серые, органогенно-обломочные перекристаллизованные с микро- и тонкозернистой структурой, местами – конгломератовидные, в различной степени глинистые. В известняках содержится большое количество перекристаллизованного мелкого органогенно-обломочного детрита. Из реликтов в органогенном детрите преобладают остракоды, брахиоподы и криноидеи. Местами в известняках наблюдаются гнезда мелкокристаллического кальцита.

В известняках в виде волнистых маломощных прослоев (2–10 см) и линз наблюдаются глины серые и темно-серые аргиллитоподобные плотные, преимущественно карбонатные, слабо запесоченные. В основании свиты залегают глины от светло-серых до темно-серых аргиллитоподобные плотные тонкоплитчатые, в подошве – запесоченные.

Известняки содержат комплекс конодонтов: *Polygnathus parawebbi*, *Pseudobipennatus ziegleri*, *Icriodus formosus*, *I. khalymbadzhai*, *I. gordeevi*, *I. lindensis*, *I. struvei*, *I. aff. regularicresceus*, *Pelekysgnathus bicorris* и *P. iris* (определения Ю. А. Гатовского, МГУ); остракод: *Voronica voronensis* Pol., *V. ex gr. sculpta* L. Egor., *Bairdiella eleganta* Egor., *Eurychilina mirabilis* Pol., *Marginia cafagrapha* Pol., *M. selebratus* Pol., *Uralina scrobiculata* Pol., *Birdsallela latusa* Egor. [310] и брахиопод: *Atrypa crassa* Ljasch., *Emanuella mesodevonica* Ljasch. [271], характерных для мосоловской свиты. Палинологом ВГУ Л. Н. Неберikuтиной из данных отложений определен характерный комплекс микрофоссилий.

Мощность мосоловской свиты – до 20 м.

Черноярская свита (D₂čr) согласно залегает на мосоловской, распространена в основном в северной и центральной частях листа. Свита представлена глинами светло-серыми, голубовато-серыми и зеленовато-серыми аргиллитоподобными плотными, местами – алевроитистыми. В ряде разрезов в глинах отмечаются стяжения неправильной формы мелко-тонкозернистого пирита размером до 12 мм. Глины содержат характерный для черноярской свиты споровый комплекс (определения Л. Н. Неберikuтиной, ВГУ). Мощность отложений – до 7 м.

Воробьевский, ардатовский и муллинский горизонты представлены одноименными свитами.

Воробьевская свита (D₂vb) имеет сплошное распространение, отсутствуя только на юго-западе листа; залегает с размывом на черноярской свите, а в местах ее отсутствия – на мосоловской и реже – на породах кристаллического фундамента (на юго-западе листа).

Отложения представлены преимущественно глинами с подчиненными прослоями алевроитов, известняков и песчаников. В ряде разрезов алевроиты и песчаники преобладают над глинами. Глины светло-серые, голубовато-серые и зеленовато-серые, иногда для них характерна неравномерная пятнистая окраска. Глины плотные аргиллитоподобные, в них отмечаются линзы, заполненные светло-серым мелкозернистым песком. Для глин характерны прослои мощностью до 0,3 м светло-серых и серых алевроитов, светло-серых органогенно-обломочных известняков и серых тонко-мелкозернистых песков. Глины могут сменяться в разрезе алевроитистыми глинами

и глинистыми алевролитами. В верхней части разреза отмечаются глинистые алевролиты, тонко-мелкозернистые пески и глинистые мелкозернистые песчаники.

В основании разреза на контакте с породами кристаллического фундамента, представленными железистыми кварцитами, наблюдаются переотложенные конгломератовидные железные руды (мощностью до 4 м).

Возраст свиты подтверждается характерным комплексом остракод: *Hollinella ermaravae* J. Ljasch., *H. cornata* J. Ljasch., *Evlanella subalveolata* Pol., *Marginia sculpta* Pol., *Monaceratina hella* J. Ljasch., *Selebratina bella* J. Ljasch., *Jenningsina vorobjensis* J. Ljasch. [310] и брахиопод: *Emanuella vorobjensis* Ljasch., *Eoreticularia pseudopachyrincha* Tschern. (определения Н. В. Оленевой, ВНИГНИ). Породы свиты содержат характерный споровый комплекс (определения Л. Н. Неберкутиной, ВГУ).

Мощность отложений – до 30 м.

Ардатовская свита (D_{2ar}) имеет широкое распространение, отсутствуя только на юго-западе и юго-востоке территории. Согласно залегает на породах воробьевской свиты, а в местах ее отсутствия – с резким угловым несогласием на породах кристаллического фундамента (в частности на грядках, сложенных железистыми кварцитами). Ардатовская свита представлена преимущественно глинами, только на северо-востоке листа в разрезе начинают доминировать пески.

Глины светло-серые, зеленовато-серые, табачные аргиллитоподобные плотные, в различной степени известковистые (от некарбонатных до сильно известковистых). В глинах наблюдаются прослои алевритов и известняков мощностью до 1 м. Алевриты от светло-серых до серых слюдястые, в различной степени глинистые. В алевритах отмечаются тонкие прослои мелкозернистого слюдистого песка. Известняки светло-серые мелкозернистые органогенно-обломочные трещиноватые с прослоями серой известковистой глины.

Пески от светло-серых до желтовато-серых тонко-мелкозернистые хорошо отсортированные кварцевые с горизонтальной слоистостью, участками пески сцементированы до слабого песчаника. В песках отмечаются прослои (0,3–0,9 м) сильно запесоченного светло-серого и серого алеврита и темно-серой аргиллитоподобной глины. В ряде разрезов наблюдаются прослои, обогащенные железистыми оолитами размером до 1 мм в поперечнике.

Палинологом ВГУ Л. Н. Неберкутиной определен характерный комплекс спор. Из глин выделен комплекс остракод: *Healdianella distincta* Pol., *Bairdia tikhyi* Pol., *B. hexagona* Pol., *Jenningsina posneri* Pol., *Amphissites pulcher* Pol., *Microcheilinella mandelshtami* Pol., *Evlanella alicolata* Pol., *Marginia selebratis* Pol. [310] и брахиопод: *Atrypa donensis* Ljasch., *A. oskolensis* Ljasch. (определения Н. В. Оленевой, ВНИГНИ), *A. dementjevae* Ljasch., *Emanuella pachyrincha* Vern. [271], характерных для ардатовской свиты.

Мощность свиты – до 27 м.

Муллинская свита (D_{2ml}) согласно залегает на ардатовской, имеет широкое распространение, отсутствует на юго-западе и юго-востоке листа, представлена глинами, алевритами и песчаниками. В центре и на востоке листа в разрезе преобладают глины, в меньшей степени – алевриты, на западе доминируют песчаники и алевриты с прослоями глин.

Глины серые, зеленовато-серые, голубовато-серые до шоколадно-коричневых плотные аргиллитоподобные, часто – слюдястые. Наблюдается пологая волнистая и прерывистая тонкая горизонтальная слоистость. В глинах отмечаются прослои алевритов серых глинистых, участками – песчаных.

Песчаники серовато-белые, местами – пестроцветные, тонко-мелкозернистые плотные, средней и слабой степени литификации, на глинистом цементе, слабослюдистые. В песчаниках наблюдаются прослои глин пестроцветных, аргиллитоподобных и серых алевритов.

Породы муллинской свиты содержат характерный комплекс спор (определения Л. Н. Неберкутиной, ВГУ).

Мощность отложений – до 22 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

В **пашийском горизонте** выделяется ястребовская свита, в **тиманском горизонте** – чаплыгинская.

Ястребовская свита (D_{3js}) залегает на нижележащих образованиях муллинской свиты с размывом, распространена на большей части площади листа, отсутствует только на юго-западе, юго-востоке и в центре. Свита сложена терригенными образованиями: переслаивание алевритов, песков и глин.

Алевриты имеют пестроцветную окраску: зеленовато-серую, желтовато-серую, желтовато-бурую, они глинистые с прослоями и линзами аргиллитоподобной глины.

В основании ястребовской свиты часто залегают глины, в отдельных разрезах они преобладают над песками и алевритами. Глины пестроцветные плотные аргиллитоподобные, слюдистые, часто – алевритистые и песчанистые, с тонкими прослоями алевритов.

Пески тонко-мелкозернистые светло-серые, зеленовато-серые и желтовато-серые, часто сцементированы до слабого песчаника. На контакте с докембрийскими образованиями, сложенными железистыми кварцитами, в юго-западной части листа, наблюдаются линзы переотложенных конгломератовидных железных руд.

Отложения содержат характерный комплекс спор (определения Л. Н. Неберikuтиной, ВГУ).

Мощность ястребовской свиты достигает 30 м.

Чаплыгинская свита ($D_3\check{c}p$) залегает согласно на ястребовской, распространена в северной половине листа и на северо-западе. Свита сложена преимущественно глинами и алевритами. Глины серые, зеленовато-серые плотные аргиллитоподобные, слюдистые и алевритистые. В глинах наблюдаются прослои, окрашенные в серо-желтые и буровато-красные цвета. В отдельных разрезах отмечаются прослои (до 0,1 м) мелкозернистых кварцевых песчаников.

Алевриты светло-серые, серые, зеленовато-серые, в различной степени глинистые, слюдистые. В верхней части разреза в глинах и алевритах наблюдаются прослои глинистых известняков мощностью 0,1–0,2 м.

Палинологом ВГУ Л. Н. Неберikuтиной из керна скважины 7 определен характерный комплекс спор.

Мощность свиты – до 30 м.

Саргаевский и семилукский горизонты представлены одноименными свитами.

Саргаевская свита (D_3sr) залегает согласно на чаплыгинской свите, распространена сравнительно широко, отсутствует в южной части территории. Свита сложена известняками и глинами, реже – мергелями. Известняки светло-серые, серые, зеленовато- и голубовато-серые органогенно-обломочные, частично перекристаллизованные и доломитизированные, в различной степени глинистые. В известняках отмечаются прослои (до 0,5 см) зеленовато-серых глин аргиллитоподобных, карбонатных. Глины зеленовато-серые и темно-коричневые, преимущественно карбонатные. Мергели серые, зеленовато-серые и коричневые плотные.

Отложения содержат характерный комплекс спор (определения Л. Н. Неберikuтиной, ВГУ). Из глин выделен комплекс остракод: *Covelina devoniana* Egor., *C. depressa* Pol., *C. tolstichinae* Pol., *C. batalinae* var. *sucheovensis* Zasp., *C. reticulate* Zasp., *C. chvorostanensis* Pol., *Acratia pscovensis* Egor., *A. spinulata* Zasp., *Mennerites svinordensis* Egor., *Menerella porezkyae* Egor., *Nodella wibitiensis* Zasp. [310]; конодонтов: *Polygnathus sculptilis*, *P. pizhmaensis*, *P. aff. angustidiscus* и *Icriodus symmetricus* (определения Ю. А. Гатовского, МГУ) и брахиопод *Schizophoria iowensis* Hall (определения Н. В. Оленевой, ВНИГНИ), характерных для саргаевской свиты.

Мощность отложений изменяется от 0 до 22 м.

Семилукская свита (D_3sm) залегает без перерыва на образованиях саргаевской свиты, она распространена в северо-западной и северной частях листа, выходит на дневную поверхность по долине р. Кшень. Семилукская свита представлена преимущественно глинами, на северо-западе листа разрез сложен переслаиванием глин и известняков, в меньшей степени в разрезе встречаются мергели.

Глины серые, зеленовато-серые, голубовато-серые и желтовато-серые плотные аргиллитоподобные, сильно карбонатные до мергелей (количество карбонатного материала может достигать 50 %). В глинах отмечаются прослои известняков, линзы и прослои алевритов, встречаются конкреции пирита и углефицированные растительные остатки. Известняки от белых до темно-серых и желтовато-серых мелкозернистые и скрытокристаллические, часто глинистые, частично перекристаллизованные. В известняках наблюдаются гнезда кальцита. Мергели зеленовато-серые, серо-бурые и серые крепкие доломитизированные.

В известняках и глинах выделен комплекс фаунистических остатков, характерных для семилукской свиты. Встречены конодонты: *Ancyrodella gigas*, *Mesotaxis falsovalis*, *Polygnathus azygomorphus*, *P. pollocki*, *P. breviamiformis*, *P. praepolitus*, *Icriodus vitabilis* (определения Ю. А. Гатовского, МГУ); остракоды: *Acratia longa* Zasp., *A. vastigata* Zasp., *Bairdia divulgata* Nech. и др. [310]; брахиоподы: *Cyrtospirifer disjunctus* (Sow.), *C. rudkinensis* Sow., *Douvillina semilukiana* Ljasch., *D. ermakovae* Ljasch., *D. duertrii* Murch., *Cariorhynchus rudkini* Ljasch., *Anathyris helmersenii* Buch., *Stropheodonta gassanovae* Ljasch., *S. fischeri* Vern., (определения Н. В. Оленевой, ВНИГНИ), *S. duertrii* Murch., *S. asella* Vern. [257], *Chonetes semilukianus* Ljasch., *Atrypa uralica* Nal. [271]. Палинологом ВГУ Л. Н. Неберikuтиной определен характерный для семилукской свиты спорный комплекс.

Мощность свиты составляет до 28 м.

Петинский, воронежский, евлановский и ливенский горизонты представлены одоименными свитами.

Петинская свита (D_3pt) с размывом залегает на образованиях семилукского возраста, распространена на северо-востоке и северо-западе листа, где выходит на дневную поверхность по долине р. Кшень. Свита представлена песками с подчиненными прослоями алевроитов, глин и песчаников. Пески светло-серые и серые, иногда буровато-желтые вследствие ожелезнения, разнозернистые кварцевые, в разрезах сменяются от тонко-мелкозернистых до грубозернистых с гравийными зернами кварца. В песках наблюдаются прослои глинистого песчаника, алевроитов, песчаных и алевроитистых глин. В нижней части разреза отмечается прослой черной аргиллитоподобной глины плотной, обогащенной углефицированной органикой, с гнездами земляных агрегатов пирита.

Отложения содержат характерный споровый комплекс (определения Л. Н. Неберikuтиной, ВГУ).

Общая мощность петинской свиты – до 18 м.

Воронежская свита (D_3vr) согласно залегает на нижележащих петинских отложениях, развита только в северо-восточной и северо-западной частях территории, где выходит на дневную поверхность по долинам р. Кшень и Косоржа.

Свита сложена известняками и глинами. Известняки светло-серые, серые и зеленовато-серые органогенно-обломочные крепкие кавернозные неравномерно глинистые, частично перекристаллизованные. Глины серые и зеленовато-серые аргиллитоподобные. В глинах наблюдаются гнезда мелкозернистого кварцевого песка и мелкие железистые оолиты размером до 1,5 мм. В известняках и глинах отмечаются прослои серых мелкозернистых песков и песчаников.

Палинологом ВГУ Л. Н. Неберikuтиной из данных отложений определен характерный для воронежской свиты споровый комплекс. Из известняков выделен комплекс конодонтов: *Polygnathus churkini*, *P. maximovae*, *P. politus*, *P. praepolitus* (определения Ю. А. Гатовского, МГУ) и брахиопод *Theodossia tanaica* Nal. (определения Н. В. Оленевой, ВНИГНИ), характерных для воронежской свиты.

Мощность свиты – до 18 м.

Евлановская свита (D_3ev) согласно залегает на воронежских отложениях и развита только на северо-востоке и крайнем северо-западе листа, где представлена глинами и известняками. Глины серые, зеленовато-серые и голубовато-серые плотные карбонатные. В глинах отмечаются прослои, обогащенные железистыми оолитами. Известняки от светло-серых и темно-серых до зеленовато-серых органогенно-обломочные, частично перекристаллизованные, плотные, в различной степени глинистые, с прослоями мергелей.

Отложения содержат фауну брахиопод, характерных для евлановской свиты: *Theodossia evlanensis* Nal. (определения Н. В. Оленевой, ВНИГНИ), *Cyrtospirifer tenticulum* Vern., *Staptorhynchus devonicus* d'Orb. [257].

Мощность описываемых отложений – до 11 м.

Ливенская свита (D_3lv) имеет очень ограниченное распространение и развита только на северо-востоке листа. Породы ливенской свиты с размывом залегают на известняках и глинах евлановской свиты и перекрываются образованиями мезозоя. Свита сложена известняками серыми и желтовато-серыми органогенно-обломочными плотными.

Из известняков на соседнем с севера листе (N-37-XXXII) выделен комплекс фауны: кораллы *Pachyphyllum ibergense* (Roem.), *Phillipsastrea sedywicki* (E. et H.), *Thecostegites rossicus* Sok., брахиоподы *Theodossia livnensis* Nal., *Cyrtospirifer* ex gr. *markovskii* Nal. и остракоды *Gravia aculeate* Pol. [257].

Мощность свиты – до 10 м.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Мезозойские отложения, представленные юрской и меловой системами, в пределах изученной территории распространены повсеместно и отсутствуют только на северо-востоке листа в долине р. Кшень и Косоржа. Данные образования со стратиграфическим перерывом и угловым несогласием залегают на породах палеозоя. Мощность мезозойских отложений в полных разрезах составляет на юго-западе листа более 180 м, к северу и северо-востоку она уменьшается до 60–80 м.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Породы юрской системы развиты на всей территории листа, отсутствуя только на северо-востоке территории. Отложения выходят на дневную поверхность на севере по долинам рек, на остальной территории вскрыты скважинами. Данные образования залегают с размывом на породах верхнего и среднего девона.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

В **нежинском горизонте** выделяются вейделевская, аркинская и железногорская свиты объединенные ($J_2vd+\dot{z}g$).

Вейделевская свита не имеет сплошного распространения, развита в нижней части батской палеодолины, представлена песками и алевритами, в меньшей степени – глинами. Пески светло-серые, зеленовато-серые разнозернистые, преимущественно тонкозернистые, слабоглинистые. Алевриты светло-серые, серые плотные, в различной степени глинистые. Глины серые, темно-серые песчаные и алевритистые. Мощность свиты – до 22 м.

Образования *аркинской свиты* выполняют эрозионные врезы и не имеют сплошного распространения, развиты в средней части батской палеодолины. Свита сложена преимущественно песками от светло-серых до темно-серых несортированными разнозернистыми – от тонкозернистых до грубозернистых и гравийных. Пески неравномерно глинистые, преимущественно слабоглинистые, в них наблюдаются углефицированные растительные остатки. Породы свиты являются рудовмещающими для месторождений пресных вод. Свита содержит спорово-пыльцевой комплекс, характерный для батского яруса [310]. Мощность аркинской свиты – до 23 м.

К верхней части батской палеодолины приурочены отложения *железногорской свиты*. Свита сложена глинами, алевритами и песками. Глины от светло-серых до темно-серых и черных, содержат углефицированные растительные остатки. Прослоями глина сильно алевритистая до алеврита. Пески серые и темно-серые, преимущественно тонко- и мелкозернистые, в меньшей степени средне- и крупнозернистые, кварцевые. Алевриты от серых до темно-серых, в различной степени глинистые. Мощность свиты невыдержанная, изменяется от первых метров до 24 м.

В сводных разрезах мощность вейделевской, аркинской и железногорской свит достигает 47 м (скважина 89 [257]).

Ичнянский, пронский и усожский горизонты в местной стратиграфической схеме представлены отложениями фатежской и корочанской свит. Фатежская свита распространена практически на всей площади листа, отсутствуя лишь на юге и юго-востоке, где развита корочанская свита, которая является стратиграфическим аналогом фатежской.

Фатежская свита (J_2ft) залегают на нижележащих отложениях батского яруса или на образованиях верхнего девона с размывом, выходит на дневную поверхность по долинам рек Кшень и Тим и их притоков. Свита представлена глинами, песками, в меньшей степени – алевритами. Глины серые, темно-серые до черных пластичные алевритистые с прослоями запесоченных глин и грубозернистого серого песка. Для глин характерны включения углефицированных растительных остатков и конкреций пирита.

Пески от светло-серых до темно-серых, иногда с желтоватым или зеленоватым оттенком, тонко-мелкозернистые, реже – разнозернистые до гравийных, слюдистые, глинистые. Для песков характерны прослойки и линзы глин, участками пески сцементированы до слабого песчаника.

Алевриты от светло-серых до черных, иногда зеленовато-серые, слюдистые, неравномерно глинистые, содержат многочисленные углефицированные остатки. Прослоями отмечаются сильно углистые алевриты.

Из глин выделен комплекс микрофоссилий, характерный для келловейского яруса (определения А. А. Щемелининой, ВГУ), и аммонитов *Erymnoceras* sp. ind., датирующихся фазой *Erymnoceras coronatum* среднего келловейя (определения Д. Б. Гуляева).

Мощность свиты составляет от 0 до 20 м на севере листа до 35 м на юге листа.

Корочанская свита ($J_2k\check{c}$) залегают согласно на железногорской, а в местах ее отсутствия – с размывом на более древних образованиях, распространена на юго-западе листа. Отложения представлены песками с прослоями глин.

Пески светло-серые и серые разнозернистые – от тонкозернистых до крупнозернистых, преимущественно мелкозернистые, плохо сортированные с редкими чешуйками слюды глинистые, с прослоями песка гравелистого. Глины серые, темно-серые и черные плотные известковистые с примесью песчаного материала.

Породы свиты являются рудовмещающими для месторождений пресных вод.

Из данных отложений выделен комплекс микрофоссилий, характерный для верхней части батского и келловейского ярусов (определения А. А. Щемелининой, ВГУ).

Мощность свиты – до 17 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Отложения **стародубского и висловского горизонтов** развиты на юго-западе территории, здесь выделяются погромецкая и висловская свиты

Погромецкая и висловская свиты нерасчлененные (J_3pg-vs). Породы свит с размывом залегают на образованиях средней юры, распространены крайне незначительно только на юго-западе листа. Представлены глинами зеленовато-серыми неравномерно песчаными с включением углефицированных растительных остатков. В глинах отмечаются прослои (до 0,1–0,2 м) темно-серого и зеленовато-серого среднезернистого песчаника на кремнисто-сидеритовом цементе. В основании разреза залегают окатанная галька фосфоритов.

Мощность описываемых отложений – до 7 м.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Отложения меловой системы развиты в пределах территории листа повсеместно и представлены нижним и верхним отделами. Данные образования залегают с размывом на юрских образованиях, а на северо-востоке листа – и на девонских. Описываемые породы имеют слабый наклон на юго-восток и юго-запад.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний отдел меловой системы представлен отложениями валанжинского, готеривского, барремского, аптского и альбского ярусов, которые развиты повсеместно на территории листа, отсутствуя только в пределах современных речных долин.

Печорский и владимирский горизонты представлены богатищевской толщей, свапской свитой и бутовской толщей объединенными (K_1bg+bt).

Богатищевская толща с размывом залегают на образованиях юрской и девонской систем, сложена глинами и песками. Глины серые, зеленовато-серые глауконит-кварцевые, песчанистые, слюдястые. Пески желтовато- и зеленовато-серые разнозернистые, преимущественно тонко-мелкозернистые, иногда грубозернистые, глинистые с сидеритовой плитой в кровле и с галькой фосфоритов в основании.

Из данных отложений выделен комплекс микрофоссилий, характерный для валанжинского яруса (определения А. А. Щемелининой, ВГУ).

Мощность толщи – до 10 м.

Свапская свита залегают на богатищевской толще с размывом, сложена глинами, алевритами и песками. Глины темно-серые, черные песчаные и алевритистые, слюдястые. Алевриты серые, зеленовато-серые глинистые, слюдястые, в верхней части с прослоями сидеритизированных песчаников. Пески серые, зеленовато-серые мелкозернистые глауконит-кварцевые с конкрециями сидерита размером до 6 см. В разрезе встречается характерная текстура типа «рябец».

Палинологом ВГУ А. А. Щемелининой из данных отложений определен спорово-пыльцевой комплекс, характерный для готеривского и барремского ярусов.

Мощность свиты достигает 20 м.

Бутовская толща согласно залегают на свапской свите, представлена тонким переслаиванием глин, алевритов и песков пестроцветных, зеленовато-бурых.

Палинологом ВГУ А. А. Щемелининой определен характерный спорово-пыльцевой комплекс баррема.

Мощность толщи – до 10 м.

В сводных разрезах суммарная мощность богатищевской толщи, свапской свиты и бутовской толщи составляет до 34 м.

Латненский горизонт представлен отложениями зушской толщи, криушанской и девицкой свит. Зушская толща распространена на севере и северо-западе листа, а на юге, северо-востоке и востоке развиты криушанская и девицкая свиты.

Зушская толща ($K_1zš$) несогласно залегают на бутовской толще, а в местах ее отсутствия – на свапской свите. Толща сложена преимущественно песками с прослоями глин и песча-

ников. Пески серые, светло-серые до белых разнозернистые, преимущественно тонко- и мелкозернистые с единичными гравийными зернами кварца, в различной степени слюдистые (часто сильно слюдистые), кварцевые, глинистые. Глины отмечаются в виде прослоев в песках, они серые и темно-серые до черных, часто с желтоватым или розоватым оттенком. Иногда пески сцементированы в песчаники серые и желтовато-серые разнозернистые.

В породах определен спорово-пыльцевой комплекс, характерный для аптского яруса [310].

Мощность толщи – до 15 м.

Криушанская и девицкая свиты объединенные (K_1kr+dv) с размывом залегают на образованиях бутовской толщи или свапской свиты.

Криушанская свита сложена песками от светло-серых до темно-серых разнозернистыми, в различной степени алевритистыми и глинистыми. В песках отмечаются прослои мощностью до 0,2 м, глины серых и розовато-серых каолиновых плотных с включением линз розового слюдистого алеврита. Мощность свиты – до 10 м.

Девицкая свита согласно залегают на криушанской, а в местах ее отсутствия – с размывом на образованиях бутовской толщи или свапской свиты. Свита сложена глинами от белых до темно-серых плотными пластичными каолиновыми. В глинах отмечается присутствие алевритистого материала и слюды, а также стяжения марказита размером до 1,5 см. В нижней части разреза встречаются обломки углефицированной древесины размером до 4 см. С породами свиты связаны месторождения и проявления глин керамических, относящиеся к формации огнеупорных глин морских и озерных. Мощность свиты – до 6 м.

В сводных разрезах мощность криушанской и девицкой свит не превышает 16 м.

Цнинский горизонт представлен злыдинской и гаврилковской свитами объединенными (K_1zl+gv).

Злыдинская свита соответствует нижней части альбского яруса, она с размывом залегают на аптских образованиях. Свита представлена песками светло-серыми с зеленоватым оттенком разнозернистыми, преимущественно мелкозернистыми, глауконит-кварцевыми, слюдистыми, алевритистыми, неравномерно ожелезненными. В нижней части свиты встречаются гравий и галька кварца и кремния. Мощность свиты – до 10 м.

Гаврилковская свита залегают согласно на породах нижележащей злыдинской свиты, представлена песками зеленовато- и желтовато-серыми разнозернистыми, преимущественно мелко- и среднезернистыми слабоглинистыми, слабослюдистыми. Пески кварцевые, содержание зерен кварца – 92–96 %. В толще песков наблюдается до трех прослоев разнозернистого песка, обогащенного гравийными зернами кварца, мощность одного прослоя составляет до 0,3 м. В песках отмечаются фигурные песчаники. Песок неравномерно ожелезнен, иногда сцементирован гидроксидами железа до слабого песчаника. В верхней части свиты встречаются фосфоритовые конкреции размером до 4 см.

С породами свиты связаны месторождения и проявления песков строительных (относящиеся к формации морских кварцевых песков) и пресных вод.

Из песков выделен характерный для альба спорово-пыльцевой комплекс [310].

Мощность свиты – до 16 м.

В сводных разрезах мощность злыдинской и гаврилковской свит не превышает 26 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний отдел в пределах картируемого листа представлен отложениями сеноманского, туронского, коньякского, сантонского и кампанского ярусов.

Полпинский и дятьковский горизонты представлены полпинской и дятьковской свитами.

Полпинская и дятьковская свиты объединенные (K_2pl+dt) распространены на всей территории листа, они залегают с размывом на гаврилковской свите. На дневную поверхность данные образования выходят по бортам долин рек.

Полпинская свита сложена песками зеленовато-серыми, преимущественно тонко- и мелкозернистыми глауконит-кварцевыми. Пески в различной степени глинистые и слюдистые. В основании разреза часто отмечаются окатанные гальки фосфоритов и кварцевых песчаников. В верхней части свиты в песках наблюдаются до трех прослоев желваков и гальки фосфоритов мощностью 0,1–0,2 м, среди которых встречаются фосфоритизированные древесные остатки.

В ряде разрезов желваки сгружены в «фосфоритовую плиту» мощностью до 0,5 м. Плита представляет собой темно-серую или буровато-черную породу, сложенную песчано-фосфатной массой. Верхняя поверхность плиты бугристая, реже – ровная, нижняя – обычно сильно неровная. Желваки и гальки фосфоритов размером до 7 см имеют алеврито-псаммитовую структуру,

цемент чаще всего кристаллический, реже – базальный. В массе аморфного фосфата встречаются остатки радиолярий и спикулы губок.

С породами свиты связаны месторождения фосфоритов (относящиеся к фосфоритовой терригенной желваковой формации), песков строительных (относящиеся к формации морских кварцевых песков) и пресных вод.

В песках встречен комплекс фауны, характерной для сеноманского яруса: устрицы *Pycnodonte vesiculosum* (Sowerby), *Amphidonte conicum* (Sowerby), двухстворчатые моллюски *Entolium orbiculare* (Sowerby), *Spondylus* cf. *asper* Munster (определения А. С. Алексеева, МГУ).

Мощность свиты – 3–9 м.

Дятьковская свита залегает на нижележащей полпинской с размывом. Свита сложена песками беловато-серыми, зеленовато-серыми разномышными, преимущественно мелкозернистыми, глауконит-кварцевыми. Пески в различной степени известковистые, характерно постепенное увеличение карбонатного материала вверх по разрезу, составляя в верхней части свиты до 45 % (данные отложения ранее носили собственное наименование «сурка»).

Из вышеописанных пород выделен комплекс фораминифер, характерных для верхней части сеноманского яруса: *Brotzenella* cf. *belorussica* (Kim.), *Lingulogavelinella globosa* (Brotz.), *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orb.), *Tappanina couvigeriniformis* (Kell.) [310].

Мощность дятьковской свиты – от 0,2 до 2,0 м.

В сводных разрезах мощность полпинской и дятьковской свит составляет до 11 м.

Банновский горизонт представлен тускарской свитой.

Тускарская свита (K_2ts) с размывом залегает на образованиях сеномана, имеет широкое распространение, отсутствуя в ряде разрезов на северо-востоке и вскрыта современной эрозией почти на всей территории листа.

В основании тускарской свиты залегает песчаный мел с включением отдельных гравийных зерен кварца и гальки и гравия фосфоритов. Выше по разрезу залегает мел белый писчий, в различной степени глинистый, с крупной кусковой отдельностью и фарфоровидным изломом. В ряде разрезов мел по трещинам и прожилкам слабо ожелезнен. На юге территории в разрезах начинают преобладать мергели светло-серые и желтовато-серые мелоподобные с фарфоровидным изломом и грубокусковатой отдельностью. С породами свиты связаны месторождения мела.

По фораминиферам выделяются зоны: верхняя подзона *Globorotalites hangensis* LC3b зоны *Pseudovalvulineria nana* LC3, которая соответствует верхней части нижнего турона, нижняя подзона *Stensioeina praexsculpta* LC5a зоны *S. praexsculpta*–*Ataxorbignyna compactum* LC5 – верхняя часть среднего турона и верхняя подзона *Reusella kelleri* LC5b зоны *Stensioeina praexsculpta*–*Ataxorbignyna compactum* LC5 – верхний турон (определения В. Н. Беньямовского, ГИН РАН).

Мощность свиты изменяется от 0 до 15 м на севере листа и до 45 м на юго-западе.

Вольский горизонт представлен чернянской свитой.

Чернянская свита ($K_2\check{c}n$) залегает на нижележащей тускарской согласно, имеет более ограниченное распространение, отсутствуя на севере и северо-востоке листа. Свита представлена мелом белым писчим плотным с крупной кусковой отдельностью, местами – по прожилкам и порам слабо ожелезненным. В верхней части разреза мел сильно выветрелый, иногда наблюдаются более плотные разности мела. В отдельных разрезах в мелу наблюдаются прослои желтовато- и зеленовато-серой глины плотной слабослюдистой, мощность прослоев составляет до 3 м. В южной части листа в разрезах преобладают мергели белые, светло-серые и желтовато-серые мелоподобные с фарфоровидным изломом.

С породами свиты связаны месторождения мела.

В описываемых отложениях была найдена фауна, характерная для чернянской свиты *Inoceramus* cf. *wandereri* Andert (определения А. С. Алексеева, МГУ). По фораминиферам выделяются зоны: нижняя подзона *Stensioeina granulata*–*S. emscherica* LC6a зоны *Stensioeina emscherica*–*Pseudovalvulineria kelleri* LC6 – нижняя часть нижнего коньяка, *P. thalmani* LC7, которая соответствует среднему коньяку, верхняя подзона *Stensioeina exsculpta*–*Novatrixta*–*Novatrix obesa* LC8a зоны *Stensioeina exsculpta* LC8 – верхний коньяк (определения В. Н. Беньямовского, ГИН РАН).

Мощность отложений в центральной части листа – 9–20 м, на юго-западе территории – до 30 м.

Терепшанский и подгорненский горизонты представлены терепшанской и подгорненской свитами объединенными (K_2tr+pg).

Терепшанская свита залегает с размывом на породах чернянской свиты, а на севере листа на образованиях тускарской и дятьковской свит. Представлена мергелями, опоками, трепела-

ми, трепеловидными глинами. Мергели зеленовато-серые, светло-серые и темно-серые, местами – ожелезненные, с гнездами песка. Мергели содержат прослой (мощностью от 0,2 до 3,0 м) опоквидной глины зеленовато-серой и серой плотной слюдистой.

По фораминиферам выделяется средняя подзона *Cibicidoides eriksdalensis* LC8b зоны *Stensioeina exsculpta* LC8, которая соответствует низам нижнего сантона (определения В. Н. Беньямовского, ГИН РАН).

Мощность свиты изменяется от первых метров на севере до 26 м на юге листа.

Подгорненская свита развита только на юге и юго-западе территории, где она согласно залегает на терепшанской. Свита представлена серыми мергелями слабо кремнеземистыми, слабоглинистыми.

По фораминиферам выделяется зона *Stensioeina incondita* LC9, которая соответствует нижней части верхнего сантона (определения В. Н. Беньямовского, ГИН РАН).

Мощность свиты – до 9 м.

В сводных разрезах мощность терепшанской и подгорненской свит не превышает 32 м.

Дубенковский горизонт представлен дубенковской свитой.

Дубенковская свита (K_2db). Отложения дубенковской свиты с размывом залегают на породах сантонского яруса, в кровле их с размывом перекрывают палеогеновые образования. Свита имеет ограниченное распространение – развита только на юго-западе листа. Представлена дубенковская свита преимущественно алевритами. Алевриты зеленовато-серые и темно-серые с зеленоватым оттенком сильно слюдистые неравномерно ожелезненные. В алевритах наблюдаются прослой серого песчаника мощностью до 0,1 м. В основании свиты залегает прослой глин светло-серых и желтовато-серых сильно слюдистых, слабокарбонатных.

В глине обнаружена *Cyroidina turgida* var. *turgida* (Hadenow) [257].

Мощность свиты не превышает 4 м.

Кора выветривания (K_2g) по породам верхнемелового возраста (мел и мергели тускарской и чернянской свит) имеет ограниченное распространение, развита только на северо-западе территории. Состав коры выветривания глинистый, основным глинистым минералом является галлуазит, в значительно меньших количествах присутствует монтмориллонит и гидрослюда. С данными образованиями связано проявление редких земель. Возраст коры, используя материалы А. Д. Савко [176, 179], можно определить как верхнемеловой. Мощность образований обычно составляет первые метры, в отдельных разрезах доходя до 9 м.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Кайнозойская эратема представлена палеогеновыми, неогеновыми и четвертичными отложениями. Данные образования залегают с размывом на различных горизонтах меловой, юрской и девонской систем.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновые отложения имеют широкое распространение, слагая водораздельные пространства и верхние части склонов долин рек.

ЭОЦЕН

Киевский горизонт. Киевская свита (P_2kv) распространена на водораздельных пространствах, с размывом залегает на образованиях верхнего мела, перекрывается отложениями обуховской и кантемировской свит или четвертичными образованиями.

Свита представлена преимущественно опоквидными глинами, в меньшей степени – алевритами и песками. Глины зеленовато-серые и светло-серые пластичные опоквидные некарбонатные, в нижней части разреза – ожелезненные и песчаные. В подошве слоя в ряде разрезов отмечаются включения обломков кремня размером до 1 см. Алевриты светло-серые со слабым желтоватым оттенком слюдистые, с редкими пятнами и полосами ожелезнения, с примесью песчаного материала.

Пески зеленовато-серые и темно-серые тонко- и мелкозернистые глауконит-кварцевые, слюдистые, в различной степени глинистые, с отдельными гравийными зернами кварца.

С породами свиты связано проявление редких земель.

Из глин был выделен характерный для эоцена спорово-пыльцевой комплекс (определения В. Г. Шпуль, ВГУ).

Мощность свиты составляет до 20 м.

Обуховский горизонт. Обуховская свита (P_{2ob}) залегает на киевской с размывом, распространена только на юго-западе и юге листа, представлена опокой и опокovidными глинами, разрез вскрыт скважиной 183 [257]. Свита выделена по положению в разрезе и литологическому составу. Опока светло-серая до белой, иногда с зеленоватым оттенком, слюдистая, в нижней части опесчанена, пятнисто и полосчато ожелезнена. Глина зеленовато-серая и желто-белая слюдистая с примесью песчаного материала, содержит тонкие прослои (мощностью до 0,3 м) опокovidного песчаника. Мощность свиты – до 8 м.

ОЛИГОЦЕН

Межигорский горизонт. Кантемировская свита (P_3knt) распространена на водоразделах, с размывом залегает на обуховской свите, а в местах ее отсутствия – на киевской, представлена песками, в меньшей степени – алевритами и глинами. Свита выделена по положению в разрезе и литологическому составу. Пески зеленовато-серые и желтовато-серые мелко- и тонкозернистые, слабоглинистые с примесью тонкого слюдистого материала. Пески преимущественно кварцевые, в заметных количествах присутствует глауконит (до 7 %), содержание полевых шпатов и слюды не превышает первых процентов. Алевриты светло-серые и зеленовато-серые глинистые, в различной степени слюдистые, с примесью тонкозернистого песка. Глины зеленовато-серые песчаные плотные, часто алевритистые, некарбонатные. Мощность свиты – до 18 м.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ОЛИГОЦЕН–НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, МИОЦЕН

Отложения палеогена и неогена в карсте развиты на отдельных небольших участках и поэтому на геологической карте показаны вне масштаба, развиты преимущественно в северной части территории. Рассматриваемые отложения в карсте залегают на мелу турон-коньякского возраста, иногда на мергелях сантона или сеноманских песках. В карсте в нарушенном залегании встречаются породы, внешне сходные с распространенными здесь отложениями палеогена и неогена. Мощность описываемых образований – до 12 м.

Берекский горизонт. Берекская свита (P_3-N_{br}). Отложения берекской свиты расположены на наиболее высоких водоразделах, где с размывом залегают на образованиях палеогена, а на северо-востоке листа – и на верхнемеловых породах. Абсолютные отметки подошвы отложений берекской свиты составляют от 233 до 248 м в южной половине территории и около 225 м – на севере.

Берекская свита сложена толщей песков, в которых на отдельных участках отмечаются прослои глин и песчаники с растительными остатками. Пески пестроцветные – от светло-серых и белых до ярко-желтых, розовато-серых и красновато-серых, мелко- и среднезернистые кварцевые, в различной степени глинистые, часто слюдистые, неравномерно ожелезненные. В песках наблюдаются прослои и линзы глин (мощностью до 0,1 м) серых, желтовато-серых и кирпично-красных плотных, иногда песчаных. В редком случае глины начинают преобладать над песками.

Песчаники светло-серые, серые и розовато-серые разнозернистые, часто сливные, крепкие, иногда кавернозные. В песчаниках отмечается большое количество отпечатков листовой флоры.

С породами свиты связаны проявления титан-циркониевых россыпей, относящиеся к формации титан-циркониевых россыпей.

Из обнажения № 29 вблизи пос. Тим определен комплекс флоры [257], характерный для верхней части берекской свиты. Из этого же разреза С. В. Викулиным [32] были определены виды характерные для нижнего олигоцена.

Отложения берекской свиты характеризуются рутил-дистен-циркон-ильменитовой ассоциацией минералов. Максимальное содержание тяжелой фракции – 3,25 % (т. н. 21), в ней преобладает ильменит (20–51 %), циркон (3–37 %), дистен (8–30 %), рутил (2–20 %), ставролит (1–20 %), лейкоксен (4–13 %), турмалин (1–5 %).

Мощность описанных отложений колеблется от первых метров до 15 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Кора выветривания (Ng). Красноцветные элювиальные образования распространены преимущественно в северной части листа, располагаются на поверхностях высоких водоразделов. Красноцветы представляют собой кору выветривания, развитую на отложениях неогена, палеогена и мела, сложены глинами, суглинками или песками, в зависимости от состава материнских пород. Все породы окрашены преимущественно в буровато-красные тона, при этом часто сохраняются отдельные пятна и прослои, окрашенные в цвет исходной породы, количество которых увеличивается к подошве. Вверх по разрезу элювиальная толща становится более однородной по составу и цвету, который становится кирпично-красным. В элювиальных отложениях наблюдаются фрагменты железистых песчаников, иногда известковистые конкреции. Мощность образований обычно составляет первые метры, в отдельных разрезах доходя до 8 м.

Неогеновые отложения развиты преимущественно в северной части листа, представлены комплексом аллювиальных образований миоцена мощностью до 30 м.

МИОЦЕН

Новопетровский горизонт. Новопетровская и краснояржская свиты нерасчлененные (N_{np-kj}) слагают водораздельные пространства на высотных отметках 250–255 м на юге листа и около 230–235 м – на севере, на территории листа выделяются впервые. Представляют собой древнейшую аллювиальную свиту [205].

Имеют ограниченное распространение, сохранились в виде останцов на самых высоких водоразделах. Залегают с размывом на отложениях берекской свиты, перекрываются четвертичными отложениями. Данные образования представлены песками кирпично-красными, бледно- и оранжево-желтыми тонкозернистыми кварцевыми, глинистыми, неравномерно ожелезненными (от слабо до сильно ожелезненных), слюдистыми с прослоями глин. В отдельных разрезах глины преобладают над песками.

С породами свиты связано проявление титан-циркониевых россыпей, относящиеся к формации титан-циркониевых россыпей и проявление глин керамических, связанных с формацией огнеупорных глин морских и озерных.

Отложения содержат характерный спорово-пыльцевой комплекс (определения В. Г. Шпуль, ВГУ).

Мощность описываемых отложений – до 12 м.

Уваровский, тамбовский, гуровский и горелкинский горизонты. Ламкинская и горелкинская серии нерасчлененные (N_{lm-gr}) выделяются на территории листа впервые, прослеживаются в северной части листа вдоль долин рек Тим и Кшень, где они выполняют погребенные долины, вытянутые с севера на юго-запад. Данные образования с размывом и угловым несогласием залегают на юрских и меловых отложениях. Абсолютная высота ложа долины – около 159–167 м в осевой части и до 180 м – в ее верховьях, ширина долины составляет до 5 км. Отложения ламкинской и горелкинской серий представлены преимущественно песками с прослоями глин и песчаников.

Опорным разрезом ламкинской и горелкинской серий нерасчлененных являются породы, вскрытые скважиной 6, пробуренной при проведении работ по ГДП-200 (рис. 3). Скважина пробурена в Советском районе Курской области, в 6 км юго-западнее от места впадения р. Расховец в р. Кшень. Абсолютная отметка устья скважины – 186,0 м.

С абсолютной высоты 146,0 м в скважине снизу вверх были вскрыты:

11. D_{ev} – Известняки от светло-серого до серого цвета с голубоватым оттенком плотные, кавернозные органогенно-обломочные, частично перекристаллизованные с прослоями голубовато-серой аргиллитоподобной глины. Глины имеют раковистый излом, тонкоплитчатую и чешуйчатую отдельность. В прослоях глин обнаружены многочисленные обломки и целые раковины моллюсков 29,6–40,0 м

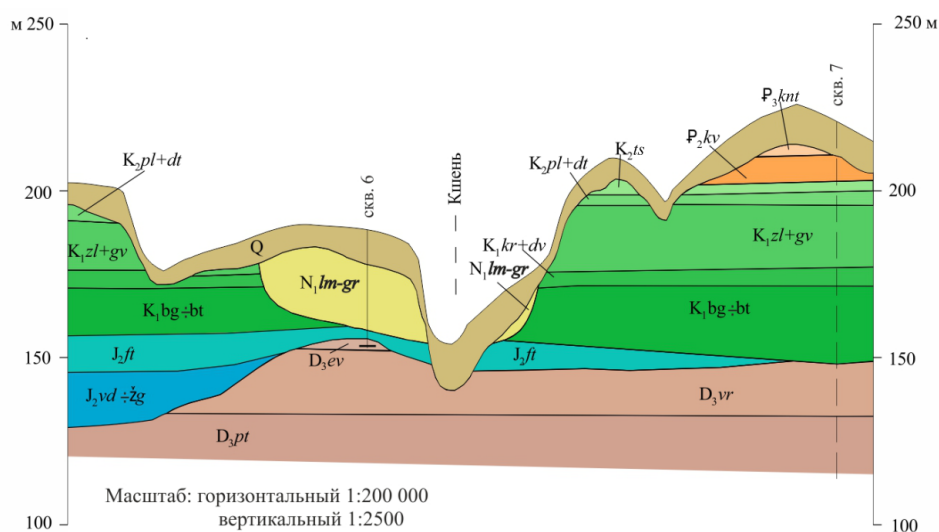
10. J_{ft} – Алевриты темно-серые до черных сильно глинистые. Отмечаются гнезда, заполненные средне-мелкозернистым кварцевым песком. Отмечены включения углефицированной органики (обломки древесины). Наблюдаются присыпки по напластованию тонкозернистого кварцевого песка. Контакт с нижележащим слоем четкий 28,0–29,6 м

9. N_{lm-gr} – Пески буровато-серые до темно-бурых с серым оттенком разнозернистые, преимущественно среднезернистые, кварцевые, сильно глинистые, прослоями и пятнами интенсивно ожелезненные. Контакт с нижележащим слоем четкий 25,0–28,0 м

8. N_{lm-gr} – Песчаники от серовато-бурых до темно-серых слабые на глинистом цементе мелко-тонкозернистые хорошо отсортированные, преимущественно кварцевые. Наблюдается плохо выраженная горизонтальная полосчатость. Пятнами и полосами слабо ожелезнены. Контакт с нижележащим слоем постепенный 22,8–25,0 м

7. N_{lm-gr} – Пески оранжево-серые до ржаво-желтых мелко-тонкозернистые хорошо отсортированные

- кварцевые, глинистые. Отмечаются отдельные мелкие чешуйки слюды. Интенсивно ожеженные до слабого песчанка на железистом цементе. Контакт с нижележащим слоем четкий22,0–22,8 м
6. N_1lm-gr – Пески серые разнозернистые, преимущественно средне-мелкозернистые, плохо отсортированные, преимущественно кварцевые, глинистые, в нижней части интенсивно ожеженные. Встречены редкие, гравийные зерна кварца, различной степени окатанности. Контакт с нижележащим слоем четкий ..14,8–22,0 м
5. N_1lm-gr – Глины светло-серые плотные слабопластичные. Содержат большое количество обломков темно-серой плотной глины. Отмечаются тонкие прослои, обогащенные тонкозернистым кварцевым песком. Контакт с нижележащим слоем четкий13,5–14,8 м
4. N_1lm-gr – Пески светло-серые до серых с желтоватым и розоватым оттенком разнозернистые, преимущественно мелко-тонкозернистые с присутствием большого количества среднезернистого песка, плохо отсортированные, преимущественно кварцевые, глинистые. Отмечаются отдельные гравийные зерна кварца различной степени окатанности. Контакт с нижележащим слоем четкий4,0–13,5 м
3. $Igl ds$ – Супеси от зеленовато-серых до ржаво-бурых и оранжево-серых, глинистое и песчаное вещество распространено неравномерно. Глина зеленовато-серая и темно-серая плотная слабопластичная. Песок светло-серый тонкозернистый до алевритистого, преимущественно кварцевый. Вероятно, в ненарушенном разрезе представляет собой тонкое переслаивание глины и песка. Интенсивное ожежение распространяется гнездами и пятнами. Контакт с нижележащим слоем четкий2,25–4,0 м
2. $L_e p I-III$ – Суглинки желтовато-светло-бурые пористые, рыхлые (лессовидные), мелкокомковатые, слабопластичные. Неравномерно, пятнами и полосами карбонатизированные. В нижней части слоя интенсивно запесоченные. Контакт с нижележащим слоем четкий0,7–2,25 м
1. Современный ПРС0,0–0,7 м



Q	Нерасчлененные четвертичные образования	K_1kr+dv	Кришанская и девицкая свиты объединенные. Пески разнозернистые. Глины каолиновые
N_1lm-gr	Ламкинская и горелкинская серии нерасчлененные. Пески серые разнозернистые с прослоями глин и песчаников	K_1bg+bt	Богатищевская толща, свапская свита и бутовская толща объединенные. Глины с прослоями алевритов. Пески в основании с галькой фосфоритов
P_3knt	Кантемировская свита. Пески, алевриты и глины	J_2ft	Фатежская свита глины алевритистые. Пески, алевриты
P_2kv	Киевская свита. Глины, алевриты и пески	J_2vd+zg	Вейделевская, аркинская и железногорская свиты объединенные. Пески, алевриты, глины
K_2ts	Тускарская свита. Мел белый, писчий, мергели, в основании песчаный мел, с галькой фосфоритов	D_3ev	Евлановская свита. Глины карбонатные. Известняки органогенно-обломочные, с прослоями мергелей
K_2pl+dt	Полпинская и дятковская свиты объединенные. Пески глауконито-кварцевые, с фосфоритами	D_3vr	Воронежская свита. Известняки органогенно-обломочные. Глины аргиллитоподобные
K_1zl+gv	Злыдинская и гаврилковская свиты объединенные. Пески	D_3pt	Петинская свита. Пески разнозернистые, алевриты, глины, аргиллитоподобные, песчаники

Рис. 3. Геологический разрез ламкинской и горелкинской серий нерасчлененных на левобережье р. Кшень.

Пески светло-серые, серые, буровато-серые, бурые и буровато-желтые разнозернистые, преимущественно мелкозернистые глинистые до сильно глинистых. В песках встречаются редкие чешуйки слюды и гравийные зерна кварца. Песок по разрезу неравномерно ожежен, про-

слоями до слабого песчаника на железисто-глинистом цементе. Глины светло-серые и серые плотные с прослоями, обогащенными тонкозернистым кварцевым песком.

В верхней части разреза пески в целом хорошо сортированные, вниз по разрезу степень сортировки уменьшается. В нижней части разреза песок плохо сортированный, в нем увеличивается количество крупноразмерной и глинистой фракции.

С породами свиты связано проявление глин керамических, относящихся к формации огнеупорных глин морских и озерных.

Палинологом ВГУ Т. Ф. Трегуб определен спорово-пыльцевой комплекс, характерный для раннего миоцена. Палинологом ВГУ В. Г. Шпуль выделен спорово-пыльцевой комплекс, имеющий общие черты с комплексами, характеризующими ламкинскую серию Окско-Донской равнины.

Отложения ламкинской и горелкинской серий характеризуются циркон-ставролит-дистен-ильменитовой ассоциацией минералов тяжелой фракции. Максимальное содержание тяжелой фракции – 0,2 % (скв. 6), в ней преобладает ильменит (28–48 %), дистен (16–39 %), ставролит (6–19 %), циркон (7–10 %), лейкоксен (4–10 %), турмалин (2–10 %), рутил (7–9 %). Количество метаморфических минералов (дистен и ставролит) вниз по разрезу уменьшается, а количество ильменита – увеличивается.

Мощность отложений в полных разрезах составляют от 14 м в верховьях долины до 30 м – в ее осевой части.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения повсеместно плащеобразно залегают на поверхности дочетвертичных пород. Мощность четвертичного покрова в среднем составляет 5–15 м, наименьшая обычно на водоразделах – 3–8 м и максимальная в нижних частях склонов и в поле развития аллювиальных отложений по долинам рек Тима, Кшени, Оскола и Сейма – до 15–20 м.

Минимальные отметки подошвы четвертичных образований – в долинах рек Тима (150 м), Кшени (150 м) и Оскола (менее 130 м).

Расчленение образований квартера производилось в соответствии со стратиграфической схемой, утвержденной постановлением МСК [165], а также с «Легендой Воронежской серии Госгеолкарты-200» [116], дополненной в 2004 и 2011 годах.

При составлении карты четвертичных образований использованы материалы, приведенные в отчете по ГСР-200 [257] и объяснительной записке [50]. Использовались также материалы геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000 по северо-западной четверти листа [310] и отчетные материалы по ГДП-200 [341].

В основу расчленения четвертичных отложений положен генетико-климато-стратиграфический принцип. По возрасту отложения относятся к эоплейстоцену, нижнему, среднему и верхнему звеньям неоплейстоцена и голоцену.

Образования квартера представлены аллювиальными отложениями, субаэральными образованиями, а также образованиями подпрудных приледниковых озер. Аллювиальные отложения выстилают русла рек, слагают пойменные и надпойменные террасы. На водоразделах развиты субаэральные образования, которые плащом перекрывают дочетвертичные и более древние четвертичные породы. По долинам рек Щигор, Тим и Кшень, на основе анализа фондовых материалов [310] и геоморфологических признаков, выделены суглинистые образования подпрудных приледниковых озер.

ПЛЕЙСТОЦЕН

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН–НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, НИЖНЕЕ ЗВЕНО

Лессоиды и погребенные почвы эоплейстоцена и савальской серии нижнего неоплейстоцена (L_e,E-lsv) выделяются на территории впервые, на юго-западе листа. В основании комплекса покровных образований вскрываются наиболее древние элювиальные образования эоплейстоцена и савальской почвенно-лессовой серии. Они прослежены на высоких водоразделах (260 и более метров), в юго-западной части территории (у западной границы листа; на правых бортах долин ручья Свинчик и реки Сейм Пузатый). Представлены суглинками более темными, чем вышележащие, с красноватым, оранжеватым, иногда малиновым оттенком, с погребенными почвами савальской почвенно-лессовой серии, иногда супесями пестрой окраски, в нижней части с большим количеством карбонатных и кремнистых стяжений, в редких случаях обра-

зующих сплошной горизонт карбонатизации. Залегают на дочетвертичных образованиях и перекрываются более молодыми субаэральными отложениями.

По данным рентгеноструктурного анализа глинистое вещество представлено монтмориллонитом и каолинитом, в меньшем количестве присутствует гидрослюда [310]. Такой состав глинистых минералов согласуется с выводами Г. В. Холмового [200] о монтмориллонит-каолиновом составе глинистых минералов в элювиальных образованиях эоплейстоцена и раннего неоплейстоцена. В химическом составе преобладают (в %): Al_2O_3 – 25–26; Fe_2O_3 – 10; MgO – 2,5; CaO – 0,3 (до 3); SO_3 – 0,3; п. п. п. – 8. Среди минералов тяжелой фракции (в песчаной составляющей) преобладают ильменит, ставролит и турмалин [310].

Возраст отложений определяется их геологической позицией, генезис – их характерным литологическим составом. Образования формировались на протяжении всего плейстоцена и голоцена в субаэральных условиях.

Мощность отложений, выявленная на территории смежного с запада листа, – до 5 м.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Нижнее звено

Акуловский и покровский горизонт. *Аллювиальные отложения (alاک+pk)* достоверно описаны на левобережье р. Тим (скв. 22, авторский № 376 [310], рис. 4) и в долине р. Оскол южнее южной рамки листа. Основанием для их выделения является гипсометрическое положение их подошвы и аллювиальный тип разреза. Основанием для сопоставления с акуловской и покровской свитами служит уровень подошвы аллювия, который, как и у названных свит, выше уровня подошвы любой из более молодых аллювиальных свит и отрицательная намагниченность пород нижней части аллювия (акуловского горизонта; рис. 5). Абсолютные отметки подошвы свит около 185 м.

В составе аллювия преобладают песчаные глины, у подошвы – маломощный прослой песка, в основании – меловой конгломерат и разрушенный мел. Залегают аллювиальная толща на песчанике мелу тускарьской свиты верхнего отдела меловой системы, перекрыта – отложениями подпрудных приледниковых озер донского горизонта и более поздними субаэральными образованиями.

Опорный разрез песчано-глинистых аллювиальных отложений акуловского и покровского горизонтов вскрыт скважиной 22 (авторский № 376) [310], пробуренной на перекрестке дорог, в 20 м западнее северо-западной окраины кладбища с. Успенка, на левобережье р. Тим. С абсолютной высоты 180,5 м, в скважине снизу вверх были вскрыты:

- | | |
|--|-------------|
| 14. K ₂ al – Пески желтовато-серые с зеленоватым оттенком кварцевые мелко- и среднезернистые слабоглинистые | 28,0–28,5 м |
| 13. K ₂ s – Пески серовато-зеленые кварцево-глауконитовые средне- и мелкозернистые глинистые с включениями желваков фосфоритов (размером 5–15 мм) | 24,5–28,0 м |
| 12. alاک+pk – Мел переотложенный и переработанный..... | 21,4–24,5 м |
| 11. alاک+pk – Пески желтовато-серые с буроватым оттенком кварцевые мелко- и среднезернистые с прослоями грубозернистых глинистые косослоистые. В песках зафиксирована отрицательная намагниченность (рис. 5)..... | 20,5–21,4 м |
| 10. alاک+pk – Глины песчаные буровато-серые с желтоватым оттенком плотные умереннопластичные неяснослоистые некарбонатные с гнездами и прослоями (до 3–5 см) буровато-желтых разнозернистых песков..... | 16,8–20,5 м |
| 9. lglds – Глины темно-серые с пятнами и тонкими прожилками (2–3 мм) желто-бурых весьма плотные, вязкие, мелкокомковатые, умеренно- и среднепластичные неяснослоистые с незначительной примесью тонко- и мелкозернистых песков некарбонатные | 15,5–16,8 м |
| 8. lglds – Глины песчаные серые с желтовато-бурным оттенком плотные некарбонатные с частыми прослоями (мощностью 5–20 см) желто-бурых кварцевых тонко- и мелкозернистых песков. В подошве слоя (15,2–15,5 м) – пески серовато-желтые с буроватым оттенком кварцевые мелко- и среднезернистые с включениями гравийных зерен глинистые неяснослоистые, с частыми включениями плохо окатанных обломков светло-серого кварцевого песчаника (диаметром 5–20 мм) и мелких катунов (до 5 мм) вишнево-красных глин и серовато-зеленых трепелов | 13,0–15,5 м |
| 7. lglds – Суглинки серовато-коричневые, коричневые средней плотности умеренно пластичные некарбонатные, местами переходящие в супеси. В подошве слоя (0,05 м) – пески светло-коричневые мелкозернистые глинистые | 11,6–13,0 м |
| 6. lglds – Суглинки коричневые, буровато-коричневые весьма плотные умеренно пластичные мелкокомковатые с остатками обугленной органики некарбонатные, в кровле (0,5 м) с морозобойными трещинами, заполненными породами вышележащего слоя | 10,0–11,6 м |

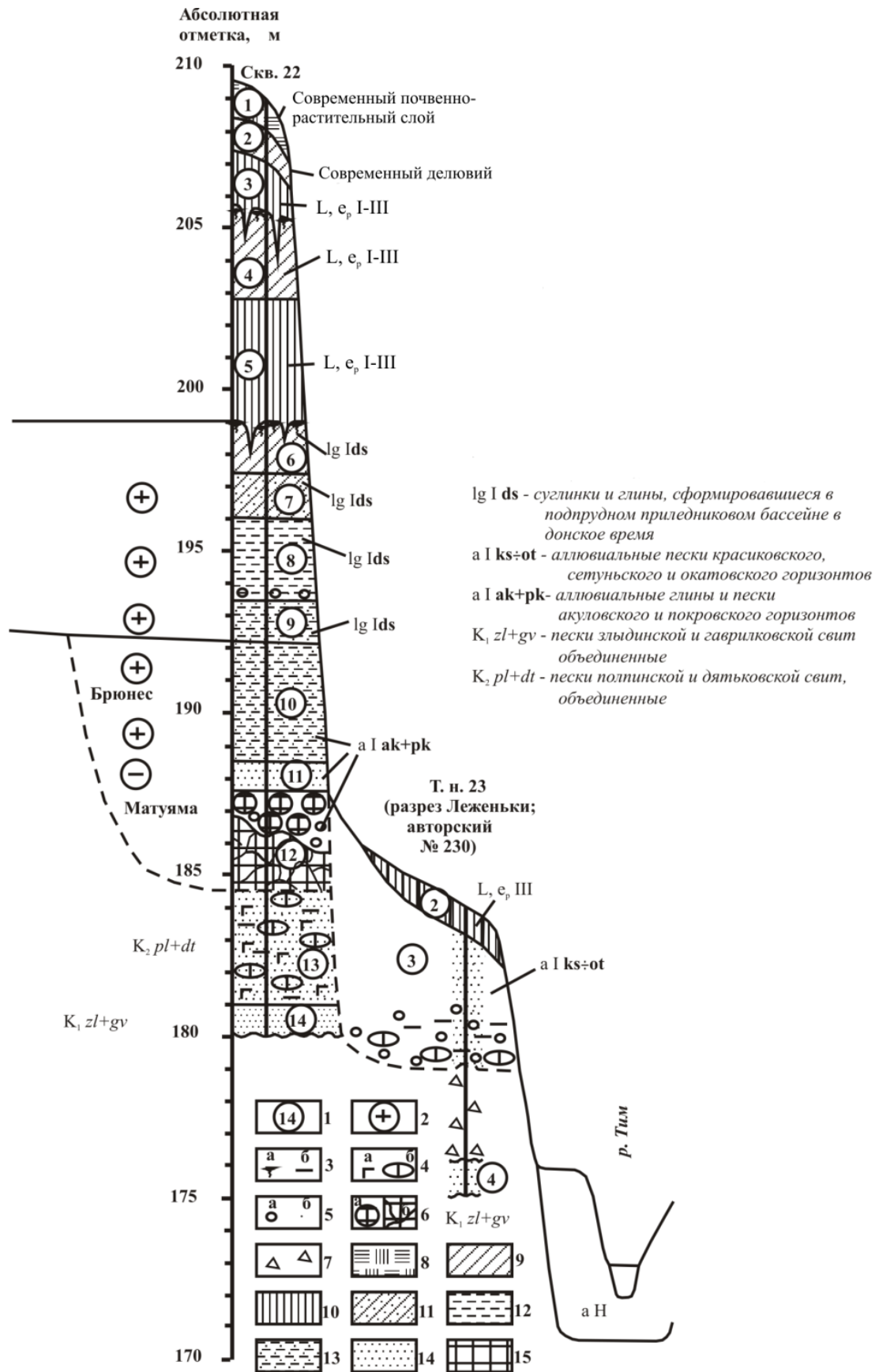


Рис. 4. Строение левого борта р. Тим в районе разреза Леженьки (т. н. 23 или 230 по [310]).

1 – номер слоя; 2 – магнитная полярность (намагниченность); 3 – а – погребенные почвы, б – глинистость; 4 – а – глауконит, б – фосфориты; 5 – а – галька, б – гравий; 6 – а – галька и валуны мела, б – разрушенный мел; 7 – осыпь; 8 – современный почвенный слой; 9 – суглинок; 10 – суглинок лёссовидный; 11 – суглинок песчаный; 12 – глина; 13 – глина песчаная; 14 – песок; 15 – мел.

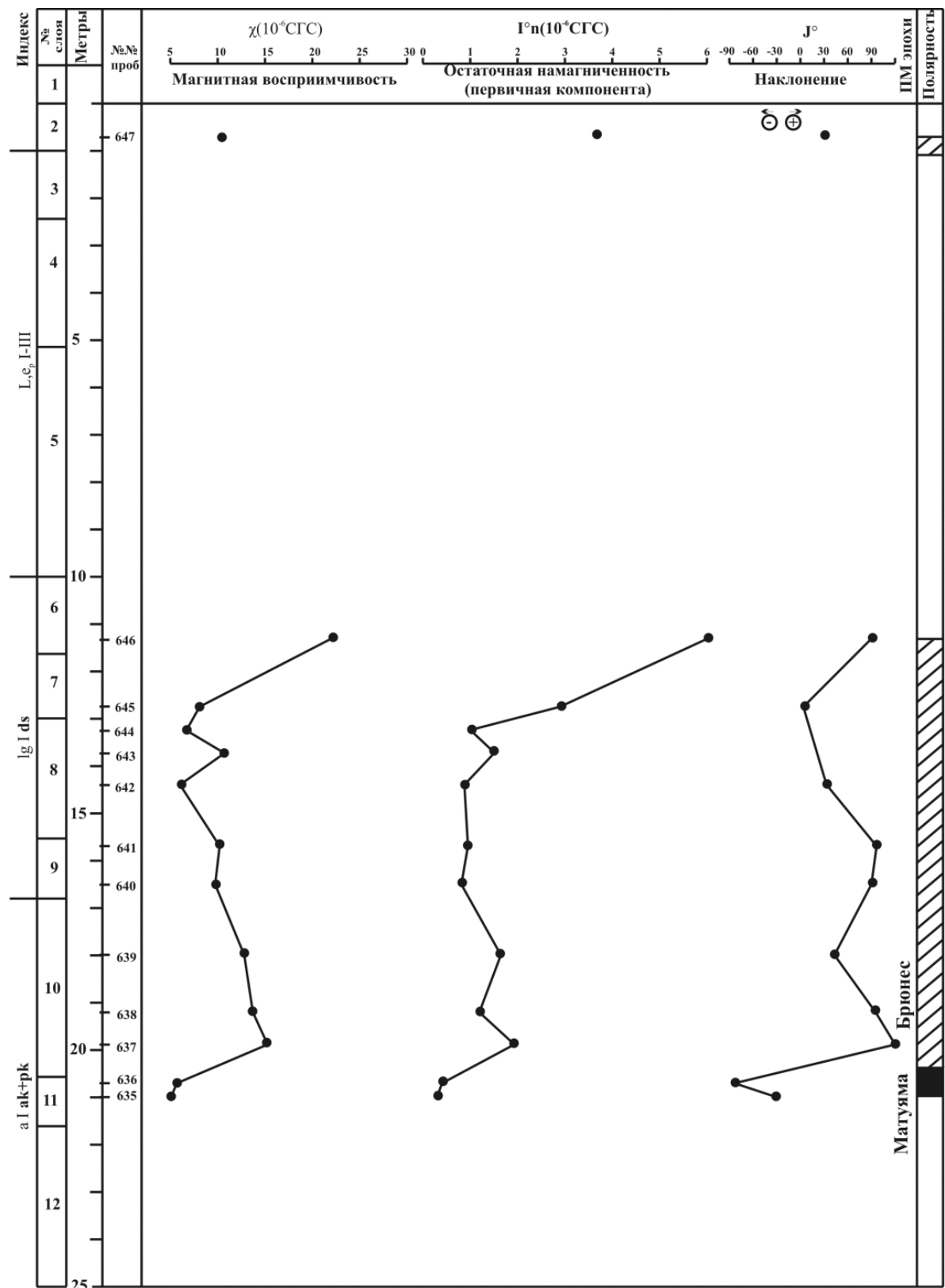


Рис. 5. Палеомагнитный разрез скважины 22 (№ 376 по [310]).

5. $L_p I-III$ – Донской лёсс. Суглинки до глубины 7,5 м серые, коричневато-серые рыхлые лёссовидные малопластичные; ниже – серовато-коричневые с желтоватым оттенком средней плотности мало- и умереннопластичные слабо карбонатные. В кровле (1,3 м) – с желто-бурыми пятнами и прожилками гидроокислов железа

.....6,2–10,0 м

4. $L_p I-III$ – Суглинки городской почвенно-лёссовой серии коричневые плотные умереннопластичные мелкокристичатые с примесью мелко-среднезернистых песков, с единичными плотными карбонатными включениями размером до 3–5 мм в поперечнике, до глубины 4,8 м с морозобойными трещинами, заполненными палево-серыми лёссовидными суглинками3,5–6,2 м

3. $L_p I-III$ – Железнодорожный лёссово-почвенный комплекс. Суглинки палево-серые рыхлые макропористые

лессовидные малопластичные с редкими гнездами голубовато-серых алевроитов размером до 3 мм, с частыми нитевидными карбонатными прожилками	2,0–3,5 м
2. Современные делювиальные образования. Суглинки серовато-коричневые средней плотности умеренно пластичные с нитевидными карбонатными прожилками (до 1 мм) карбонатные, в кровле (0,2 м) – темно-серые гумусированные	1,0–2,0 м
1. Современный почвенно-растительный слой. Суглинки темно-серые до черных средней плотности	0,0–1,0 м

Пробы из скважины 22 были проанализированы З. К. Борисовой на спорово-пыльцевой анализ [310]. Полученная диаграмма подробно характеризует лишь донские лессовидные суглинки и образования акулловской и покровской свит (рис. 6), остальные интервалы охарактеризованы единичными пыльцевыми зернами. Для покровского интервала разреза (слой 10) характерно преобладание пыльцы хвойных пород – сосны и ели, с единичными зёрнами березы (в том числе карликовой) и ольхи, мало пыльцы травянистых растений – преимущественно полыни и маревых, среди немногочисленных спор преобладает сфагнум. В целом характер диаграммы напоминает диаграмму разреза Орловка (расчистка 2) на Дону, которая характеризует самые низы неоплейстоцена [156]. Здесь же отмечается отрицательная намагничённость.

Из слоев 6–11 были отобраны пробы на палеомагнитный анализ (12 проб). Две пробы из слоя 11 показали отрицательную намагничённость, остальные – из слоев 6–10 – положительную (см. рис. 4, 5). В. В. Семеновым верхняя часть разреза с положительной намагничённостью (слои 6–10) сопоставляется с палеомагнитной эпохой Брюнес (слой 10 – с покровской свитой [310]), нижняя, где отрицательная намагничённость (слой 11), – с эпохой Матуяма (т. е. с акулловской свитой; см. рис. 5).

Мощность отложений – до 9 м.

Красиковский, сетунский и окатовский горизонты. *Аллювиальные отложения (alks+ot)* ранее картировались как образования ильинской надсвиты [116]. Выявлены в долине р. Тим. Параметры палеодолины не установлены.

По геоморфологической позиции песчано-глинистые образования надсвиты залегают в условиях, аналогичных первой надпойменной террасе и обычно перекрыты верхнеплейстоценовыми субэдральными суглинками (в т. н. 32, авторский № 33 – аналогичной разрезу Леженьки). Абсолютные отметки подошвы аллювия – около 170 м (от 180 м в верховьях р. Тим до 165 м у северной рамки листа).

Аллювиальные отложения надсвиты представлены мелко- и разнозернистыми песками с линзами гравелитов в основании. Залегают непосредственно на дочетвертичных отложениях в долинах рек Тима, Оскола и Кшени и перекрываются отложениями подпрудных приледниковых озёр донского горизонта или более молодыми субэдральными образованиями.

Вскрыты карьером у села Успенка в опорном разрезе «Леженьки» (см. рис. 5). Опорный разрез Леженьки (оригинальный № 230) расположен в левом борту долины р. Тим, в приустьевой части балки Леженьки, в 150 м на юго-восток от юго-восточной окраины с. Успенка. В северной стенке песчаного карьера местного значения с абсолютной высоты 169,5 м снизу вверх от днища карьера вскрывались следующие породы:

5. K ₂ s – Пески серые со слабым зеленоватым оттенком мелкозернистые кварц-глауконитовые. Вскрыты на 2 м.....	3,5–5,5 м
4. K ₂ s – Фосслой – желваки фосфоритов, сгруженные в песках мелкозернистых кварц-глауконитовых. Желваки имеют размер 0,5–5,0 см.....	3,0–3,5 м
3. alks+ot – Пески зеленовато-серые мелкозернистые кварцевые с примесью глауконита слабослюдистые	2,2–3,0 м
2. alks+ot – Пески светло-серые кварцевые разнозернистые с прослоями (до 0,2 м) песков темно-серых илистых. Последние образуют гнезда. И те и другие имеют грубую косую слоистость. В основании песков залегают линзы гравелитов	0,2–2,2 м
1. Современный почвенно-растительный слой	0,0–0,2 м

Мощность аллювия в разрезе – около 3 м.

Аллювиальные пески мелко- и среднезернистые, в различной степени глинистые.

Из песков слоя 2 получена большая коллекция остатков мелких млекопитающих ильинского возраста [310]. По заключению Н. Е. Казанцевой, проводившей определение мелких млекопитающих (215 определимых остатков), собранный комплекс наиболее близок к фаунам ильинского подкомплекса, приуроченным к отложениям ильинской надсвиты. В сборе преобладают формы, обитающие в открытых пространствах степей (слепыш, суслик, степная пеструшка) и пустынь–полупустынь (желтая пеструшка, тушканчик).

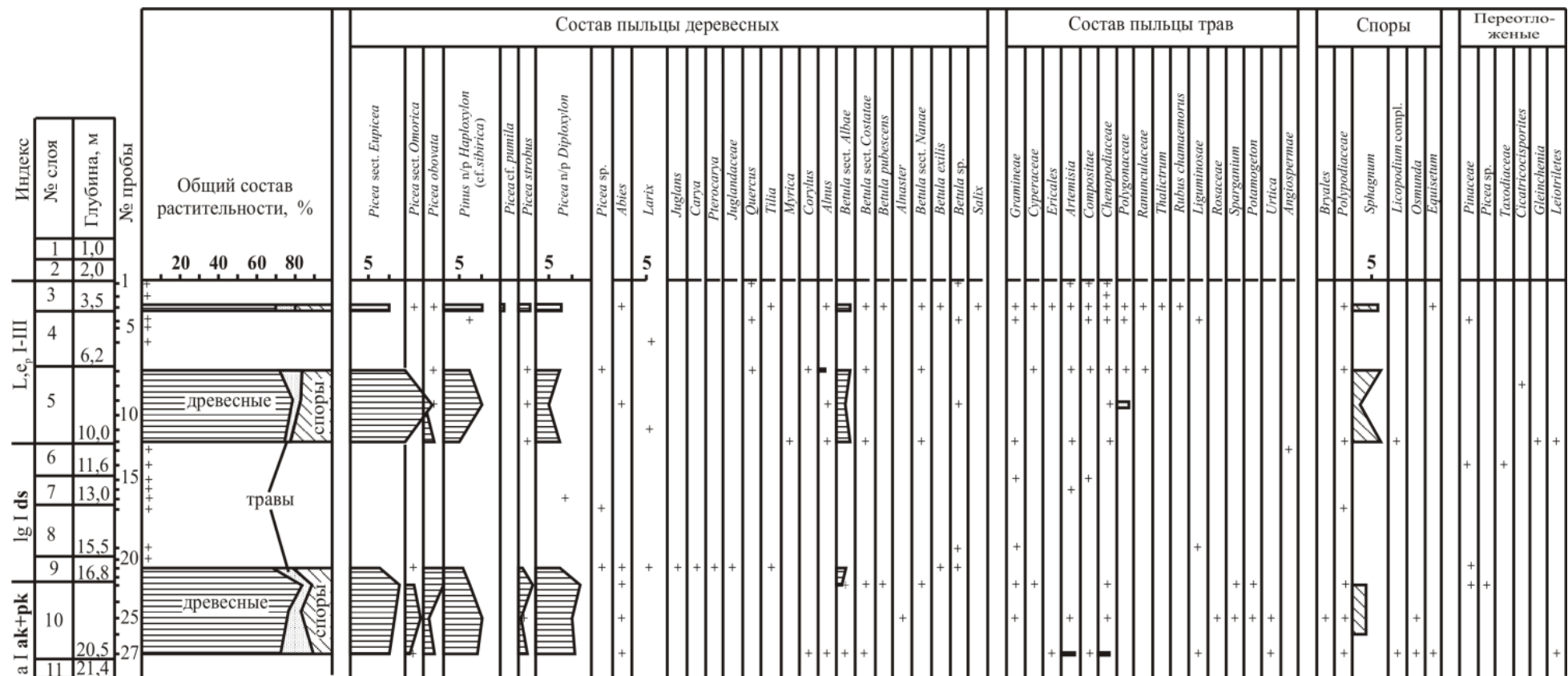


Рис. 6. Спорно-пыльцевая диаграмма неоплейстоценовых отложений разреза скважины 22 (аналитик З. К. Борисова, № 376 по [310]).

На наличие ограниченных залесенных участков указывает присутствие лесных и кустарниковых полевков. Данные сообщества характерны для открытых степных пространств, перемежающихся с небольшими залесенными участками. Летом 2010 года разрез был доизучен и перепробован под номером т. н. 23 (авторский № 33 [341]). Из верхней части песков слоя 2 получена крупная (более 250 определяемых остатков) коллекция мелких млекопитающих. Палеонтолог (А. Н. Мотузко – доцент Белорусского госуниверситета) отмечает: «Видовой состав фауны весьма разнообразный. Ядро фауны составляют виды тираспольского фаунистического комплекса раннего плейстоцена – *Trogontherium cf. cuvieri* Fischer, *Lagurus transiens* Janossy, *Mimomys cf. pusillus* Mehely, *M. intermedius* (Newton), *Terricola hintoni* Kretzoi, *T. arvaloides* (Hinton), *Microtus (Pallasiinus) protoeconomus* Rekovets. Однако сочетание *Mimomys cf. pusillus* Mehely, *Terricola hintoni* Kretzoi и *Microtus (Pallasiinus) protoeconomus* Rekovets встречается только в фаунах мелких млекопитающих из отложений ильинского горизонта в раннем плейстоцене. Это сочетание довольно устойчивое в территориальном отношении и характерно для фаун микромаммалий корчевского горизонта на территории Беларуси».

Из песков слоев 2 и 3 выполнены палеомагнитные определения, показавшие четкую положительную намагниченность образцов (рис. 7 [310]). Результаты термолюминесцентного анализа образцов из костеносного слоя, выполненного А. И. Шлюковым, имеют противоречивые значения – 273 и 409 тыс. лет (прил. 12) [310]. Их использование для корреляции разреза с общей стратиграфической шкалой затруднительно. Из песков в устье балки Поганый Верх [310], по возрасту аналогичных пескам разреза Леженьки, также были отобраны пробы на термолюминесцентный анализ. Они показали возраст 504–540 тыс. лет, что по нашим представлениям [48], может соответствовать верхам ильинского надгоризонта.

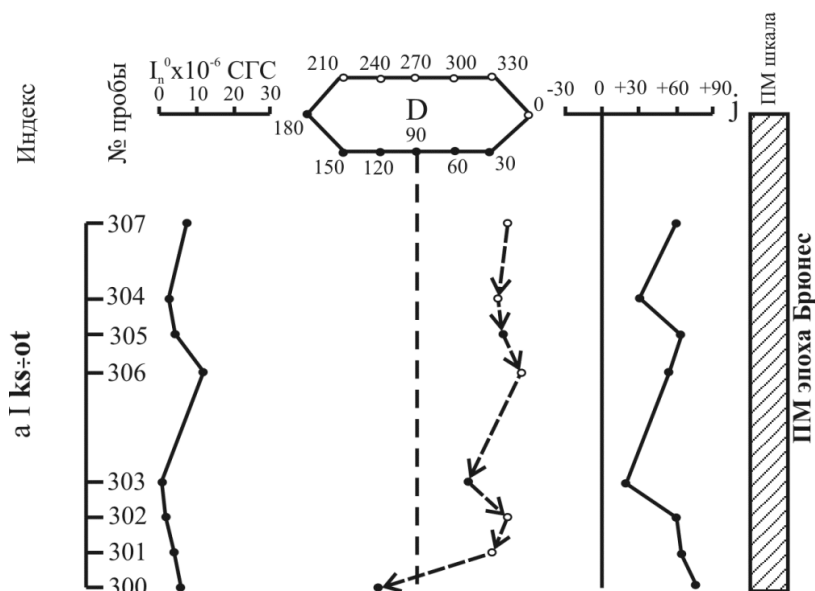


Рис. 7. Палеомагнитная диаграмма пород «Карьера Леженьки» (обн. 23 или 230 по [310]).

Описанные образования по составу, структуре и текстуре – типичные аллювиальные отложения. Возраст их по палеонтологическим определениям соответствует красиковскому, селеньскому и окатовскому горизонтам ильинской надсвиты.

Сохранившиеся от размыва отложения имеют мощность от 3 до 15 м.

Донской горизонт. Границу донского оледенения различные авторы проводили по-разному. На карте масштаба 1 : 1 500 000, изданной ВСЕГЕИ [100], граница проведена (субмеридионально с небольшими изгибами) по междуречью рек Олыма и Кшени у восточной границы листа. На изданных и отчетных картах, по результатам геологосъемочных работ масштаба 1 : 200 000, граница проведена по правобережью Олыма, т. е. на 15–20 км восточнее [99]. Аналогичным образом она проведена и на картах бассейна КМА [39, 40], на картах субъектов РФ масштаба 1 : 500 000 [299] и на Госгеолкарте-1000 (Лист М-37,(38) – Воронеж) [51].

В то же время в 3–8 км южнее южной рамки листа некоторые авторы отмечают наличие морены донского оледенения (в стенках Стойленского железорудного карьера [154] и в приустьевой части р. Котел [205]).

При проведении работ по ГГК-200 и ГГС-50 [310] были выявлены разрезы с весьма непростым строением (рис. 8 [45]). Выявить такое сложное строение и как-то его интерпретировать удалось только при детальном разбурировании профиля скважин – через несколько сотен метров

(рис. 9) [310]. В процессе работ по ГДП-200, к сожалению, не удалось получить убедительных доказательств ледникового генезиса дислокаций пород в этих сложных разрезах. Тем не менее, на водоразделах северной половины листа (севернее автодороги Воронеж–Курск) отмечены грядоподобные формы рельефа. Они прослежены на отметках выше 220 м в виде узких (обычно не шире 1 км) водоразделов, имеющих четко выраженную направленность и грядо- или гривоподобную форму. Ориентировка их различная, обычно с северо-востока на юго-запад или с северо-запада на юго-восток. Такие гряды-гровки прослежены на междуречьях рек Щигор–Тим, Тим–Кшень и Кшень–Олым (у восточной рамки листа). Южнее автодороги Курск–Воронеж, хотя рельеф дневной поверхности более контрастный, четко выраженных гряд на водоразделах не отмечено. Образование таких гряд трудно объяснить литологией отложений или стратиграфической позицией. Порой самые высокие гряды сложены сверху донизу песчаным материалом (мощностью до 70 и более метров; рис. 10; см. рис. 8).

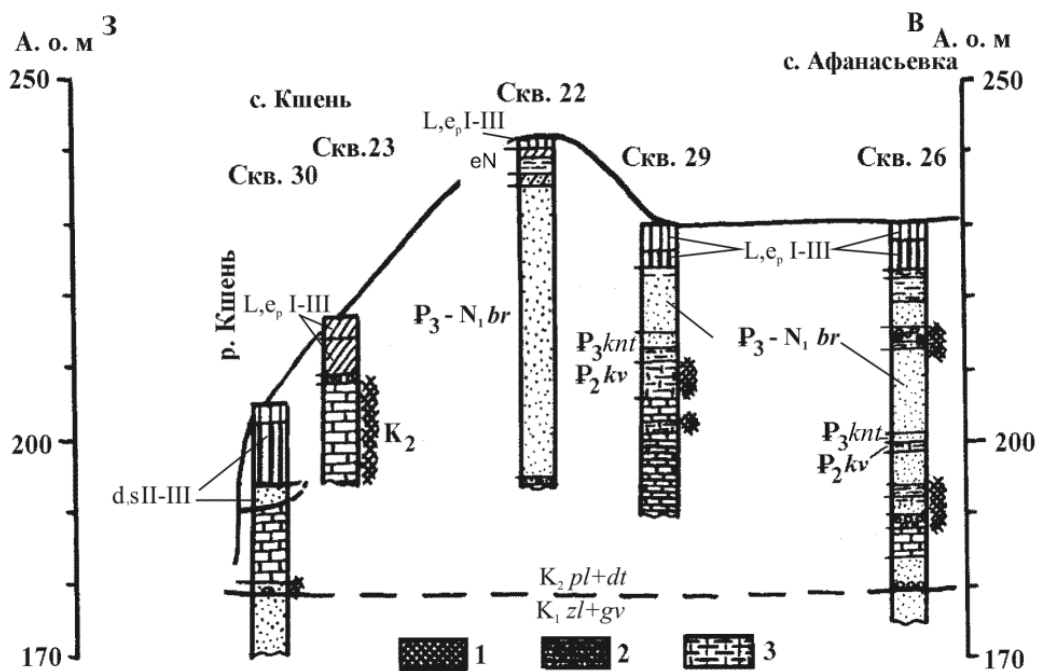


Рис. 8. Геологический разрез через междуречье рек Кшень и Крестище, от с. Афанасьевка до с. Кшень, иллюстрирующий строение мезо-кайнозойских отложений [45, с добавлениями].

1 – зоны дробления, представленные брекчией и конгломератом (преимущественно мел-палеогеновых пород), 2 – песчаники, 3 – глины опоковидные. Расшифровка геологических индексов: eN – элювиальные образования неогена; $P_3-N_1 br$ – пески берекской свиты олигоцена; $P_3 kni$ – песчано-глинистые отложения кантемировской свиты олигоцена; $P_2 kv$ – глины киевской свиты эоцена; K_2 – карбонатные породы чернянской и тускарьской свит верхнего мела; $K_2 pl+dt$ – пески с желваками фосфоритов полпинской и дятьковской свит верхнего мела; $K_1 zl+gv$ – пески злыдинской и гаврилковской свит нижнего мела.

Разрезы палеогена и верхнего мела здесь очень невыдержанные, хотя те и другие – морские образования, и их подошва и кровля должны залегать горизонтально, чего не наблюдается (см. рис. 8, 9 и 10). Некоторые геологи объясняют столь сложную картину залегания пород сплошными полями карстования мела. Но наличие крупных (до 3 м) обломков мела среди киевских опоковидных глин (скважина 29 и некоторые другие) труднообъяснимо карстом и заставляет предполагать наличие гляциодислокаций надвигового (скибового) типа. Хотя процессы карстования в до- и, особенно, в последонское время несомненно имели место. Но они лишь осложнили строение дислоцированных мезо-кайнозойских отложений. Результат интерпретации разрезов этих скважин с учетом гляциодинамических особенностей приведен на рисунке 9. Наличие дислокаций мезо-кайнозойских пород в горизонтальной плоскости, наблюдаемое в песчаном карьере, недалеко от усадьбы свх. Тимский (рис. 11) указывает на вероятную ледниковую природу деформаций. О возможном наличии гляциостресса свидетельствует и гляциокливаж, отмеченный в писчем мелу в разрезах у усадьбы свх. Тимский. У с. Волобуевка, в небольшом карьере, в писчем мелу наблюдалась антиклинальная складка (высотой около 2 м), наклоненная на запад и проявленная в трещиноватости мела подчеркнутой тонкой, мучнистой алевритисто-меловой присыпкой.

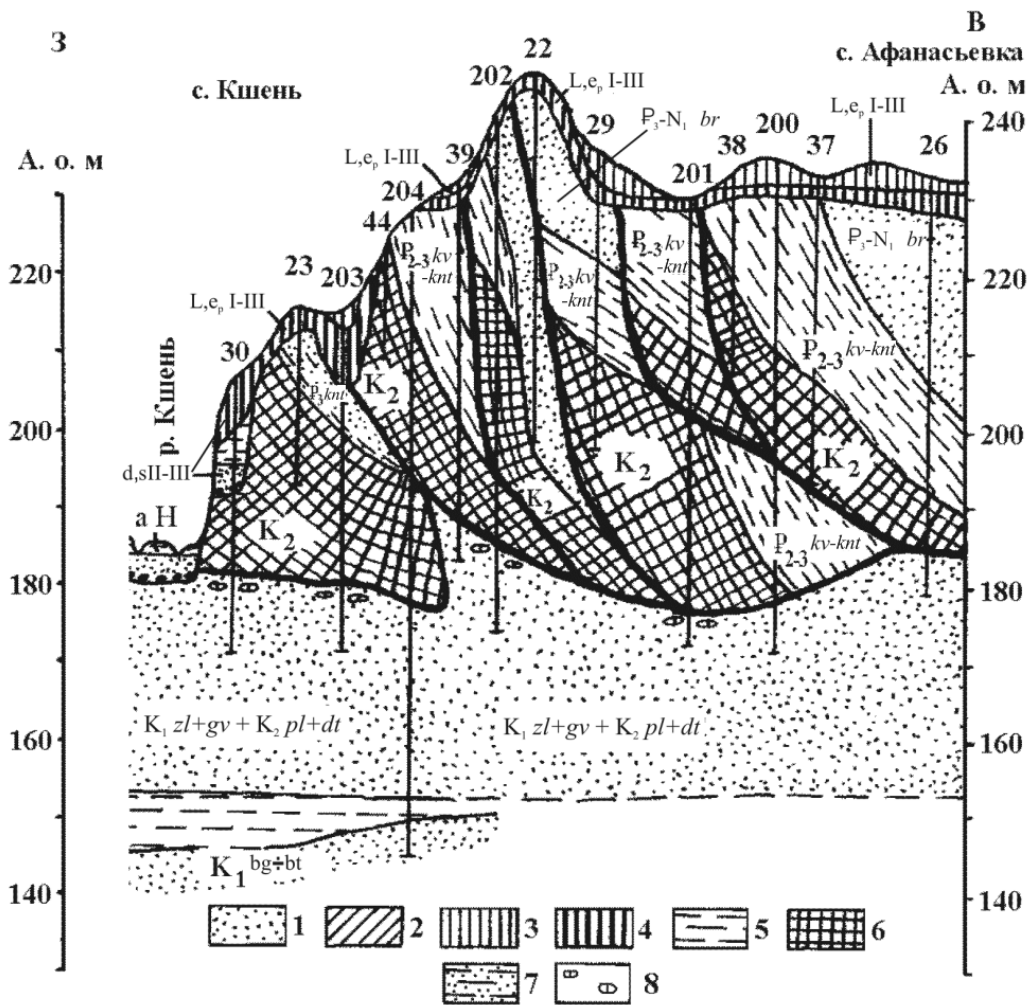


Рис. 9. Геологический разрез по той же линии, что и на рис. 8, детализированный бурением дополнительных скважин [310] и переинтерпретированный с точки зрения гляциотектонических деформаций [по 45 с дополнениями].

1 – пески, 2 – суглинки, 3 – суглинки лёссовидные, 4 – суглинки гумусированные (погребенные почвы), 5 – глины, 6 – меловые породы, 7 – пески глинистые, 8 – гальки фосфоритов. Расшифровка геологических индексов: $P_3-N_1 br$ – пески берекской свиты олигоцена; $P_{2-3} kv+knt$ – песчано-глинистые отложения кантемировской свиты олигоцена и глины киевской свиты эоцена; K_2 – карбонатные породы чернянской и тускарьской свит верхнего мела; $K_1 zl+gv$ и $K_2 pl+dt$ – песчаные породы злыдинской и гаврилковской свит нижнего мела и полпинской и дятковской свит верхнего мела; $K_1 bg+bt$ – песчаные и глинистые породы богатищевской толщи, свапской свиты и бутовской толщи нижнего мела объединенные.

Все эти примеры заставляют предполагать гляциодинамическую природу наблюдаемых деформаций. Если это так, то гляциодинамическое воздействие (по крайней мере, в районе водоразделов) могло достигать глубин 50–60 м. Наконец, здесь, в разрезах некоторых скважин и в обнажениях у свх. Тимский (с. Постояновка) и с. Волобуевка, встречены маломощные серые мореноподобные глины, содержащие гальку и валуны местных пород.

Ледниковые образования достоверно распространены вне территории листа – южнее южной границы в верховьях Оскола и восточнее – на правобережье р. Олым. К отложениям, сформировавшимся в донское время, относятся образования экстрагляциальной зоны – отложения перигляциального аллювия в долине р. Оскол и Сейм, донской лёсс, покрывающий сплошным плащом склоны и водоразделы и образования подпрудных приледниковых озер. Образования донского лёсса органически входят в комплекс субаэральных отложений водораздельных пространств и склонов ($L_{e,p} I-III$) и описаны ниже вместе с этими отложениями.

Отложения подпрудных приледниковых озер ($Iglids$) выделены впервые по фондовым данным [310] и комплексу геоморфологических признаков (выполаживание склонов водоразделов в диапазоне абсолютных отметок 180–220 м, редко – 230 м). Отложения занимают значительную площадь в северной части листа и прослежены по долинам рек Щигор, Тим и Кшень. Ширина подпрудных озер, образовавшихся по долинам этих рек, могла составлять от 1–1,5 км в верховье р. Щигор до 16–20 км в северной части листа, в долине р. Кшень.

Образования подпрудных озер представлены суглинками, супесями и песками. Залегают они на додонских аллювиальных или более древних дочетвертичных отложениях, перекрываются последонскими субэральными образованиями.

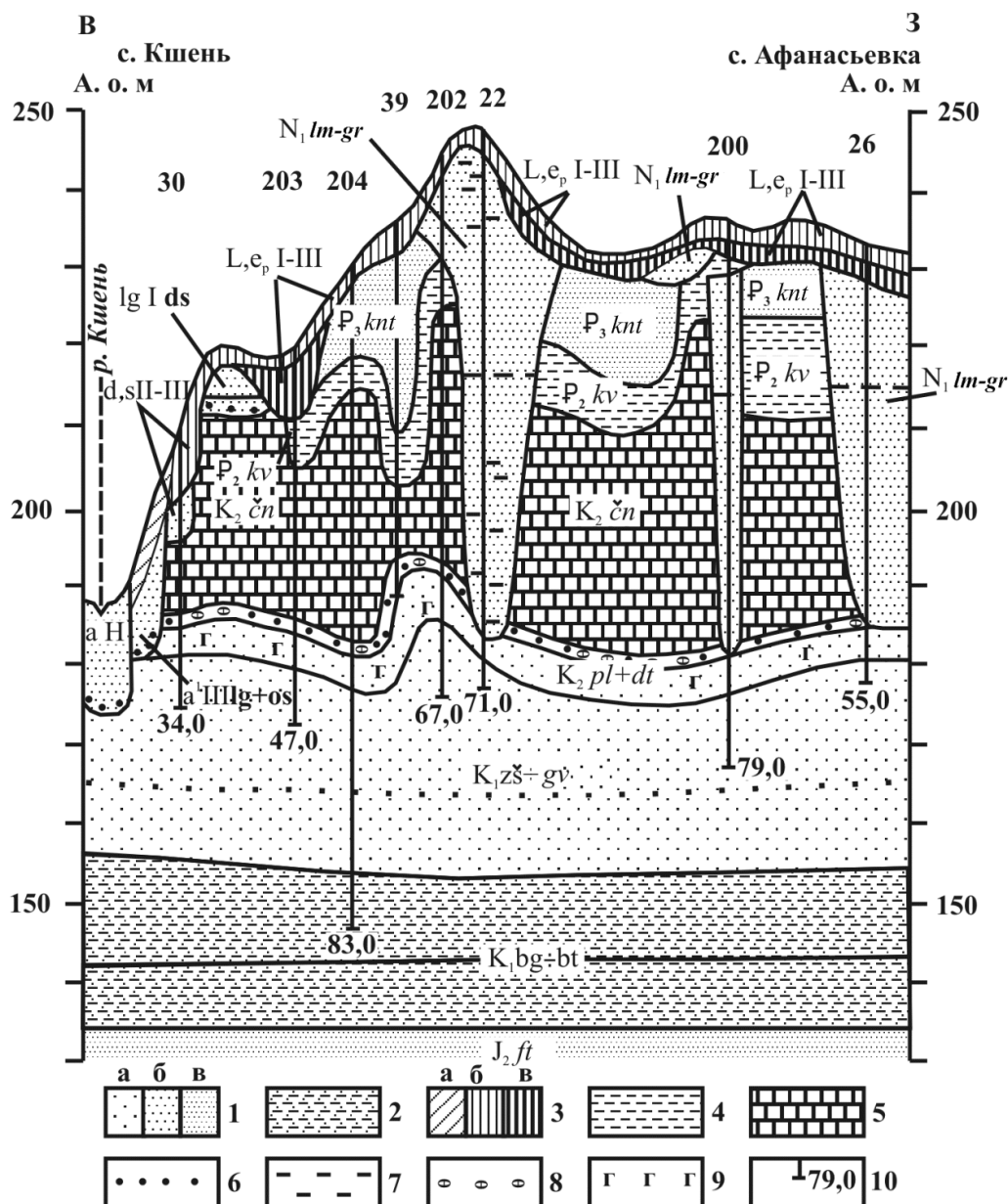


Рис. 10. Геологический разрез по той же линии, что и на рис. 8, построенный предшественниками [310 с дополнениями и изменениями].

1 – песок (а – средне- и крупнозернистый, б – среднезернистый, в – мелкозернистый); 2 – песок и алевролит глинистый; 3 – суглинки (а – обычные, б – лёссовидные, в – почвенно-лессового комплекса); 4 – глины; 5 – меловые породы; 6 – гравий и галька; 7 – глинистость; 8 – галька фосфоритов (фосслоя); 9 – глауконит; 10 – забой и глубина скважины. Расшифровка геологических индексов: $N_1 lm-gr$ – песчаные образования ламкинской и горелкинской серий нерасчлененные; $P_3 knt$ – песчано-глинистые отложения кантемировской свиты олигоцена; $P_2 kv$ – глины киевской свиты эоцена; $K_2 zn$ – карбонатные породы чернянской свиты верхнего мела; $K_2 pl+dt$ – пески с желваками фосфоритов полпинской и дятковской свит верхнего мела; $K_2 zsh+gv$ – пески зушской толщи и злыдинской и гаврилковской свит нижнего мела объединенные; $K_1 bg-bt$ – песчано-глинистые отложения богатищевской толщи, свапской свиты и бутовской толщи нижнего мела объединенные; $J_2 ft$ – песчаные отложения фатежской свиты средней юры.

В основании ледниково-озерных отложений залегают пески серые или пестроцветные (красновато-оранжево-желтые) мелко- и тонкозернистые глинистые, часто с маломощными прослоями глин. Мощность песков – 3–8 м. Выше по разрезу они переходят в глины и суглинки пестроцветные или коричнево-серые со значительной примесью мелко- и среднезернистого песка. Мощность суглинков – до 5–7 м. Видимо перемывался материал неогеновых отложений, залегающих примерно в этом диапазоне абсолютных высот и несколько выше.

Мощность отложений подпрудных озер различна и зависит, видимо, от степени сохранности их от последующего размыва. Если учесть, что кровля этих образований не встречается выше 228 м, а подошва не погружается ниже 178 м, то существовавшая мощность может составлять 50 м. Вскрытые разрезы имеют минимальную мощность 1 м, максимальную – 40 м. Обычно мощность описываемых образований составляет 10–20 м. Очевидно, что уровень воды в подпрудных озерах не поднимался выше отметки 230 м. Поверхность же ледника, их подпруживающего, несомненно, превышала этот уровень. При отметках залегания подошвы ледниковых отложений 135–140 м (на северо-востоке, в приустьевой части р. Сосна в Липецкой области) мощность ледникового покрова составляла более 95–100 м.

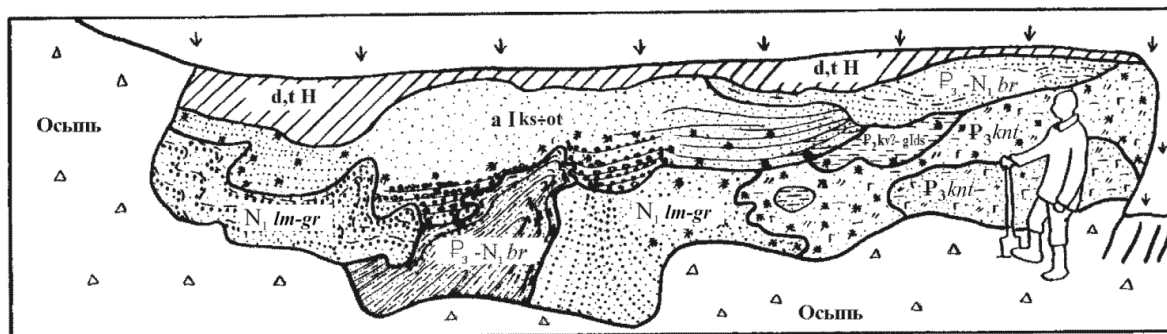


Рис. 11. Гляциодинамические деформации в северо-западной стенке песчаного карьера у усадьбы свх. Гимский (с. Постояновка, междуречье рек Теплоколодец и Верх. Кшень [45 с дополнениями]). Зарисовка с фотографии.

Расшифровка геологических индексов: $N, lm-gr$ – аллювиальные песчаные образования ламкинской и голкинской серий нерасчлененные; P_3-N, br – песчаные отложения берекской свиты олигоцена и миоцена; P_3knt – песчано-глинистые отложения кантемировской свиты олигоцена; $P_2kv?-glds$ – породы, похожие на глины киевской свиты эоцена (возможно локальная морена).

Перигляциальный аллювий (alds). Флювиальные образования донского горизонта распространены довольно широко в бассейне р. Оскол и на правом борту долины р. Сейм в виде террасоувалов шириной от 1 до 4 км, залегающих в верхних частях склонов долин. В верховье Оскола они прослеживаются в виде обширных площадей и распространены шире, что вызвано вероятно близостью крупного водно-ледникового бассейна (см. карту М. Н. Грищенко [39, 40]).

От края ледника до устья р. Котел (в 10 км южнее южной рамки листа) они представляют собой долинный заандр, ниже по Осколу переходят в перигляциальный аллювий [205]. Подошва донского аллювия в долине Оскола неровная, облегающая склон, но в общем имеющая тенденцию к понижению с севера на юг от 200 до 140 м (в районе пос. Чернянка).

Представлен аллювий супесями с прослоями песков глинистых и суглинков. Залегает на меловых породах. Перекрывается более молодыми субазральными образованиями. В верхах разрезов иногда встречается горизонт гумусированного суглинка. Базальный горизонт обычно отсутствует. Для аллювия характерна мелкая ритмичная слоистость в суглинках [205].

Гранулометрический анализ пород донского аллювия показал преобладание мелкозернистой структуры и некоторое укрупнение материала как к подошве, так и к кровле. Содержание пелитовой фракции значительно – 15–20%. Анализ терригенных минералов выявил дистенрутил-силлиманит-цирконовую ассоциацию прозрачных минералов и сравнительно небольшое содержание неустойчивых минералов ($K_B=17,5$ [205]). Среди рудных минералов заметно повышено содержание магнетита и ильменита. Глинистая составляющая из донского аллювия имеет преимущественно монтмориллонитовый состав. В меньшем количестве присутствует гидрослюда (до 25%) и в незначительном – каолинит (не более 12%). Такой состав глинистых минералов свидетельствует о терригенном формировании глинистой составляющей в значительной степени за счет донского лёсса, имеющего сугубо монтмориллонитовый состав.

Единичные спорово-пыльцевые спектры из образований донского аллювия были получены в лаборатории ВГУ Т. Ф. Трегуб [205]. В обедненном комплексе на фоне господства травянистой пыльцы (маревые, полынь и другие – до 50%) представлена и пыльца древесных пород: сосна обыкновенная (до 12%), единично – ольха; в другой скважине древесные представлены достаточно разнообразно: *Pinus sylvestris* – 29,5%; *Picea sect. Eupicea* – 0,4%; *Betula* – 5,4%, в том числе *B. nana* – 0,4%; *Alnus* – 1,2% и некоторые другие древесные. Встречены единичные споры зеленых мхов. Такой состав спектров указывает на достаточно холодные (перигляциальные) условия формирования аллювия.

Время формирования перигляциального аллювия, видимо, охватывает всю историю существования донского ледника. Донской аллювий, непосредственно связанный с зандами, имел, помимо ледникового, очевидно и речное питание из прадолин Оскола, Оскольца и других рек, о чем косвенно свидетельствует сравнительно небольшое содержание неустойчивых коррелятивных минералов. Водным потоком, сформировавшим донской аллювий, впервые в результате подпруживания доледниковой долины ледником в районе с. Городище (в 25 км южнее юго-восточного угла листа) и прорыва седловины водораздела в районе г. Волоконовка (в 100 км южнее южной рамки листа) было обозначено направление стока поверхностных вод из верховьев Оскола к югу по современному направлению долины [205].

Мощность отложений уменьшается от 8 м в верховьях Оскола до 5 м в среднем течении в районе пос. Чернянка в 50 км южнее южной границы листа [205].

Нижнее–среднее звенья

Мучкапский, окский, лихвинский, калужский и чекалинский горизонты. Аллювиальные отложения (al-llmč÷čk) объединены в халанскую аллювиальную серию, так как картирование их по отдельности затруднено.

Образования серии залегают под отложениями четвертой надпойменной террасы (днепровского горизонта) на аллювии ильинской надсвиты или более древних образованиях нижнего неоплейстоцена и реже – на меловой толще, выделяются по левобережьям рек Герасим и Оскол (ниже устья р. Герасим) и картируются в виде полосы шириной от 0,5 до 2 км. Абсолютные отметки подошвы аллювия от верховьев к среднему течению р. Оскол изменяются от 140 до 172 м. Подошва ровная. Строение аллювия четвертой надпойменной террасы и погребенных под ним мучкапско-чекалинских отложений приведено по керну скважины 49, пробуренной на левобережье р. Герасим, в 1,3 км восточнее с. Бекетово. С абсолютной отметки 162,6 м в скважине снизу вверх вскрыты:

11. K ₂ – Мелы белые писчие.....	28,0–30,4 м
10. K ₂ – Дробленый разрушенный мел белый жесткий, видимо коньякский.....	20,5–28,0 м
9. al-llmč÷čk – Конгломераты мел-мергельных пород, сцементированные бурым суглинистым цементом. Размер обломков – от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров. Нижний контакт отчетливый – с размытым ложится на нижележащий слой.....	18,5–20,5 м
8. al-llmč÷čk – Пески бурые, сизовато-бурые сильно глинистые, неравномерно гумусированные и ожелезненные, мелко- и среднезернистые неравномерно глинистые неслоистые. В нижней части с мелкой галькой и гравием мел-мергельных пород. Постепенно переходят в нижележащий слой.....	13,0–18,5 м
7. α ⁴ lldn – Пески серые с буроватым оттенком средне- и крупнозернистые глинистые с мелкой галькой мел-мергельных пород (базальный горизонт аллювия четвертой террасы).....	12,0–13,0 м
6. α ⁴ lldn – Пески светло-серые с желтоватым оттенком среднезернистые глинистые с мелкими пятнами ожелезнения неслоистые. Постепенно переходят в нижележащий слой.....	11,0–12,0 м
5. α ⁴ lldn – Пески буровато-желтые мелко- и среднезернистые глинистые ожелезненные. Нижний контакт постепенный.....	10,7–11,0 м
4. α ⁴ lldn – Супеси бурые сильно глинистые мелко- и среднезернистые без видимой слоистости неоднородные, книзу слоя менее глинистые – до глинистых песков. В нижней части слабо гумусированные с редкими известковыми журавчиками и мелким пятнистым омарганцеванием. Нижний контакт постепенный.....	4,0–10,7 м
3. L _e p,III – Суглинки палево-бурые лёссовидные средней плотности неслоистые пористые с мелкими белыми известковыми журавчиками, в верхней части (1,0 м) – более светлые, книзу темнеют. Постепенно переходят в нижележащий слой.....	1,3–4,0 м
2. Современные делювиальные образования. Пески буровато-коричневые мелко- и среднезернистые сильно глинистые гумусированные неслоистые.....	1,0–1,3 м
1. Современный суглинистый почвенно-растительный слой.....	0,0–1,0 м

В целом по разрезу аллювия наблюдается укрупнение материала от подошвы к кровле. В гранулометрическом составе отложений преобладают мелкозернистые пески. В разрезах отмечаются нормальные ритмы зернистости – более грубые отложения в подошве, более мелкие, глинистые – в кровле [205]. Минералогический состав песчаной фракции песчаных образований халанского аллювия довольно однообразный. Содержание неустойчивых минералов невелико, в связи с чем характерен высокий коэффициент выветрелости – от 14 в нижних частях разреза до 82 – в верхних. Наибольшее количество неустойчивых минералов отмечено у самого основания разреза (мучкапский интервал), где коэффициент выветрелости равен 5. Видимо, в мучкапский этап формирования отложений существенную роль в питании аллювиальных образований играли отложения донского горизонта. В составе глинистых минералов в некоторых случаях преобладает гидрослюда (примерно половина проб), в других – монтмориллонит. Отмечено стабильное невысокое содержание каолинита (не превышает 30 %), в среднем состав-

ляющее около 18 %. Подобный состав глинистых минералов отмечается и в озерных отложениях мучкапско-чекалинского возрастного интервала известной скважины 105 у д. Польное Лапино [156].

Палинологические исследования, проведенные по глинистым образованиям халанской серии, вскрытых скважинами в долине р. Оскол, позволяют восстановить лесостепной ландшафт с участками березово-соснового леса и фрагментами дубрав.

Описанные аллювиальные отложения мучкапского, окского, лихвинского, калужского и чекалинского горизонтов соответствуют выделяемой по бассейну р. Оскол халанской серии [205]. В нее включается объединенная или нерасчлененная совокупность аллювиальных отложений указанных горизонтов. В стратиграфическом отношении халанская аллювиальная серия в точности соответствует субэвральской городской почвенно-лессовой серии (ПЛС). Вышеописанные аллювиальные отложения расчленить до мучкапской, окской, лихвинской, калужской и чекалинской свит не всегда удается, особенно в скважинах. Мучкапская свита, залегающая в основании разрезов, выявляется сравнительно хорошо по грубому базальному горизонту и песчаному или суглинистому составу. В некоторых скважинах, в средней части разрезов халанской серии удается фиксировать лёссоподобные суглинки (светло-желтые до палевых), вероятно, соответствующие окской свите. Выше них залегают, соответственно, отложения лихвинской, калужской и чекалинской свит. Таким образом, на изученной территории в мучкапско-чекалинское время сформировался сложный комплекс осадков. В бассейне реки Оскол накапливался аллювий халанской серии. В это же время на склонах долин формировался сложно построенный субэвральский комплекс городской почвенно-лессовой серии (ПЛС).

Мощность аллювия халанской серии в скважине 49 (авторский № 13, в 1 км восточнее с. Бекетово) составляет 7,5 м. Обычно же мощность аллювия не превышает 5 м.

Нижнее–верхнее звенья

Лессовиды, ископаемые почвы (L_{ep}I–III) широко распространены на водоразделах, а также на склонах долин за пределами надпойменных террас и на более древних (донских) четвертичных отложениях. Покрывают в виде плаща водоразделы и склоны долин с абсолютными отметками подошвы от 200 м в средних частях склонов до 250 м на высоких водоразделах.

Толща представлена чередованием светлых лёссовидных суглинков, соответствующих холодным условиям формирования, и темных гумусированных суглинков – прослоев погребенных почв. Залегают как на дочетвертичных породах, так и на отложениях нижнего неоплейстоцена. Типичный разрез неоплейстоценовых субэвральских суглинков вскрыт скважиной 22 (описание приведено выше; слой 2–5). А. И. Скоморохов [185], изучавший четвертичные отложения Курской области, указывает, что глинистая фракция всех горизонтов покровных отложений представлена в основном монтмориллонитом с незначительной примесью гидрослюда и каолинита, что характерно для образований элювиального профиля неоплейстоцена [200]. Наиболее высокое содержание монтмориллонита (80–90 %) характерно для горизонтов погребенных почв. В лёссах оно снижается до 70–65 %. Минералогический анализ песчаной составляющей показывает, что легкая фракция в ней представлена кварцем при содержании полевых шпатов 7–8 %. В лёссах содержание последних увеличивается до 10–11 %. Состав тяжелой фракции однотипен. Колебания содержания каждого минерала незначительны. Очевидно, тождественность минерального состава глинистой и песчаной фракций различных горизонтов говорит о накоплении субэвральских отложений за счет местного переотложения.

С этими отложениями связаны месторождения кирпичных и керамзитовых глин.

В большинстве случаев разрез субэвральских отложений заканчивается донскими лёссовидными суглинками, а более древние покровные отложения отсутствуют. Это косвенно свидетельствует о том, что в донское время на рельеф, в том числе водоразделов, оказывалось эрозионное воздействие, уничтожившее более ранние субэвральские образования.

Мощность их изменяется от 1–2 до 28 м, обычно составляя 10–15 м (в скважине 22 составляет около 9 м). Максимальная мощность (28 м) отмечена в приводораздельной части самого высокого водораздела (выше 260 м) в 8 км южнее г. Тим, в северной части с. Роговое.

Среднее звено

Днепровский горизонт. *Аллювиальные отложения четвертой надпойменной террасы (α⁴Idn)* выделены только по левым бортам долин р. Оскол и его притока – р. Герасим на юго-востоке листа. Терраса представляет собой слабонаклоненные к руслу ровные площадки с абсолютными отметками поверхности от 185 до 190 м. Высота террасы над урезом воды в реке

Оскол – 35–55 м. Абсолютная отметка подошвы – около 180 м. Тыловой шов террасы выражен слабо.

Днепровский аллювий вскрыт скважиной 49 (описанной выше) и представлен песками мелко- и среднезернистыми глинистыми до супесей. Залегает на мучкапско-чекалинском аллювии (см. описание керн скважины 49). Отложения террасы перекрыты покровными субаэральными суглинками.

С аллювиальными отложениями четвертой надпойменной террасы связано месторождение строительных песков (на левобережье р. Оскол).

Из отложений террасы (по бассейну р. Оскол [205]) получен весьма ограниченный палинологический материал, показывающий преобладание пыльцы трав (*Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Leguminosae*, *Cruciferae*); древесные представлены сосной, березой белой, ольхой и дубом.

Перигляциальный облик аллювия вынуждает связывать его образование с днепровским ледниковым покровом, а саму аллювиальную толщу коррелировать с четвертой кривоборьевской террасой Дона, то есть с днепровским горизонтом среднего неоплейстоцена [156, 205, 299].

Мощность аллювиальных отложений – около 8 м.

Горкинский и московский горизонты. Аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы ($\alpha^3\text{llgk+ms}$) развиты по долине р. Оскол и ее притокам, а также на левом борту долины р. Сейм в районе с. Сейм. Подошва отложений прослежена на отметках 155–175 м. Площадка террасы ровная, слабо наклоненная к центру долины, с абсолютными отметками поверхности 170–185 м. Тыловой шов террасы выражен слабо и прослеживается в виде перегиба склона.

Аллювиальные образования представлены супесями с прослоями суглинков и песков. Подстилаются меловыми породами и перекрыты чехлом верхне-неоплейстоценовых субаэральными суглинками.

Породы, слагающие аллювий третьей надпойменной террасы, благоприятны для поисков строительных песков.

Возраст отложений, слагающих террасу, определяется ее врезом в четвертую надпойменную террасу (соответствующую днепровскому горизонту) и срезанием ее тела аллювием нижней части второй надпойменной террасы.

Мощность отложений аллювия – до 14 м.

Среднее–верхнее звено

Делювиальные и солифлюкционные образования ($d,sl\text{I–III}$) распространены вдоль долин всех рек и балок полосой шириной до 2 км и залегают как на более древних четвертичных отложениях, так и на дочетвертичных. Выделены в средних и нижних частях склонов. Представлены суглинками, иногда лёссовидными, погребенными почвами, разрушенными и переработанными дочетвертичными породами. Залегают на дочетвертичных образованиях.

Отличаются от субаэральными отложениями нижнего–верхнего неоплейстоцена положением в рельефе, а также наличием в некоторых разрезах слоистости, обычно едва заметной, но иногда подчеркнутой скоплением галек и гравия местных пород. Иногда эти отложения сложены слабо переработанными дочетвертичными (преимущественно меловыми) породами. В составе суглинков преобладает глинистая фракция (70–73 %), содержание алевроитовой – 12–17 %, мелкопесчаной – 6–10 %, среднепесчаной – 2–3 %.

Породы благоприятны для поисков месторождений кирпичных глин.

Формирование описываемых отложений происходило на протяжении среднего–позднего неоплейстоцена, в основном в перигляциальных условиях, когда наряду с делювиальными процессами имела место и солифлюкция.

Мощность отложений изменяется от десятков сантиметров до 26 м, в среднем составляя 2–3 м.

Верхнее звено

Мезинский и калининский горизонты. Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы ($\alpha^2\text{llmz+kl}$) прослежены по долинам всех крупных рек района – Тима, Кшени, Сейма и Оскола. Отметка подошвы аллювия прослежены по долинам Тима и Кшени на уровне 170–180 м, в долине р. Оскол – 140–150 м. Поверхность террасы ровная, полого наклоненная к центру долин, не перекрытая субаэральными образованиями. Абсолютные отметки поверхности в долине Оскола – 145–155 м. Ширина долины, прослеженная по тыловому шву террасовых площадок, изменяется от 1–1,5 км в верховьях малых рек до 5 км по долине Сейма. Тыловой

шов террасы выражен достаточно хорошо в виде перегиба склона, дешифрируется на КС и прослеживается на крупномасштабных топографических картах.

Отложения представлены суглинками, супесями, песками и, реже, глинами. Присутствуют прослои галек фосфоритов и гравия кварца. Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы залегают на песчано-глинистых образованиях меловой и юрской систем.

Верхняя часть аллювия, как правило, сложена суглинками светло-коричневыми и зеленовато-серыми неяснослоистыми рыхлыми песчаными. По соседней с юга территории в бассейне р. Оскол [205] аллювиальная толща достаточно детально охарактеризована литологическими и палеонтологическими определениями. Гранулометрический и минералогический анализ отложений выявил мелкозернистый состав песков и низкую дисперсность глин, циркон-рутил-силлиманитовую ассоциацию прозрачных минералов тяжелой фракции. Глинистая составляющая аллювия – монтмориллонит-гидрослюдистая. Каолинит присутствует в незначительном количестве. Это согласуется с мнением Г. В. Холмового [200] о терригенном происхождении глинистых минералов в верхнеплейстоценовых аллювиальных отложениях.

Породы, слагающие аллювий второй надпойменной террасы, благоприятны для поисков строительных песков.

Фауна мелких млекопитающих, полученная из аллювия разреза Рудный (у г. Нов. Оскол, ниже по течению р. Оскол) и определенная А. К. Агаджаняном, также свидетельствует о межледниковых условиях, существовавших при накоплении отложений. Она представлена полевыми мышами *Clethrionomys* sp., *Lagurus* ex gr. *transiens* Janos, которые по своему эволюционному уровню соответствуют второй половине среднего неоплейстоцена [205]. Возраст фауны определяется отсутствием раннеплейстоценовых видов, достаточно высоким эволюционным уровнем пеструшек и прогрессивным обликом *Arvicola*. Найденная *Microtus agrestis* L. характерна только для теплых фаз верхнего неоплейстоцена и голоцена. Наиболее вероятный возраст вмещающих костный материал пород – микулинский (мезинский). По заключению Р. В. Красненкова, состав коллекций моллюсков из отложений этого же разреза (*Pupilla muscorum milachenitchi*, *Chondrula*, *Clausilidae*, *Valvata pulchella*) указывает на межледниковые условия, несколько более прохладные и влажные, чем современные, примерно соответствующие широте Оки [205]. Состав пыльцевых спектров, выделенных из этих отложений, отражает состав растительности близкий к современному. В разрезе Рудный, на фоне общего преобладания травянистой пыльцы наблюдается усиление роли широколиственных пород в средней части разреза. Накопление пойменных мергелей происходило в условиях степного ландшафта, а последующее накопление старичных черных глин – в условиях разреженных сосновых лесов, сменившихся в конце смешанными лесами (аналитик Р. С. Холмовая) [205].

Учитывая этапность образования аллювия, верхнюю (глинистую) часть отложений террасы следует датировать первым похолоданием раннего валдая – калининским горизонтом.

Мощность отложений обычно составляет около 10 м, иногда достигая 23 м (в верховьях р. Тим у с. Заречье).

Ленинградский и осташковский горизонты. Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (а¹llln+os) распространены по всем рекам района. Ширина долин по тыловым швам террас изменяется от 500–600 м в верховьях малых рек до 3–5 км в долинах рек Сейма и Оскола. Абсолютные отметки подошвы прослежены в диапазоне высот от 130 м (в долине р. Оскол) до 150 м (в долинах Тима и Кшени). Превышение площадок над урезом воды в реках – 10–15 м. Тыловой шов террасы выражен хорошо в виде перегиба склона.

В составе аллювия выделяются русловая (песчаная) и пойменная (глинистая) фации. Аллювиальные отложения представлены суглинками, песками в основании с прослоями галек, гравия и обломками малакофауны. Аллювиальные образования залегают на песчано-глинистых образованиях меловой или юрской систем.

Гранулометрический анализ толщи, изученный по отложениям в верховьях долины р. Оскол [205], показывает преобладание среднезернистой фракции песков в нижней части аллювия и мелкозернистой – в верхней. В минеральном составе песчано-алевритовой фракции, обычном для четвертичного аллювия, показательное повышенное содержание неустойчивых минералов.

Породы, слагающие аллювий первой надпойменной террасы, благоприятны для поисков строительных песков.

На смежной с запада территории (долина р. Сейм, разрез Дурнево, лист М-37-1), из отложений террасы получены представительные коллекции остатков мелких млекопитающих и моллюсков [47]. В разрезе Дурнево, – отмечает А. К. Маркова (РАН) – «представлено сообщество мелких млекопитающих, отражающее значительное похолодание (оледенение). Отсутствие выровненности видового богатства – также яркий признак ледниковых фаун. Морфологиче-

ские особенности зубов узкочерепных полевок позволяют сопоставлять фауну с поздним плейстоценом» (скорее всего, с осташковским горизонтом [47]).

Из песчаных отложений первой надпойменной террасы на правом берегу р. Оскол, в приустьевой части р. Стуженек, у с. Ястребовка (т. н. 52, авторский № 136 [341]) была получена крупная коллекция моллюсков, определенная А. Ф. Санько (АН Беларуси). Он отмечает, что основу фауны образуют холодолюбивые наземные моллюски, относящиеся к так называемой лёссовой группе. Возраст фауносодержащих отложений разреза Ястребовка, безусловно, валдайский. Это вытекает из таксономического состава фауны, основой которого являются виды и формы перигляциального комплекса, а также из геологических условий залегания отложений (аллювий надпойменной террасы р. Стуженек). Сочетание перигляциальных и широко распространенных видов позволяет высказать предположение о формировании ассоциации в катагляциальную фазу последнего оледенения с ее резкими и частыми колебаниями климата.

Палинологическая характеристика отложений террасы получена по разрезу скважины 36, находящейся на поверхности первой надпойменной террасы в приустьевой части р. Полная (левый приток р. Сейм, лист М-37-1) [47]. Полученные палинологические спектры (палинолог Н. В. Стародубцева, ВГУ) можно условно разделить на две части – нижнюю и верхнюю. Общий состав палиноспектров, выделенных из нижней песчаной части разреза террасы, характеризуется преобладанием пыльцы древесной растительности. Также необходимо отметить бедный видовой состав травянистой растительности. Количество спор по разрезу практически не меняется. Доминирующими растительными сообществами в лесостепях были степные ценозы открытых пространств и березово-сосново-еловые редколесья. В островных лесах в составе примеси участвовали дуб, вяз, ольха и ива. По бедному видовому составу голосеменных растений и характерным особенностям присутствия пыльцы лиственных растений можно отнести эти флоры к одному из интервалов потепления верхнего неоплейстоцена.

Состав спектров, полученных из верхней глинистой части террасы, характеризуется холодными палиноспектрами и преобладанием пыльцы травянистой растительности. Пыльца голосеменных растений представлена сосной обыкновенной. Среди лиственных пород отмечена лишь пыльца березы карликовой, орешника обыкновенного (*Corylus avellana* L.), ольхи серой (*Alnus incana* (L.) Moench.), спорадически по разрезу встречается *Ulmus laevis* Pall. и *Tilia cordata* Mill. Травянистая растительность преобладает и представлена в основном пыльцой семейств *Chenopodiaceae*, *Poaceae*, *Asteraceae* и родом *Artemisia*. Анализируя состав полученных палиноспектров можно отметить заметное похолодание и распространение перигляциально-степных ландшафтов, в которых доминировали марево-полынные сообщества, сосновые редколесья. Полученные палиноспектры можно с уверенностью отнести к верхнему неоплейстоцену, вероятнее всего к ленинградскому и осташковскому горизонтам.

Таким образом, литологические и палеонтологические материалы однозначно указывают на принадлежность нижней песчаной части террасы к ленинградскому горизонту, а верхней, из которой получена холодная фауна, – к осташковскому.

Мощность отложений обычно составляет 8–12 м, достигает 14 м в верховьях р. Кшень у с. Кшень.

Лессоиды (L_ерIII) перекрывают образования третьей и четвертой надпойменных террас в долинах рек Оскол и Сейм, слагают верхние части аллювия первой и второй надпойменных террас. Залегают плащеобразно. Отложения представлены лёссовидными суглинками и погребенными почвами. Иногда в разрезах выделяется два слабо выраженных горизонта почвообразования, вероятно соответствующих салынской (мезинской) и брянской (ленинградской) почвам.

Породы благоприятны для поисков месторождений кирпичных глин.

Возрастной диапазон образования лессоидов определяется их положением на поверхности соответствующих террас и перекрытием современным почвенно-растительным слоем.

Мощность обычно составляет 2–5 м, достигая максимума (9 м) на правом берегу р. Оскол в районе с. Ястребовка.

ГОЛОЦЕН

Аллювиальные отложения (aH) выстилают поймы всех рек, ручьев и крупных балок. Подошва аллювия снижается от 190–200 м в верховьях балок до 120 м в долине реки Оскол. Ширина полос пойменного аллювия – от нескольких десятков метров в балках до 2,5 км в долинах крупных рек (Сейм и Оскол). Сложен аллювий русловыми разнозернистыми песками, супесями, пойменными суглинками и глинами, иногда торфами, причем на малых реках пойменные глины преобладают. Залегает он на дочетвертичных терригенных нижнемеловых, юрских и карбонатных девонских породах.

В балках аллювий представлен суглинками и супесями бурыми, иногда до черных, гумусированными с прослоями песков разнозернистых до гравийных. Русловые пески светло-серые до белых, местами за счет обильной примеси гумуса до черных, преимущественно мелко-среднезернистые с гравийно-галечным базальным горизонтом (гравий и галька фосфоритов и карбонатных пород девонской системы). Пойменные суглинки буро-серые до черных, иногда тяжелые, до глин, редко с линзами торфа, с растительными остатками и раковинами пресноводных моллюсков.

С линзами торфа в кровле аллювия связано малое месторождение торфа.

Возраст аллювия определяется его геоморфологическим положением.

Мощность аллювия изменяется от нескольких метров в балках до 25 м в речных долинах (на р. Кшень в районе с. Волжанец), обычно составляет 8–12 м.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

Магматические образования на площади листа установлены только в раннем докембрии; среди них выделяются семь магматических комплексов: лопийские салтыковский мигматит-плагиогранитный и атаманский умереннощелочных гранитов; раннекарельский осколецкий плагиогранитный, позднекарельские золотухинский перидотит-габброноритовый, стойло-николаевский диорит-гранодиоритовый, малиновский умереннощелочных гранитов; дубравинский щелочных пироксенитов с карбонатитами и один – плутоно-метаморфический – обоянский.

СААМСКИЕ МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

На территории листа представлены обоянским плутоно-метаморфическим комплексом раннего архея.

Обоянский плутоно-метаморфический комплекс (gSMob) является наиболее древним в пределах ВКМ, слагая антиклинорные зоны и ядра срединных массивов. Породы обоянского плутоно-метаморфического комплекса занимают около 60 % площади. Истинная мощность не установлена, вскрытая мощность – 33 м.

Комплекс неравномерно распределен по площади, шире распространен в северо-восточной части, вскрыт скважиной 5. Комплекс представлен грубым (10–40 м) чередованием светло-серых мелко-среднезернистых биотитовых, амфибол-биотитовых, гранат-биотитовых плагиогнейсов, амфиболитов. Все породы в той или иной степени затронуты мигматизацией [309].

Контурсы развития пород характеризуются в геофизических полях отрицательными магнитными и гравитационными аномалиями. Плотность гнейсов – 2,58–2,69 г/см³, магнитная восприимчивость – $(2-12) \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, остаточная намагниченность – 0–0,07 А/м.

В разрезе преобладают биотитовые плагиогнейсы, которые имеют следующий средний состав (мод. %): плагиоклаз – 40–65, кварц – 20–30, биотит – 5–10, роговая обманка – до 5; акцессорные – апатит, циркон, магнетит.

Амфибол-биотитовые и гранат-биотитовые плагиогнейсы имеют следующий состав (мод. %): плагиоклаз – 40–45, кварц – 35–40, зеленая роговая обманка – до 10, биотит в переменных количествах – 5–10, гранат распределен неравномерно в количестве до 10. Среди акцессорных минералов встречаются апатит, сфен, магнетит.

Тела амфиболитов встречаются относительно редко в толще гнейсов. Они представлены в основном роговообманковыми амфиболитами, имеющими следующий состав (мод. %): зеленая роговая обманка – 45–65, плагиоклаз – 35–45, биотит – до 10; акцессорные – апатит, сфен, эпидот, магнетит.

Породы обоянского комплекса метаморфизованы в условиях верхней части амфиболитовой фации с последующими ретроградными изменениями после пика метаморфизма. Метаморфизм не зональный. Породы в различной степени мигматизированы, на отдельных участках – гранитизированы.

ЛОПИЙСКИЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Салтыковский мигматит-плагиогранитный комплекс (pm-pyLP_{2-3sl}) ограниченно распространен на территории листа. Форма интрузий изометричная размером до 32 км². Интрузивные образования сопровождаются обширными полями плагиомигматитов. Проявляются отрицательными гравитационными аномалиями при весьма слабом эффекте или его отсутствии в магнитном поле. Вскрыт скважинами 21, 4074, 4071, 7628 и др. [258, 310].

Макроскопически гранитоиды серые среднезернистые, часто гнейсовидные и порфиоровидные. С вмещающими гнейсами гранитоиды связаны постепенными переходами в виде зон по-

лосчатых, порфиробластических и теневых мигматитов. Породообразующими минералами являются кислый плагиоклаз (альбит и олигоклаз) – 30–65 %, кварц – 25–30 %, биотит – 5–10 %; второстепенные и акцессорные – мусковит, апатит, сфен, циркон, магнетит, пирит.

Химические составы плагиогранитов салтыковского комплекса представлены в таблице (табл. 4).

Таблица 4

Химический состав пород салтыковского комплекса (мас. %)

Компоненты	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	69,96	66,20	67,31	68,10	69,60	69,96
TiO ₂	0,15	0,52	0,37	0,52	0,26	0,21
Al ₂ O ₃	15,80	16,53	15,21	16,74	15,61	14,85
Fe ₂ O ₃	0,71	1,78	1,41	1,47	1,06	1,15
FeO	2,03	2,18	2,10	2,32	2,05	2,05
MnO	-	-	-	-	0,045	0,033
MgO	0,45	0,25	1,52	0,38	0,83	0,80
CaO	2,63	2,35	1,88	1,68	2,08	1,92
Na ₂ O	4,82	3,20	3,00	3,40	5,00	4,75
K ₂ O	1,30	4,10	4,15	3,60	3,18	3,65
P ₂ O ₅	0,036	0,80	0,083	0,39	0,144	0,134
п.п.п.	1,16	2,60	2,38	1,60	-	-
SO ₃	-	0,038	0,03	0,032	-	-
Сумма	99,05	100,55	99,44	100,23	99,86	99,51

Примечания: 1 – плагиогранит, 2–6 – мигматизированный плагиогранит.

Мигматиты пространственно трудноотделимы от самих гранитов, часто встречаются совместно и характеризуются взаимными переходами. Наиболее типичные мигматиты имеют серую и темно-серую окраску. Обычно они мелко- и среднезернистые неравномернополосчатые, иногда переходят в гранитовидные массивные и гнейсовидные разности, приближающиеся к плагиогранитам, или, наоборот, в связи с преобладанием гнейсового субстрата в типичные инъекционные гнейсы. Мигматиты плагиогранитов представлены кислым плагиоклазом (55–70 %), кварцем (20–25 %), биотитом (5–15 %), мусковитом (1–5 %), гранатом (до 5 %). Из акцессорных присутствуют апатит, сфен, циркон, магнетит, пирит. Структура пород гранитная со следами перекристаллизации, довольно часто катакластическая и бластоцементная с неравномерным распределением биотита. Размеры зерен – от 0,2 до 2 мм.

Архейский возраст этих гранитоидов обосновывается наличием их окатанных обломков в базальных конгломератах и гравелитах курской серии. Имеющееся определение радиологического возраста пород комплекса уран-свинцовым изохронным методом – 2 920±15 млн лет [4].

Атаманский комплекс умереннощелочных гранитов (γLP₃a) распространен только на северо-востоке территории листа. Граниты комплекса образуют тела изометричной формы площадью первые десятки квадратных километров, прорывающие позднеархейские плагиограниты салтыковского комплекса и раннеархейские плагиогнейсы обоянского комплекса. В геофизических полях проявляется отрицательными гравитационными аномалиями при весьма слабом эффекте или его отсутствии в магнитном поле. Вскрыт скважинами 24, 7594 и др. [258].

Наиболее типичными породами являются среднезернистые и средне-крупнозернистые биотитовые и роговообманково-биотитовые граниты. Они сложены решетчатым микроклин-микрпертитом (40–55 %), кварцем (30–40 %), плагиоклазом (олигоклаз-альбит – 5–20 %), биотитом (2–7 %) и зеленой роговой обманкой (до 2 %). Граниты имеют субтакситовую текстуру, что обусловлено пятнообразными скоплениями чешуек биотита, развивающегося по более ранней роговой обманке. Акцессорные минералы представлены магнетитом, апатитом, цирконом. Редко присутствуют монацит, ортит, сфен. Среди вторичных минералов преобладает мусковит (до 2 %), который вместе с редкими зернами эпидота и кальцита развивается, главным образом, по плагиоклазу. Часто в гранитах присутствует флюорит. В протоlochках обнаружены турмалин и гранат, а также значительные содержания сульфидов (пирит, галенит, молибденит).

Для гранитов комплекса характерны (табл. 5) высокие содержания кремнезема и калия при низких концентрациях магния и натрия. Очень специфической особенностью описываемых пород является их крайне высокая железистость (85,2 %), повышенная калиевоcть (52,4 %) и, в меньшей степени из-за высокой дисперсии, – их пересыщенность глиноземом (107,0 %).

Статистические параметры распределения компонентов и петрохимических коэффициентов в гранитах атаманского комплекса

Компоненты	$X_{(n-2s)}$	S	X_{MIN}	X_{MAX}
SiO ₂	75,08	2,02	70,45	78,19
TiO ₂	0,32	0,14	0,12	0,54
Al ₂ O ₃	12,22	0,84	11,05	14,37
FeO	3,40	1,49	1,46	7,04
MnO	0,05	0,02	0,03	0,14
MgO	0,32	0,19	0,09	0,98
CaO	0,89	0,43	0,13	1,63
Na ₂ O	2,88	0,44	2,03	3,56
K ₂ O	4,78	0,26	4,29	5,44
P ₂ O ₅	0,04	0,06	0,01	0,29
Fe/(Fe+Mg), % ат.к.	85,2	5,8	72,2	95,8
K/(K+Na), % ат.к.	52,4	4,2	44,2	60,7
Ca/(Ca+Na), % ат.к.	14,2	5,9	2,7	22,3
Al ₂ O ₃ /(CaO+Na ₂ O+K ₂ O), % мол.к.	107,0	13,2	86,9	130,6
(Na ₂ O+K ₂ O)/Al ₂ O ₃ , % мол.к.	81,5	7,3	70,9	97,6

Примечания: химический состав гранитов нормирован к 100 %; x – среднее содержание, S – средне-квадратичное отклонение, X_{MIN} , X_{MAX} – наблюдаемые минимальные и максимальные содержания.

Интрузивные образования сопровождаются обширными полями мигматитов. Выделяются два типа: послонные и теневые мигматиты. Они часто тесно связаны между собой и обнаруживают постепенные переходы.

Мигматиты послонные представляют собой тонкополосчатые породы, в которых отмечают послонные лейкократовые обособления розового, розовато-серого и серого цвета, состоящие в основном из цветных минералов. Мощность обособлений – большей частью 1–2 см, реже – до 10 см. Обособления розового цвета представляют жильный материал, серые вмещающие гнейсы. В большинстве случаев контакты между жилами и субстратом довольно резкие, линии контактов ровные. Субстрат послонных мигматитов редко бывает представлен неизменными гнейсами и обычно претерпевает изменения как в структуре, так и в составе.

Изменения гнейсов выражены в перекристаллизации, нарушении первоначальной взаимно-параллельной ориентировки цветных минералов, укрупнении зерен плагиоклаза, роговой обманки и биотита. Цветные минералы при этом образуют кучные скопления.

Микроклин развивается как в основной массе породы в виде мелких зерен, так и в виде порфиробластов различных размеров. Порфиробласты микроклина часто содержат включения и участки не полностью замещенного плагиоклаза, а в последнем появляются антипертитовые прорастания, образованные в результате замещения. На границах порфиробластов микроклина с плагиоклазом характерно развитие тонких мирмекитовых вростков.

Жильный материал послонных мигматитов представлен розовыми, розовато-серыми и серыми аплито-пегматоидными гранитами. Окраска их зависит от соотношения в их составе плагиоклаза и микроклина: розовые состоят почти исключительно из микроклина (не считая кварца), розовато-серые и серые – из плагиоклаза с подчиненным содержанием микроклина. Преобладающее развитие имеют розовые (преимущественно микроклиновые) аплито-пегматоидные породы, а серые (существенно плагиоклазовые) – подчинены им.

Возрастные соотношения серых и розовых жил трудноопределимы, поскольку те и другие являются согласными по отношению к гнейсовой текстуре вмещающих пород и связаны между собой постепенными переходами. Пересечений серых жил розовыми, или наоборот, нигде не наблюдалось. Судя по имеющимся определениям абсолютного возраста этих пород и по установленному более позднему образованию микроклина по отношению к плагиоклазу, серые (плагиоклазовые) жилы древнее. Их образование, вероятно, связано с формированием плагиогранитов салтыковского комплекса.

В минеральном составе установлены микроклин, плагиоклаз, кварц, в незначительном количестве – биотит и мусковит. Аксессуарные очень редки и представлены апатитом и цирконом.

К мигматитам теневым отнесены породы, в которых почти исчезло различие между субстратом и жильным материалом. Субстрат этих мигматитов наблюдается в виде реликтовых теневых пятен или полос более темных, чем вмещающая их гранитная масса. В гранитной массе светлые минералы обуславливают элементы гранитной структуры (идиоморфные таблитчатые кристаллы плагиоклаза и микроклина и между ними ксеноморфный кварц), в то время как

цветные, в большинстве случаев, располагаются по краям и на стыке этих кристаллов в виде кучных скоплений и огибающих их оторочек.

Граниты жильные выделяются как наиболее однородные участки среди вышеописанных тенево-мигматитов, по своим структурным и текстурным признакам и минеральному составу они приближаются к нормальным гранитам. Граниты представляют собой мелко- и крупнозернистые, иногда порфиридные массивные породы розового и розовато-серого цвета. В их минеральном составе установлены микроклин, плагиоклаз, кварц, биотит, редко – роговая обманка, мусковит, эпидот, хлорит. Акцессорные – циркон, сфен, апатит, магнетит. Количественные соотношения минералов находятся обычно в пределах, характерных для нормальных гранитов.

Пегматиты образуют маломощные (10–20 см) жилы в архейских гнейсах. Жилы пегматитов, как правило, имеют неправильную форму. Иногда пегматиты образуют нечеткие гнездообразные обособления без резких контактов с вмещающими породами. Представляют собой крупнокристаллические массивные породы в целом розовой окраски, в которых невооруженным глазом определены розовый микроклин и серый плагиоклаз, кварц, биотит, мусковит, турмалин. Слюды располагаются в виде гнездообразных скоплений, при этом мусковит образует пачки крупных пластинок размером 2–3 см в поперечнике. Турмалин образует хорошо ограненные столбчатые кристаллы размером до 3–4 см по длинной оси.

Микроскопически породы характеризуются крупнозернистыми пегматоидными структурами. В минеральном составе пород, помимо упомянутых выше микроклина, плагиоклаза, кварца, биотита, мусковита и турмалина установлены акцессорные апатит, циркон, сфен.

Породы комплекса относятся к формации микроклиновых гранитов и мигматитов.

Средняя плотность пегматоидных гранитов – 2,67 г/см³.

Имеющиеся определения радиологического возраста пород комплекса уран-свинцовым методом составляют 2 528±4,9 млн лет [4].

КАРЕЛЬСКИЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Осколецкий плагиогранитный комплекс (pγKR₀) распространен очень ограниченно в пределах западного борта Тим-Ястребовской структуры, где интрузии плагиогранитов прорывают и частично мигматизируют образования курской серии. Проявлен в виде двух небольших приразломных массивов, вытянутых в северо-западном направлении. Комплекс вскрыт скважинами 37, 3100, 3103 [309].

По внешнему виду граниты и мигматиты представляют собой среднезернистые породы светло-серого и розовато-серого цвета сильно катаклазированные. Имеют неравномернополосчатое строение из-за присутствия относительно темных сланцевидных и существенно светлых полос массивного облика шириной от нескольких сантиметров до нескольких метров. Иногда породам присуща гнейсовидная текстура или развита сеть тонких прожилков кварцево-полевошпатового материала в сланцах. Структура бластогранитная или гранобластовая, бластокластическая, в участках, обогащенных темноцветными, – лепидогранобластовая. Минеральный состав: плагиоклаз – 30–75 %; кварц – 15–35 %; биотит – 5–15 %; мусковит – 0–7 %; роговая обманка – 0–10 %. Присутствуют лейкоксен, циркон, апатит, эпидот, турмалин. Химический состав (в %): SiO₂ – 75,08, TiO₂ – 0,20, Al₂O₃ – 12,74, Fe₂O₃ – 1,02, FeO – 2,18, MgO – 0,64, CaO – 1,70, Na₂O – 4,12, K₂O – 1,03.

Средняя плотность – 2,67 г/см³, магнитная восприимчивость – 0,3 ед. СИ.

Раннекарельский возраст этих гранитоидов обосновывается тем, что они прорывают и мигматизируют отложения курской серии. Определения радиологического возраста пород комплекса отсутствуют.

Золотухинский перидотит-габброноритовый комплекс. *Вторая фаза* (vKR_{2z2}). В Тим-Ястребовской структуре образования золотухинского комплекса имеют свои специфические особенности. До 1999 года указанные образования выделялись в самостоятельный волотовский комплекс [103, 155].

Представлен амфиболизированными лейко-, мезо- и меланократовыми метагаббро и актинолитит-горнблендитами (оливиновыми плагиопироксенитами), которые образуют как небольшие тела изометричной формы, так и сближенные согласные или слабо секущие тела (силлы) мощностью от нескольких метров до 30–40 м, редко – до 300 м. Породы, слагающие интрузии, представляют собой единый дифференцированный ряд от метапироксенитов (актинолититов) до метагаббро. Наиболее мощные из них неотчетливо расслоены. Верхние части расслоенных интрузий сложены габбро, нижние – оливиновыми плагиопироксенитами. Залегают среди микроамфиболитов тимской свиты, в железистых кварцитах и сланцах курской серии. Интрузии имеют зону закалки. Вскрыты скважинами 40, 3646 и др. [309].

Метагаббродолериты – краевые части более крупных тел и маломощные инъекции, часто ветвящиеся. Это зеленовато-серые мелкозернистые породы со сланцеватой текстурой, подчеркиваемой ориентированным расположением минералов. Структура гранонематобластовая, гетеробластовая, меняется в зависимости от степени рассланцевания пород. Породы комплекса подверглись региональному метаморфизму и сложены мелкозернистым гранобластовым агрегатом плагиоклаза An_{20–35} (50 %), актинолитом (30–60 %), биотитом (20 %). В небольшом количестве присутствует магнетит (1–2 %) и вторичные минералы – клиноцоизит, эпидот (3–10 %) и сфен (1–7 %).

Амфиболизированные метагаббро лейко-, мезо- и меланократовые отличаются меньшей рассланцованностью, большей крупнозернистостью. Это серо-зеленые породы с гетерогранобластовой и реликтовой призматическизернистой структурой, с участками и горизонтами крупно- и грубозернистого строения. Минеральные парагенезисы отвечают верхам зеленосланцевой фации прогрессивного регионального метаморфизма. Породы сложены плагиоклазом, большей частью гранулированным (30–60 %), и амфиболами (25–75 %) – буро-зеленой роговой обманкой, сине-зеленой роговой обманкой, актинолитом. Присутствуют биотит, кварц (2–5 %), микроклин, титаномagnetит, ильменит, апатит, пирротин. Единичные реликты ортопироксена, замещенные баститом, образуют автономные зерна или включены в роговую обманку. Количество рудных минералов и сфена растет с повышением меланократовости пород. В грубозернистых пегматоидных участках их содержание достигает 5–7 %. Роговая обманка интенсивно замещается актинолитом, хлоритом и мелкопластинчатым красно-коричневым биотитом. Реликты магматического плагиоклаза An_{50–52} – довольно крупные (до 0,4 мм) призматические зерна, интенсивно сосюритизированы, замещаются мозаичным агрегатом свежих зерен состава An₃₃. В этом же агрегате присутствует кварц в виде гранулированных зерен.

Амфиболизированные метаплагиопироксениты – это темно-зеленые мелко- и среднезернистые породы с массивной или плоскопараллельной текстурой, нематогранобластовой структурой с реликтами призматическизернистой. Состоят из тех же минералов, что габбро, но в других количественных соотношениях. Амфиболы составляют 90–95 %, гранулированный агрегат плагиоклаза (до 10 %) занимает интерстиции. Среди рудных минералов ильменит преобладает над магнетитом, сумма их достигает 5–7 %. В магматических телах, локализованных в зонах разломов, широко развит диафорический парагенезис – актинолит, замещающий роговую обманку, хлорит, клиноцоизит, кальцит.

Средние химические составы интрузивных пород приведены в таблице 6. Характерными петрохимическими особенностями габброидов являются: слабая недонасыщенность SiO₂ (Q≤0), устойчиво высокий уровень накопления TiO₂, преобладание Na₂O над K₂O в сумме щелочей. Наибольшие концентрации TiO₂ приурочены к метаплагиопироксенитам. Суммарное содержание оксидов железа в виде ΣFeO>10, постоянно присутствуют P₂O₅ и MnO.

Таблица 6

Средние химические составы интрузивных пород золотухинского комплекса в Тим-Ястребовской структуре (мас. %)

Оксиды	1 (n=16)	2 (n=7)	3 (n=16)	4 (n=35)
SiO ₂	50,44	46,37	48,17	50,09
TiO ₂	1,06	2,37	0,99	1,06
Al ₂ O ₃	14,65	8,09	14,58	14,75
Cr ₂ O ₃	0,02	-	-	-
Fe ₂ O ₃	2,46	2,42	2,45	3,30
FeO	9,93	12,91	10,33	10,21
MnO	0,14	0,21	0,13	0,12
MgO	7,74	15,29	10,18	6,96
CaO	10,89	11,25	10,54	10,79
Na ₂ O	2,03	0,51	1,86	2,16
K ₂ O	0,46	0,36	0,78	0,47
P ₂ O ₅	0,16	0,22	0,09	0,07
SO ₃	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.
H ₂ O	-	2,9	-	1,94
Сумма	100	100	100	100

Примечания: 1 – метагаббродолериты, 2 – метаплагиопироксениты, 3 – амфиболизированные меланократовые метагаббро, 4 – мезократовые метагаббро.

С породами комплекса связано оруденение хромитовой формации.

Позднекарельский возраст пород комплекса обосновывается тем, что они прорывают отложения курской серии и отложения тимской свиты оскольской серии. Породы комплекса прорываются диоритами и гранодиоритами стойло-николаевского комплекса. Определения радиологического возраста пород комплекса отсутствуют.

Стойло-николаевский диорит-гранодиоритовый комплекс (δ - $\gamma\delta$; $\delta\text{лKR}_2\text{sn}$) широко распространен в западной части территории Воронежского кристаллического массива, но основной ареал охватывает Тим-Ястребовскую синклинорную структуру или ее обрамление, в пределах которой расположены интрузии (Стойло-Николаевская, Роговская, Прилепская, Екатерининская, Ястребовская и др.). Петротипом является Стойло-Николаевский массив, приуроченный к юго-восточному замыканию структуры. Все они образуют изометричные или немного вытянутые в северо-западном или меридиональном направлении массивы и штокообразные тела площадью от 2,5 до 26 км². Интрузии дискордантные и пересекают складчатые структуры окружающих осадочно-метаморфических образований курской и оскольской серии. Контакты четкие, резкие, секущие. На контакте вмещающие породы ороговикованы, скарнированы, претерпели гидротермальные преобразования, пронизаны многочисленными апофизами и мелкими жилами лампрофиров, диоритовых порфиритов и гранодиорит-порфиритов.

Характер и интенсивность изменения вмещающих пород зависят от их исходного состава и близости к контакту с интрузиями. Распространенность пород стойло-николаевского комплекса прослеживается, кроме указанных выше массивов, в целом ряде маломощных дайковых тел, вскрытых единичными скважинами.

В геофизических полях породы комплекса образуют аномалии Δg размером до 3 км. Весьма спокойный по сравнению с окружающим характер фонового поля. Интрузия вскрыта скважинами 41, 3071, 3126, 3095 и др. [309].

Основную часть интрузий слагают гранодиориты – 53 %, кварцевые диориты – 38 %, на долю диоритов и габбродиоритов приходится около 9 %. Вмещающими породами являются смятые в складки и метаморфизованные отложения роговской и тимской свит оскольской серии. Контакты резкие, секущие. На контакте вмещающие породы ороговикованы и скарнированы.

Интрузии имеют зональное строение. Породы периферических частей представлены габбродиоритами и диоритами, которые через кварцевые диориты постепенно переходят в гранодиориты, слагающие центральную часть массива. Интрузивные породы содержат ксенолиты измененных вмещающих пород, количество которых возрастает в эндоконтактных зонах интрузии.

Габбродиориты представляют собой темно-серые, почти черные, местами с зеленоватым оттенком, массивные мелко- и среднезернистые породы, сложенные плагиоклазом (№ 40–50 – 46–54 %), зеленой роговой обманкой (28–41 %) и биотитом (11–16 %). Отмечаются реликты клинопироксена, псевдоморфно замещаемые роговой обманкой. В виде единичных зерен часто встречаются кварц и микроклин.

Диориты отличаются пониженным содержанием роговой обманки (20–26 %), увеличением доли плагиоклаза (55–64 %) и его более кислым составом, а также возрастанием количества зерен кварца и микроклина (до 5 %).

Гранодиориты имеют серую, розовато-серую окраску, массивную текстуру и порфировидную гипидиоморфнозернистую структуру. Количество плагиоклаза в них относительно диоритов несколько снижается (№ 26 – 44–55 %), заметно падает содержание роговой обманки (от 10 до 1–3 %), вплоть до ее полного исчезновения, но возрастает роль кварца (15–25 %) и решетчатого микроклина (10–17 %).

Диоритовые порфириты являются характерной для комплекса разновидностью дайкового типа. Дайки под разными углами секут вмещающие породы и содержат их ксенолиты, контакты их всегда четкие, ясные. Мощность даек от нескольких сантиметров до 20 м и более. Порфировидная структура обусловлена фенокристаллами основного плагиоклаза (An_{40-50}), реже встречаются роговообманковые и биотитовые вкрапленники на фоне мелкокристаллической основной массы, состоящей из кварца, полевых шпатов, биотита, актинолита и рудной сыпи. Обогащенные кварцем разновидности относятся к гранодиоритовым порфиритам.

Акцессорные минералы всех разновидностей пород представлены апатитом, сфеном, магнетитом и цирконом. Среди вторичных минералов преобладают эпидот, хлорит, кальцит, серицит.

Сравнение химических составов пород интрузии со средними составами аналогичных пород по Р. Дели [13] показало (табл. 7), что породы комплекса отличаются от них несколько более высокими содержаниями K_2O , ΣFeO , оксидов магния и пониженными концентрациями глинозема.

Средние химические составы и петрохимические коэффициенты пород стойло-николаевского комплекса

Компоненты	Габбродиорит		Диорит		Кварцевый диорит		Гранодиорит	
	x	Sx	x	Sx	x	Sx	x	Sx
SiO ₂	53,92	-	55,14	0,4	61,54	1,6	65,51	1,0
TiO ₂	0,80	-	0,86	0,1	0,69	0,1	0,51	0,1
Al ₂ O ₃	17,00	-	15,86	0,7	14,68	0,5	14,90	0,7
Fe ₂ O ₃	3,05	-	3,05	0,2	2,66	0,9	1,46	0,4
FeO	5,62	-	6,18	0,8	3,50	1,1	3,04	0,8
MnO	0,12	-	0,14	0,1	0,08	0,0	0,06	0,0
MgO	3,91	-	4,44	0,3	3,33	0,4	2,46	0,4
CaO	6,96	-	6,51	0,2	4,13	0,7	3,44	0,7
Na ₂ O	3,94	-	3,31	0,2	2,89	0,3	3,44	0,2
K ₂ O	2,14	-	3,20	0,0	4,16	0,5	3,85	0,3
P ₂ O ₅	0,30	-	0,34	-	0,24	0,0	0,17	0,0
k	26,33	-	38,88	-	48,64	-	42,37	-
al	0,78	-	0,66	-	0,87	-	1,18	-
Kф	54,55	-	53,00	-	49,82	-	50,65	-
c	49,40	-	52,08	-	44,13	-	35,56	-
n	1	-	2	-	13	-	21	-

Примечания. Коэффициенты: k – калиевости, al – глиноземистости, Kф – железистости, с – кальциевости.

Породы комплекса характеризуются невысокой железистостью (51,61 %), низкой кальциевостью (41,5 %), высокой калиевостью (46,6%), недосыщенностью глиноземом (0,97 %).

В ряду габбродиорит–гранодиорит происходит увеличение калиевости пород и уменьшение кальциевости. Коэффициент железистости несколько уменьшается от габбродиоритов к диоритам и увеличивается от кварцевых диоритов к гранодиоритам.

Породы комплекса относятся к диорит-гранодиоритовой формации.

Комплекс специализирован на золото. Пространственно и генетически с ним связаны такие рудные формации как золото-сульфидная и золото-сульфидно-кварцевая.

Породы комплекса прорывают смятые в складки и метаморфизованные отложения тимской свиты оскольской серии. Имеющиеся определения радиологического возраста пород диорит-гранодиоритового комплекса урано-свинцовым изохронным методом составляют $2\ 085 \pm 5$ млн лет (прил. 11) [4].

Малиновский комплекс умереннощелочных гранитов ($\epsilon\gamma KR_2ml$). Интрузивные образования, относящиеся к комплексу, установлены практически по всей территории. Встречается в виде даек и мелких (1–5 км²), средних (до 15–20 км²) по размерам интрузивных тел, прорывающих отложения нижнего и верхнего архея, курской, оскольской серий. Контакты интрузий с вмещающими породами рвущие, резкие. Установлены контактовые изменения вмещающих пород, их ороговикование. В геофизических полях проявляются отрицательными гравитационными аномалиями при весьма слабом влиянии или его отсутствии в магнитном поле. Вскрыт скважинами 2, 4035, 4044, 4047 [310].

Граниты в центральной части визуально представляют собой породы розового, серовато-розового, розово-серого цвета средне- до крупнозернистых. Структура гипидиоморфнозернистая, иногда с элементами графической. Текстура массивная. Минеральный состав однородный. Преобладающими минералами являются микроклин-пертит, кислый плагиоклаз, кварц, биотит, редко встречаются роговая обманка, эпидот.

Микроклин (19–40 %) обычно вместе с плагиоклазом проявляется в виде пертитовых и антипертитовых сростков распада, формируя совместно довольно крупные зерна размером до 6 мм. Плагиоклаз (31–42 %) представлен альбитом, зерна его таблитчатого габитуса тонкодвойникованные по альбитовому закону, свежего облика, иногда слабо серицитизированные или пелитизированные. Кварц (23–34 %) образует зерна изометричной формы размером до 2,5–3,0 мм. Часть зерен кварца включает полевые шпаты, другая часть – прорастает их. Биотит (4–7 %) в виде чешуек изометричной формы образует шпалы размером 2–8 мм, к которым тяготеют скопления аксессуарных минералов. Роговая обманка (2–10 %) встречается в краевых частях массива в виде отдельных таблитчатых зерен. Эпидот (2–3 %) установлен в виде идиоморфных короткопризматических кристаллов.

Аксессуарные минералы представлены апатитом (до 0,3 %), образующим мелкие (0,1–1,0 мм) идиоморфные кристаллы; цирконом с размером зерен 0,05–0,1 мм, сфеном, почти на-

цело лейкоксенитированного, магнетитом (до 3 %), пиритом (единичные зерна), зернами тантало-ниобатов (единичные зерна).

Вторичные минералы – хлорит, карбонат – развиты в виде редких тонких (1–3 мм) прожилков, по стенкам трещин отмечаются пленки гидроокислов железа.

По петрохимическим характеристикам граниты на диаграмме $\text{SiO}_2\text{--Na}_2\text{O+K}_2\text{O}$ соответствуют семейству умереннощелочных гранитов, образуя из совокупности фигуративных точек довольно локальное поле в координатах $\text{SiO}_2 = 68,22\text{--}69,33$ % и $\text{Na}_2\text{O+K}_2\text{O}=8,2\text{--}9,0$ %. По отношению $\text{Na}_2\text{O/K}_2\text{O}=0,78\text{--}0,89$ они относятся к калиево-натриевой серии, а по коэффициенту глиноземистости $\text{al}=2,85\text{--}3,46$ являются весьма высокоглиноземистыми. Содержания двуокиси титана составляют 0,28–0,49 %.

Позднекарельский возраст этих гранитоидов обосновывается тем, что они прорывают отложения нижнего и верхнего архея, курской, оскольской серий.

Формирование интрузии происходило после складчатости, регионального метаморфизма и гранитизации вмещающих пород, о чем свидетельствуют отсутствие в них признаков наложенного дислокационного метаморфизма и регионально-метасоматических изменений.

Определение радиологического возраста пород комплекса U-Pb изохронным методом составляет $2\ 040\pm 30$ млн лет [4].

Дубравинский комплекс щелочных пироксенитов с карбонатитами (DKP_2d). Карбонатиты дубравинского комплекса, вскрытые скважинами 46, 6491 [258], слагают вытянутое в северо-западном направлении интрузивное тело. Общая протяженность – около 2 км. Вмещающие породы – сланцы, метапесчаники стойленской свиты и гнейсы обоянского комплекса. Вскрыто семь тел карбонатитов жильной формы мощностью от 0,5 до 2,6 м при суммарной видимой мощности 6,4 м. Жилы карбонатитов залегают среди фенитизированных щелочных сиенитов и щелочных карбонат-щелочноамфиболово-полевошпатовых метасоматитов с четкими, иногда постепенными контактами с вмещающими породами. Истинная мощность развития карбонатитов, щелочных метасоматитов, фенитов составляет 14,7 м.

Породы серого, светло-серого, кремове-серого цветов мелко-, среднезернистые пятнистой текстуры. Состав карбонатитов анкерит-кальцитовый, доломит-кальцитовый, кальцитовый. По содержанию темноцветных минералов в карбонатитах выделяются лейкократовые щелочно-амфибол-биотитовые и меланократовые существенно биотитовые разности. Апатит в карбонатитах присутствует в виде вкрапленников размером менее 0,5 мм, округло-неправильной формы, распределенных в породе равномерно. Содержание апатита составляет 5–7 %, в редких случаях до 15 %. Содержание P_2O_5 в карбонатитах колеблется от 0,38 до 3,71 %, среднее – 2,04 %.

Породы комплекса относятся к щелочно-ультраосновной с карбонатитами формации.

С карбонатитами комплекса связана апатит-редкометалльно-редкоземельно-магнетит-карбонатная формация.

Определения радиологического возраста пород комплекса K-Ar методом $1\ 940\pm 50$ млн лет [18]. Однако взаимоотношение даек, входящих в состав комплекса, свидетельствует о его более древнем возрасте. Дайки биотит-карбонатных пород прорывают курскую метаморфическую серию, но секутся дайками диоритов стойло-николаевского комплекса.

МЕТАМОРФИЗМ И МЕТАСОМАТОЗ

Отчетливо выделяются два главных цикла формирования регионального метаморфизма – саамский и раннекарельский.

Саамский региональный метаморфизм. Минеральные парагенезисы биотитовых и рогово-обманковых гнейсов обоянского комплекса и ассоциированных с ними амфиболитов мало информативны. В гнейсах устойчивы следующие парагенезисы: кварц+плагиоклаз+биотит+калиевый полевой шпат, кварц+плагиоклаз+биотит+роговая обманка+калиевый полевой шпат. В амфиболитах обычно роговая обманка+плагиоклаз, роговая обманка+биотит+плагиоклаз, роговая обманка+биотит+калиевый полевой шпат.

Более информативны минеральные парагенезисы кордиерит-гранат-биотитовых и силлиманит-биотитовых гнейсов. В гнейсах устойчивы следующие минеральные парагенезисы: силлиманит+кордиерит+гранат±калиевый полевой шпат±плагиоклаз+кварц; биотит+силлиманит+калиевый полевой шпат+кварц±кордиерит; силлиманит+биотит±мусковит+плагиоклаз+кварц; силлиманит+биотит+гранат+плагиоклаз+кварц; силлиманит±мусковит+гранат+биотит+кварц. По этим минеральным ассоциациям определено [112, 113], что породы метаморфизованы в условиях фации биотит-силлиманитовых гнейсов (названия фаций приводятся по [91]). Температура на прогрессивном этапе оценивается в 550–730 °С. Давление оценивается 4,5–5,5 кбар.

Минеральные парагенезисы *раннекарельского этапа* регионального метаморфизма широко развиты на территории листа. В сланцах курской серии устойчивы следующие парагенезисы: серицит+кварц+альбит; хлорит+серицит+кварц; биотит+хлорит+серицит+кварц; биотит+хлорит+гранат+кварц+плагиоклаз; хлорит+серицит+гранат+кварц; ставролит+хлорит+мусковит+биотит+кварц+плагиоклаз; ставролит+андалузит+биотит+мусковит+плагиоклаз; ставролит+гранат+биотит+мусковит+кварц+плагиоклаз; ставролит+силлиманит+биотит+мусковит+кварц+плагиоклаз.

В сланцах оскольской серии (тимская свита) устойчивы следующие парагенезисы: хлорит+калиевый полевой шпат+биотит+кварц; хлорит+калиевый полевой шпат+мусковит+кварц; биотит+хлорит+мусковит+кварц; биотит+гранат+кварц; биотит+гранат+мусковит+кварц; биотит+хлорит+гранат+мусковит+кварц; биотит+гранат+мусковит+ставролит+кварц; биотит+гранат+ставролит+кварц; биотит+мусковит+ставролит+кварц; биотит+хлорит+гранат+ставролит+кварц; андалузит+биотит+мусковит+кварц; андалузит+биотит+мусковит+ставролит+кварц.

По этим минеральным ассоциациям определено, что породы метаморфизованы в условиях зеленосланцевой (биотитовая и гранатовая субфации) и ставролитовой фаций. Температура изменялась от 300 до 530 °С. Давление оценивается от 2,5 до 4,5 кбар.

Минеральные парагенезисы во всех разновозрастных метапелитах принадлежат андалузит-силлиманитовой фациальной серии, формировавшейся в режиме умеренных давлений.

Метаморфизм зональный, в общем плане его интенсивность нарастает от западного борта Тим-Ястребовской структуры к восточному борту.

К метасоматическим продуктам *биотитизации* отнесены образования, наложенные на существенно амфиболовые породы – метаультрабазиты, амфиболиты, ортосланцы. В этих породах биотитизация развивается по плоскостям рассланцевания с образованием существенно биотитовых полосок.

Карбонатизация, наряду с биотитизацией – наиболее ярко выраженный и довольно широко проявленный процесс в метабазах Тим-Ястребовской структуры. Карбонатизация развивается явно позже биотитизации, но также широко и повсеместно. Интенсивность процесса, вероятно, зависит от двух главных факторов – степени метаморфизма и степени рассланцевания, так как главными путями продвижения процесса являются плоскости сланцеватости, а также ветвящиеся мелкие трещинки наиболее позднего катаклаза, наложенного на сланцеватость.

К *скарнированным* породам отнесены продукты карбонатизации, минеральный состав которых подобен скарнам, но широкое площадное развитие и проявления вне пространственной связи с интрузивными телами дает основание относить их к скарнированным породам [127].

К постметаморфическому *окварцеванию* относятся довольно мощные зоны существенно кварцевых пород с реликтами эпидота и карбоната. Эту стадию гидротермально-метасоматического окварцевания предварительно можно подразделить на две температурные ступени. Первая характеризуется тесной пространственной и генетической связью со скарноидным процессом, поэтому в гранобластовом агрегате кварца зачастую присутствуют в качестве устойчивых реликтов полевые шпаты, актинолитовая роговая обманка, эпидот, карбонаты, а также новообразования сфена, апатита, реже – турмалина. На следующей, более низкотемпературной стадии появляется хлорит в парагенезе с карбонатами, иногда серпентин, турмалин, сфен и сульфиды. Зачастую окварцевание этой стадии занимает не только зоны, согласные сланцеватости, но и секущие ее в различных направлениях. При этом последние представляются жилами выполнения.

Грейзенизация уверенно выделена лишь в связи с жильными телами гранитоидов. Кварц-мусковитовые метасоматические образования развиты во вмещающих метапесчаниках и сланцах. Характеризуются повышенными содержаниями олова.

Метасоматическая *сульфидная минерализация* представляется одним из наиболее поздних процессов минералообразования, с которой, в частности, связано золотое оруденение в изучаемых разрезах. Следует отметить, что аутигенная сульфидная минерализация широко развита в разрезах пород Тим-Ястребовской структуры, главным образом, среди углеродистых сланцев. В связи с этим, перераспределение сульфидов возможно на различных стадиях метаморфизма и метасоматоза, благодаря чему единичные находки сульфидов присутствуют практически во всех типах пород, особенно часто в метабазах.

ТЕКТОНИКА

В тектоническом строении территории листа принимают участие два структурных этажа – кристаллический фундамент и осадочный чехол, которые разделены резким угловым несогласием и длительным стратиграфическим перерывом.

НИЖНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Этаж сложен породами саамия, лопия и нижнего карелия, отличается сложным строением, отражающим его длительную геологическую историю. Территория листа находится в северо-западной части КМА, являющейся структурой второго порядка по отношению к Воронежскому кристаллическому массиву. Нижний этаж отчетливо разделяется на три подэтажа – саамский, лопийский и нижекарельский.

СААМСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ПОДЭТАЖ

Породы, образующие этот подэтаж, установлены на всей территории КМА и представлены метаморфическими образованиями раннеархейского возраста. На докембрийской поверхности они слагают обширные территории, выступающие как антиклинорные поднятия среди нижепротерозойских образований. Наиболее ранними из них являются комплексы мигматит- и плагиогнейсов.

ЛОПИЙСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ПОДЭТАЖ

Образования лопийского структурного подэтажа на изучаемой территории развиты ограничено и представлены лишь гранитоидами, завершающих стадий формирования гранит-зеленокаменных областей (салтыковский мигматит-плагиогранитный и атаманский умереннощелочных гранитов комплексы). На сопредельных листах подэтаж сложен метаморфизованными осадочно-вулканогенными и плутоническими образованиями позднеархейского возраста. Верхняя граница подэтажа хорошо определяется, так как на верхнеархейские толщи после длительного перерыва с резким структурным несогласием и площадными корами выветривания налегают породы раннепротерозойского возраста. В тектоническом отношении уверенно выделяется линейный пояс северо-западного направления (Мценско-Валуйский зеленокаменный пояс). Он представляет собой сочетание линейных прогибов, сложенных вулканогенно-осадочными породами, и блоков антиклинорных выступов позднеархейских гранитоидов.

Осадочно-вулканогенные породы этого структурного подэтажа образуют узкие сжатые линейные синклинальные складки северо-западного простирания протяженностью до десятков километров с тектонизированными или гранитизированными крыльями. Линейно ориентированные структуры образуют зеленокаменный пояс протяженностью до 300 км. Согласно существующим представлениям возникновение зеленокаменного пояса связано с деструкцией сравнительно маломощной раннеархейской протокрыши и заложением на территории региона рифтогенной структуры внутриконтинентального типа.

Зоны развития зеленокаменных поясов и верхнеархейских гранитов формируют гранит-зеленокаменную область и отражают историю ее формирования. С окончанием складчатости, гранитообразования и метаморфизма территория КМА была кратонизирована.

НИЖНЕКАРЕЛЬСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ПОДЭТАЖ

Подэтаж сложен породами раннепротерозойского возраста. В его строении принимают участие четыре структурно-вещественных комплекса, отвечающие четырем этапам формирования раннепротерозойских структур: протоплатформенному, континентального рифтогенеза, коллизионному и этапу тектоно-магматической активизации.

СВК карельского протоплатформенного этапа широко распространен по всей территории КМА, слагая крылья крупных синклинорных структур (Тим-Ястребовской) и ядра более мелких синклиналей. Простирается от субмеридионального до северо-западного. Залегают на образованиях архея с резким угловым и стратиграфическим несогласием, часто на докурских корях выветривания. Комплекс представлен песчано-сланцевыми, железисто-кремнистыми и карбонатно-сланцевыми отложениями и формировался в условиях мелководного внутриконтинентального бассейна. Тектонический режим был спокойным, на что указывает отсутствие продуктов вулканической деятельности. По представлениям авторов породы яруса представляют собой проточехол на складчатом архейском основании.

СВК позднекарельского внутриконтинентального рифтогенеза образован вулканогенно-осадочными образованиями и сопряженным с ними комплексом плутонических пород ультраосновного и основного состава раннепротерозойского возраста. Вулканогенно-осадочные породы выполняют крупную синклинорную Тим-Ястребовскую структуру (структура третьего порядка по отношению к структуре КМА), входящую в Воронежско-Алексеевский зеленокаменный пояс протяженностью до 300 км при ширине до 30 км. Комплекс образует узкие сжатые линейные складки северо-западного простирания. Они часто осложнены складками более высокого порядка. Залегают на породах предшествующих этапов со стратиграфическим и небольшим угловым несогласием. По представлениям авторов пояс сформировался в условиях внутриконтинентального рифтогенеза.

К **СВК позднекарельского коллизионного этапа** отнесены образования диорит-гранодиоритового комплекса (стойло-николаевский комплекс) и комплекса умереннощелочных гранитов (малиновский комплекс). Диорит-гранодиоритовый комплекс и комплекс умереннощелочных гранитов широко распространены на территории КМА, но основной ареал охватывает Тим-Ястребовскую синклинорную структуру или ее обрамление. Интрузии дискордантные и пересекают складчатые структуры окружающих осадочно-метаморфических образований курской и оскольской серий. По своим петрохимическим особенностям породы диорит-гранодиоритового комплекса отнесены к типичной кальциево-натровой известково-щелочной серии (I-тип гранитоидов) [144]. Формирование комплекса характеризует последний и наиболее интенсивный орогенез.

К **СВК этапа тектоно-магматической активизации** отнесены щелочно-ультраосновные породы с карбонатитами дубравинского комплекса. Интрузии комплекса приурочены к восточному борту Тим-Ястребовской структуры и перемычке между Волотовской и Тим-Ястребовской структурами. Интрузивные образования щелочно-ультраосновной с карбонатитами формации характеризуют этап тектоно-магматической активизации КМА в позднем карелии.

ВЕРХНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Верхний структурный этаж образован отложениями осадочного чехла. Граница между осадочным чехлом и кристаллическим фундаментом отмечена наиболее продолжительным стратиграфическим перерывом, охватывающим промежуток времени от начала позднего протерозоя до начала девона. Об этом свидетельствует образование мощных кор выветривания по породам кристаллического фундамента, остатки которых мощностью до 27,6 м отмечаются в пределах осевой части Тим-Ястребовской структуры. Перерыв сопровождается резким угловым несогласием, отделяющим сложно дислоцированные, в различной степени метаморфизованные и прорванные интрузиями породы фундамента от слабо измененных, залегающих почти горизонтально пород чехла.

Современная структура осадочного чехла формировалась в течение почти всего фанерозоя и выражена в изменении мощности его различных частей. Поверхность фундамента на площади листа характеризуется довольно выровненным рельефом с глубиной залегания кровли, изменяющейся от 20 м на юго-западе до –25 м на северо-востоке.

Территория листа расположена в приосевой части Воронежской антеклизы, на стыке сводовой ее части и северо-восточного крыла, открытого в сторону Тамбовской моноклинали. Условно граница между этими структурами может быть проведена по поверхности фундамента с

абсолютными значениями, близкими к нулевым, они выделяются по отношению к антеклизе в качестве структур второго порядка.

Эти структурные элементы Воронежской антеклизы выявлены не только по глубине залегания кровли кристаллического фундамента, но и мощностям осадочной толщи (рис. 12) [171].

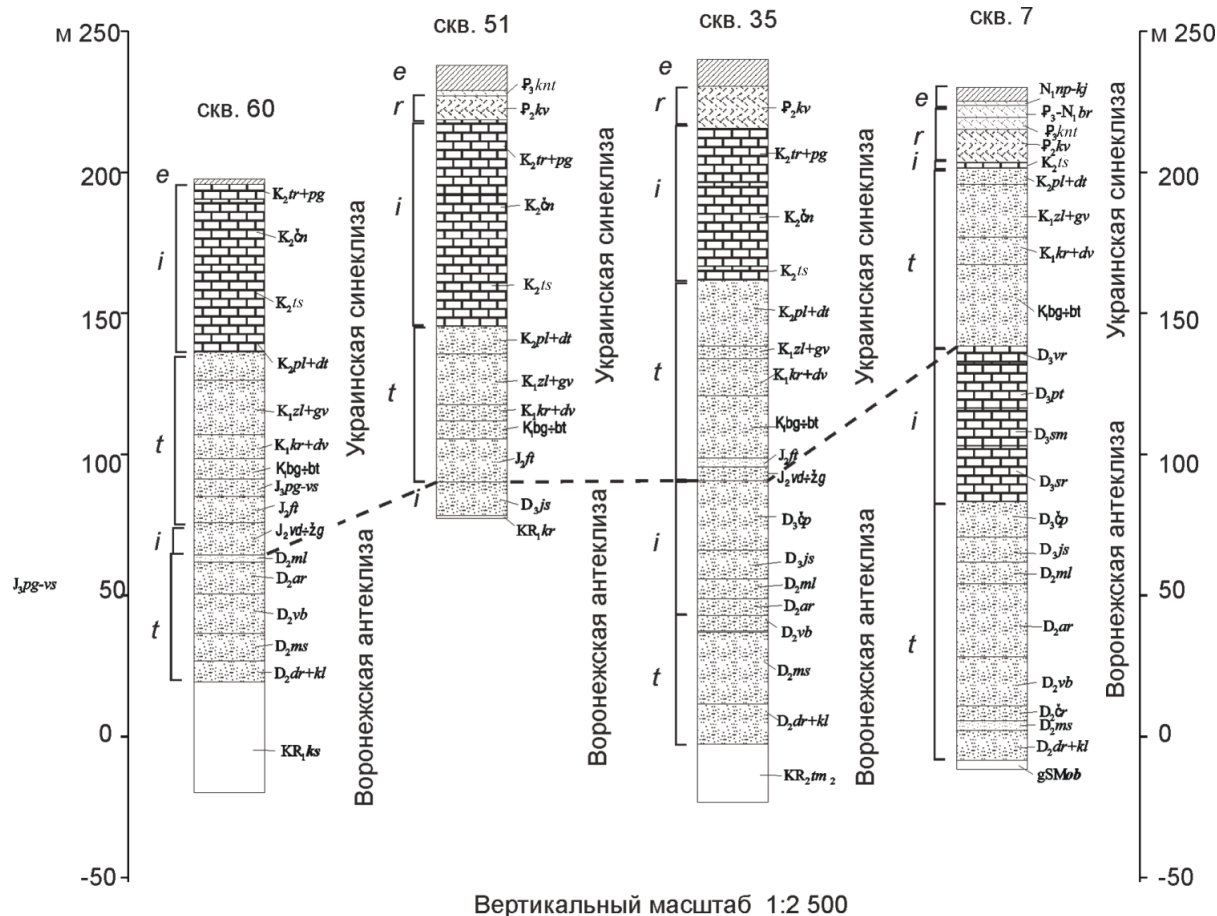


Рис. 12. Сопоставительные формационные колонки осадочного чехла, стадии этапов.

t – трансгрессивная; i – инундационная; r – регрессивная; e – эмерсивная.

По наличию крупных региональных перерывов и перестроек структурных планов осадочного чехла выделяются два структурно-вещественных комплекса – структурные яруса (СЯ): нижнегерцинский (палеозойский) структурный ярус и мезо-кайнозойский структурный надъярус, включающий в себя киммерийский и альпийский структурные яруса. С первым связано формирование Воронежской антеклизы, второй связан с формированием более поздней наложенной структуры Украинской синеклизы.

НИЖНЕГЕРЦИНСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЯРУС

Нижнегерцинский структурный ярус на данной территории образован породами девонской системы.

Девонские отложения, слагающие ярус, распространены повсеместно, но их мощность и стратиграфическая полнота разрезов в различных частях территории меняется. Мощность отложений структурного яруса увеличивается от 25 м на юго-западе территории до 170 и более метров на северо-востоке. Увеличение мощности структурного яруса к северо-востоку (хотя местами она имеет эрозионную природу) происходит в сторону осевой части Московской синеклизы и согласуется с характерным погружением поверхности фундамента. Часто такое увеличение мощности имеет ступенчатый характер, что позволяет рассматривать палеоструктуру нижнегерцинского структурного яруса, как структуру, образованную серией пологих ступеней и флексур с общим северным и северо-западным простираем. Кровля палеозойских отложений имеет эрозионный характер, но ее общее северо-восточное погружение обусловлено тектоническими движениями. Вероятнее всего такие особенности связаны с тем, что эта территория на то время являлась частью Московской синеклизы.

Данная структура осложняется локальными структурными элементами, которые особенно четко проявлены на юго-западе изучаемой территории, где отмечается ряд выступов поверхности палеозойских отложений, связанных с литологическими особенностями пород ястребовской свиты (наличие в разрезе линз переложенных конгломератовидных железных руд).

Общее погружение фундамента по периферии Воронежского массива сопровождалось увеличением мощности девонских отложений и изменением их фациального состава, которое выделяется на фоне ритмичного строения разрезов.

Наиболее полные разрезы нижнегерцинского структурного яруса известны в северо-восточной части территории листа (см. рис. 12), где их мощность достигает 150–200 м. Нижняя часть СЯ представлена формациями трансгрессивной серии (снизу вверх): песчаниковой в объеме дорогобужской, клинцовой свит мощностью 57 м, известняково-глинистой в объеме мосоловской, чернойарской и воробьевской свит мощностью 155 м.

Верхняя часть разреза СЯ, в его наиболее полном объеме представлена глинисто-известняковой формацией (средне-верхнефранский подъярус) мощностью до 85 м, которая может быть отнесена уже к инундационной стадии формирования морского бассейна.

На юго-западной границе листа разрез СЯ сокращается до залегающей в его основании песчаниковой формации, что связано с предюрским размывом сводовой части антеклизы.

КИММЕРИЙСКИЙ И АЛЬПИЙСКИЙ СТРУКТУРНЫЕ ЯРУСЫ

Киммерийский и альпийский структурные ярусы на изучаемой территории в связи с незначительными различиями структурных планов могут быть объединены в мезо-кайнозойский структурный надъярус который отделяется от палеозойского длительным стратиграфическим перерывом и структурным несогласием. Подошва мезо-кайнозойского структурного надъяруса, характеризуется общим погружением с северо-востока на юго-запад, в направлении, противоположном наклону поверхности фундамента и увеличению мощности нижнегерцинского СЯ. Это свидетельствует о том, что в результате погружения сводовой части антеклизы в юрский и меловой периоды образуется новая наложенная структура – Украинская синеклиза, что сопровождается трансгрессией моря на ее территорию.

Суммарная мощность отложений, представляющих киммерийский и альпийский структурные ярусы, увеличивается с северо-востока на юго-запад. Рельеф его подошвы в целом имеет ярко выраженный эрозионный характер, с серией глубоких врезов и пологих поднятий.

Киммерийский структурный ярус представлен на всей территории листа. Его подошва, имеющая в целом эрозионную природу, полого наклонена на юго-запад. В этом направлении мощность отложений, представляющих структурный ярус, возрастает от нескольких метров до 78 м в наиболее глубоких врезках.

Отложения альпийского структурного яруса развиты на всей территории листа и отсутствуют только в наиболее глубоких новейших эрозионных врезках. В целом знаменует собой продолжение морской трансгрессии. Мощность отложений, представляющих альпийский структурный ярус, так же возрастает с северо-востока на юго-запад от 25 до 160 м, подчеркивая единый структурный план с киммерийскими образованиями, ярко выраженный конседиментационный характер меловой (моноклинальной) структуры Украинской синеклизы. Это хорошо иллюстрировано изопахитами мезозойских отложений и отмечается на геологических разрезах. Величина общего погружения подошвы меловых отложений изменяется от 150 м (на северо-востоке территории листа) до 75–80 м на крайнем юго-западе.

Образования киммерийско-альпийского СЯ представлены в нижней части преимущественно терригенными формациями (морскими глинисто-песчаными и песчано-глинистыми) в стратиграфическом диапазоне от средней юры (бат) до сеномана (верхний мел) включительно, отвечающими трансгрессивной стадии развития бассейна седиментации. Верхнемеловой комплекс отложений от турона до кампанского яруса включительно представлен известковистой (туронский и коньякский ярусы) формацией (75 м) и песчано-глинисто-мергелистой (сантонский и кампанский ярусы) мощностью 36 м.

Завершается альпийский этап формирования Украинской синеклизы изученной территории палеогеновым структурно-вещественным комплексом. Для него свойственна структура моноклинали с общим южным уклоном и структурными особенностями, сходными с верхнемеловой моноклиналию, слагающей Украинскую синеклизу. Кровля отложений, представляющих альпийский структурный ярус, имеет ярко выраженный эрозионный характер, что свидетельствует об окончательном выходе территории из-под уровня моря и переходе ее к континентальному периоду развития, охвативший весь юг платформы.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Рассматриваемая территория повсеместно перекрыта осадочным чехлом. Поэтому изучение структуры фундамента и выделение разломов в пределах закрытой площади возможно только при интерпретации комплекса геофизических данных.

При выделении разломов использовались данные гравиразведки и магниторазведки:

– по гравиразведочным данным: 1) крутое и резкое ограничение аномалий, торцовое сочленение различно ориентированных аномалий; 2) рассечение аномалиями одного простирания аномалий другого простирания; 3) линейно-вытянутые цепочки максимумов и минимумов; 4) смещение линейно-вытянутых аномалий в плане; 5) систематические, протягивающиеся вдоль прямых линий, изгибы и другие деформации изоаномал, изменения в простирании и морфологии аномалий; 6) границы участков специфической морфологии гравитационного поля;

– по магниторазведочным данным разломы можно выделить по признакам, рассмотренным выше применительно к гравитационным аномалиям. Однако имеются некоторые дополнительные признаки, которые необходимо учитывать при истолковании магнитных аномалий в условиях небольших (до 1–2 км) глубин залегания фундамента, когда регистрируется влияние систем даек и малых интрузий, а также зон гидротермальной переработки, контролируемых разломами. В этих условиях признаками разлома являются также: 1) линейно-вытянутые зоны относительно понижения уровня магнитных аномалий; 2) цепочки узких линейных аномалий, вытягивающиеся вдоль прямой линии, дуги большого радиуса кривизны или несколько кулисообразные; 3) группирование осей магнитных аномалий в «елочку», «веер», «конский хвост».

Наиболее крупные разломы обычно надежно выделяются по широкой совокупности указанных выше признаков. Продольные разломы обычно характеризуются кучностью признаков, приуроченных к одной линии. Поперечные разломы отличаются пунктирными проявлениями индикационных аномалий, тяготеющих к сравнительно широкой полосе.

НЕОТЕКТОНИКА

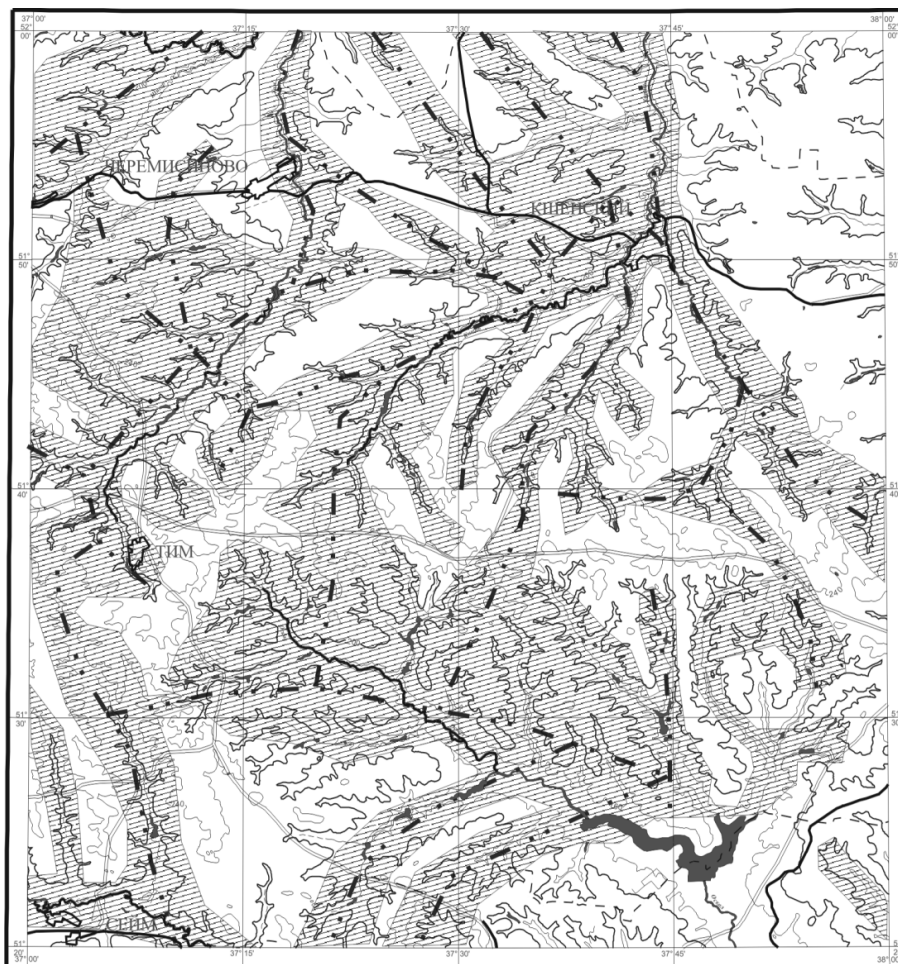
Неотектонический (неоген-четвертичный) период фиксирует переход к континентальному этапу развития территории. Он представлен комплексом континентальных отложений, в том числе аллювиальных террас миоцена, мощность отложений которых в пределах изучаемой площади достигает 30 м. Их формирование парагенетически тесно связано с рельефом территории, ее морфоструктурой.

Территория листа в целом располагается в пределах Курского неотектонического поднятия, осложняющего Среднерусскую антеклизу [169] и, в свою очередь, разделяющегося на ряд структур второго порядка, многие из которых находят отражение и в более древних структурных планах Воронежского кристаллического массива [170]. Западная ее часть приурочена к восточной окраине Курского поднятия, а центральная и восточная части пространственно соответствуют Кшень-Оскольской структурной террасе.

Новейшая структура, наряду с признаками унаследованности от более ранних этапов развития, характеризуется и наличием новообразованных прогибов и поднятий, связанных с общей структурной перестройкой региона, усилением роли меридиональных и широтных направлений в ориентировке главных осей поля тектонических напряжений [184].

Разрывные нарушения представлены разломами в фундаменте, а также трещиноватостью различного генезиса в осадочном чехле, возможно, связанной с зонами разломов. Среди разломов в фундаменте можно выделить две группы. Первая сопоставима по времени образования с коллизионным этапом раннего протерозоя, когда завершилось формирование фундамента платформы. Вторая – характеризует этап позднепротерозойской активизации, связанной с образованием системы континентальных рифтов (авлакогенов) и обособлением Воронежского кристаллического массива. На последующей (плитной) стадии развития Восточно-Европейской платформы, вследствие существенно меньшей тектонической активности, формирование новых крупных зон разломов не происходило.

В осадочном чехле над активными разломами фундамента образуются области (зоны) динамического влияния [190]. Отражаясь в геоморфологическом ландшафте, зоны динамического влияния проявляются равноранговыми линеаментами, устанавливающимися при структурном дешифрировании космофотоматериалов, а также топографических и геоморфологических карт. Они обеспечивают повышенную проницаемость пород осадочного чехла (рис. 13).



1:500 000

км 5 0 5 10 15

Условные обозначения



Рис. 13. Области (зоны) динамического влияния разломов фундамента.

1 – области (зоны) динамического влияния; 2 – осевые линии областей динамического влияния.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В истории геологического развития территории выделяются два крупнейших этапа. Первый (архейско-нижнепротерозойский) соответствует доплатформенному, а второй (вендско-фанерозойский) – собственно платформенному развитию.

Доплатформенный этап, отличаясь огромной продолжительностью, не может быть восстановлен с достаточной определенностью. Наименее достоверны данные о саамской эпохе развития региона. Реставрация состава сформированных в этот период первичных пород обоянского комплекса свидетельствует о высокой степени осадочной дифференциации каждого типа пород (биотитовые, гранат-биотитовые, амфибол-биотитовые, амфиболитовые, графитовые, силлиманит-биотитовые, кварцитовидные гнейсы, железистые кварциты) и накоплении мощных первично осадочных толщ в условиях водного бассейна. Завершился саамский этап региональным метаморфизмом, вплоть до верхов амфиболитовой фации. К концу раннего архея земная кора в пределах листа представляла достаточно консолидированный кратон.

В лопийский период на кратонизированном раннеархейском основании закладывается рифтогенная структура северо-западного простирания (Мценско-Валуйский зеленокаменный пояс). Троговая рифтовая структура заполняется вулканогенно-осадочным и вулканическим материалом мафит-ультрамафитового и бимодального базальт-риолитового состава. В конце лопийского цикла происходит закрытие рифтогенной структуры, которое сопровождалось складкообразованием, внедрением крупных гранитоидных интрузий, мигматизацией и, в итоге, новой консолидацией коры. Завершился лопийский этап региональным метаморфизмом, вплоть до верхов амфиболитовой фации.

В раннем карелии в интервале времени 2 500~2 300 млн лет на кратонизированном основании закладывается мелководный морской бассейн, который заполняется осадочным материалом. Весь комплекс пород укладывается в крупный единый цикл осадконакопления: песчано-глинистые отложения–хемогенные железисто-кремнистые породы–карбонатно-глинисто-песчаные отложения (в объеме курской серии и роговской свиты оскольской серии). Особенности литологического состава комплекса, отсутствие продуктов вулканической деятельности позволяют полагать, что тектонический режим отличался относительным спокойствием, пассивностью [163].

В раннем карелии (2 300~2 150 млн лет) в пределах изучаемой территории на континентальном основании заложился Воронежско-Алексеевский внутриконтинентальный рифт. Формирование рифтогенной структуры началось с формирования пологого сводового поднятия и лишь затем с заложения рифтовой впадины, которая заполнялась осадочным и вулканогенным материалом мафит-ультрамафитового состава [217].

На рубеже 2,1 млрд лет вследствие столкновения Хоперского мегаблока и мегаблока КМА регион ВКМ испытывает последний и наиболее интенсивный орогенез. В результате общего сжатия весь регион, включая территорию листа, подвергается интенсивному складкообразованию, сопровождающемуся внедрением гранитоидных интрузий стойло-николаевского и малиновского комплексов, мигматизацией и гранитизацией архейских отложений, образованием крупных региональных надвигов и сдвигов.

Интрузивные образования щелочно-ультраосновной с карбонатитами формации (дубравинский комплекс) характеризуют этап тектоно-магматической активизации региона КМА в позднем карелии.

Дальнейшее усложнение блокового строения фундамента обусловлено процессами рифейско-ранневендского рифтогенеза, характеризовавшими авлакогенную стадию развития Восточно-Европейской платформы.

Начало **плитного этапа** развития платформы в целом относится к позднему венду и обусловлено образованием на месте авлакогенов структур обширных синеклиз. Изучаемая территория на этот момент входила в состав сводовой части Сарматского щита, весь ранний палео-

зой и ранний девон территория всего Сарматского щита подвергалась интенсивной денудации. По докембрийским породам сформировалась кора выветривания, продукты переотложения которой в значительной степени участвуют в сложении нижних горизонтов девонского структурного подъяруса.

Главные особенности палеозойского этапа геологического развития территории, который по времени совпадает с раннегерцинским тектоническим этапом, связаны с ее принадлежностью в то время к южному, юго-западному крылу Московской синеклизы. Общее погружение фундамента по периферии Воронежского кристаллического массива (в Подмосковном и Пачелмском авлакогенах) обусловило общее северо-восточное направление увеличения мощности осадков, изменение их фациального состава, которое выделяется на фоне ритмичного строения разрезов, связанного, главным образом, с эвстатическими изменениями уровня Мирового океана. Среди наиболее крупных ритмов, соответствующих трансгрессивно-регрессивным циклам осадконакопления, для изучаемой территории можно выделить: эмско-эйфельский, живетский, ниже-среднефранский, верхнефранский. Максимумы трансгрессий, сопоставимые с инундационными фазами в развитии мелководных бассейнов, отмечены мосоловскими отложениями в эйфельском ритме, ардатовскими – в живетском, саргаевскими – в ниже-среднефранском, евлановскими – в верхнефранском. Формирование девонского структурного подъяруса происходило в условиях активизации структур фундамента, главным образом, северо-западной ориентировки, соответствующей основному простиранию Пачелмского авлакогена. Активизация других структурных элементов фундамента имела второстепенное значение и обуславливала развитие локальных структур.

В конце девона вся территория ВКМ испытала поднятие. Что привело к возникновению достаточно длительного стратиграфического перерыва в пределах картируемой территории. В течение этого перерыва изучаемая территория подверглась денудации, на ней сформировался расчлененный рельеф.

Мезозойский этап геологического развития территории, сопоставимый по времени с киммерийско-альпийским этапом, отделен от палеозойского продолжительным временным перерывом, в течение которого была размыва значительная часть разреза девона. В отличие от палеозойского этапа отложения мезозоя накапливались во вновь ориентированной не на северо-восток, а на юго-запад, формировавшейся в то время Украинской синеклизе. К началу средней юры на всей территории листа сформировался расчлененный рельеф. В его неровностях накапливались мелководно-морские отложения батского яруса. Формирование мезозойских отложений происходило в бассейне Украинской синеклизы. С началом келловейского века отмечается обширная морская трансгрессия, сопровождавшаяся накоплением мелководно-морских отложений фатежской и корочанской свит.

Верхнеюрские отложения представляют сложно построенный оксфордский трансгрессивно-регрессивный цикл, характеризующий развитие мелководно-морских бассейнов. В целом юрские отложения фиксируют позднекиммерийский этап развития территории, завершившийся в аптском веке.

Меловой этап геологического развития территории по времени совпадает с завершающей стадией киммерийского и альпийским тектоническим этапом формирования. Отложения этого времени залегают с размывом и стратиграфическим перерывом, продолжавшимся на протяжении берриаса, на отложениях юрского времени. Отложения валанжина, готерива и баррема представляют сложно построенный трансгрессивно-регрессивный ритм, характеризующий развитие прибрежно-морских и мелководно-морских бассейнов. Верхи нижнего апта залегают со стратиграфическим перерывом на размывтой поверхности валанжин-барремских образований, но формировались также в прибрежно-морских и континентальных условиях.

Новый цикл седиментации, фиксирующий альпийский этап развития территории, связан с альбским временем и характеризует распространение обширного мелководного морского бассейна с нормальной соленостью. Общая трансгрессивная тенденция сохраняется и в начале позднего мела, о чем свидетельствует характер сеноманских отложений. Максимуму трансгрессии отвечают карбонатные отложения туронского, коньякского и сантонского ярусов. Отложения кампанского века соответствуют началу регрессии моря.

Палеогеновые отложения формируются в условиях прибрежно-морских и мелководно-морских бассейнов в регрессивную стадию их развития. Отложения киевской и обуховской свит залегают со стратиграфическим перерывом на размывтой поверхности подстилающих образований и формировались в мелководно-морских и прибрежно-морских условиях. Последний морской ритм седиментации сопоставляется с отложениями олигоцена и миоцена и характеризует общее постепенное обмеление морского бассейна. Этим завершается альпийский этап тектонического развития территории.

Отложения среднего миоцена отделены от подстилающих отложений стратиграфическим перерывом, обусловившим, прежде всего, глубокий размыв донеогеновых образований. О преимущественно континентальном характере развития территории можно судить по комплексу аллювиальных отложений ламкинской и горелкинской серий, выполняющих вытянутые с севера на юго-запад погребенные долины.

Обнаруженные на севере изучаемой территории отложения палеогена и неогена в карсте позволяют утверждать, что с конца плиоцена и на протяжении всего четвертичного времени изучаемая территория проходит континентальный этап своего развития.

В раннем неоплейстоцене на севере изучаемой территории обширные площади были затоплены водами подпрудных ледниковых озер, о чем свидетельствует распространенный там комплекс озерно-ледниковых отложений. В то же время на более возвышенной южной части листа продолжает формироваться расчлененный рельеф.

Со среднего неоплейстоцена на территории листа продолжает формироваться современный рельеф. В долинах крупных рек формируются комплексы надпойменных террас. Формируется разветвленная овражно-балочная сеть, под воздействием эрозионных процессов образуется комплекс современных форм рельефа.



ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Исследуемая территория располагается на восточном склоне Среднерусской возвышенности и представляет собой приподнятую, сильно изрезанную балками и оврагами возвышенность. Максимальная абсолютная высота рельефа наблюдается на юго-западе территории, где она достигает 250 и более метров, минимальная высота на юго-востоке территории (урез р. Оскол) составляет 125 м. Относительные превышения достигают 125 м.

Гидросеть территории представлена верховьями рек Тим, Кшень, Грайворонка, Оскол и участком р. Сейм (среднее течение). Речная сеть в плане имеет древовидную форму и по своему морфологическому строению схожа с крупными балочными долинами, но отличаются от них большими размерами и глубиной вреза, наличием постоянных водотоков.

Современный рельеф территории обусловлен геологическим развитием, тектоническим строением и влиянием разнообразных экзогенных рельефообразующих процессов. Рельеф осложнен линейными и кольцевыми элементами, выделяющимися на основе дешифрирования космофотоматериалов и по комплексу геоморфологических признаков (рис. 14).

Эти элементы предопределены избирательной комплексной денудацией в зонах динамического влияния разломов фундамента и особенностями горизонтального расчленения над локальными неотектоническими поднятиями. К последним приурочены кольцевые структуры, образовавшиеся вследствие специфического расчленения и формирования дендровидно-решетчатого рисунка гидросети. Зоны линейных космофотоаномалий (линеаменты) соответствуют линейным зонам повышенной проницаемости (трещиноватости) верхних горизонтов осадочно-го чехла, которые часто возникают над разломами в фундаменте.

Важнейшими формами мезорельефа территории листа являются речные, овражные и балочные долины. Овражно-балочные долины, пользуясь наибольшим по площади распространением, образуют верхние звенья гидрографической сети. В поперечном профиле для балочных долин характерны U-образные очертания с отчетливо выраженным плоским днищем, прорезанным сериями вложенных друг в друга донных оврагов с высотой вертикальных головных обрывов от 0,5 до 1,5 м. Пологие выпукло-вогнутые склоны балок асимметричны и часто осложнены литоморфными ступенями шириной до нескольких сотен метров. Они нарушены склоновыми оврагами и промоинами, располагающиеся в 2–3 яруса и заканчивающимися в устьевой части небольшими конусами выноса. На склонах балочных долин, прорезающих палеогеновые отложения, широко развиты различные по морфологии оползни. Продольный профиль балок пологий, прямой или ступенчатый (за счет донных врезов). В устьевых частях крупных балочных долин отмечаются фрагменты аллювиальных террас позднего неоплейстоцена. Поверхности террас ровные со слабым наклоном в сторону тальвега. Высота сглаженных уступов над днищем долин колеблется от 2–3 до 5–10 м.

Территория представляет собой сочетание аккумулятивного, эрозионно-денудационного и структурно-денудационного типов рельефа.

ЭРОЗИОННО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Более молодые денудационные поверхности образованы преимущественно склонами. Их возраст определяется возрастом сопряженных с ними аккумулятивных поверхностей.

Поздненеоплейстоцен-голоценовые крутые склоны (1) опираются на днища речных и балочных долин. В пределах этих склонов коренные породы перекрываются современной почвой и склоновыми отложениями или непосредственно выходят на дневную поверхность.

Поздненеоплейстоценовые пологовогнутые склоны (2) оконтуривают тыловые швы первой и второй надпойменных террас.

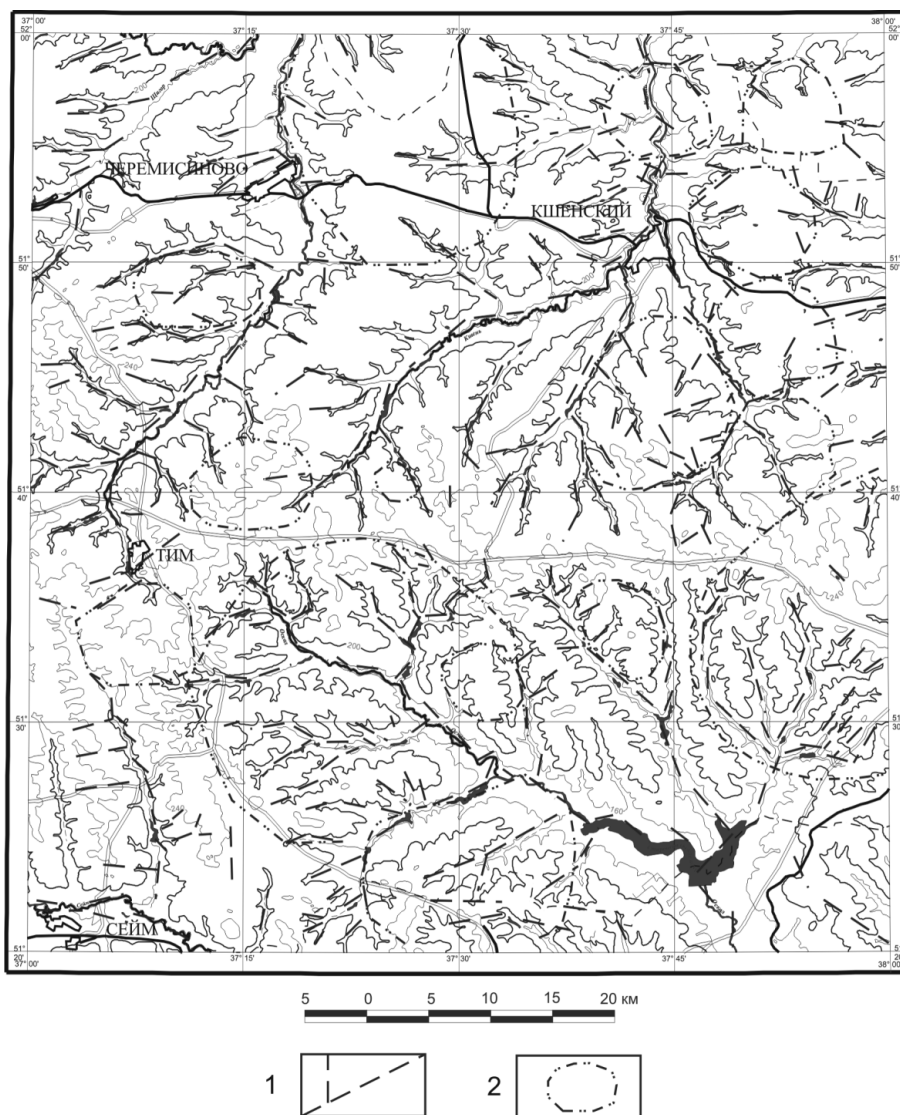


Рис. 14. Схема дешифрирования линеаментов и кольцевых структур.

1 – линеаменты; 2 – кольцевые структуры.

Среднеплейстоценовые пологовыпуклые склоны (3) опираются на поверхности третьей и четвертой надпойменных террас и перекрыты плащом среднеплейстоценовых и позднеплейстоценовых субаэральных образований.

Раннеплейстоценовые пологие склоны водоразделов различного ранга (4) полностью перекрыты неоплейстоценовыми субаэральными образованиями.

СТРУКТУРНО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Структурно-денудационный рельеф представлен *реликтовыми субгоризонтальными поверхностями выравнивания (5)*. Среди неогеновых поверхностей выравнивания, выделенных на территории КМА Г. В. Холмовым и Г. И. Раскатовым [196, 208], на территории листа установлена раннемиоценовая. Поверхность бронирована плотными глинистыми песками с прослоями песчаников, связана с новопетровско-краснояржскими и берекскими отложениями. Фрагменты поверхности сохранились на высоких водоразделах (выше 200 м) и наиболее широко развиты на юге территории. Поверхность выравнивания в значительной степени переработана более поздними процессами денудации. На отдельных участках в ее пределах сохраняется неогеновый элювий. Высокий уровень раннемиоценовой поверхности в современном рельефе обычно оконтуривается очень пологим уступом.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Аккумулятивный рельеф, созданный внутриводораздельной аккумуляцией, сформировался в широком возрастном диапазоне. Долины рек Тим, Кшень, Грайворонка, Сейм и Оскол по морфологическому строению сходны с крупными балочными долинами, отличаются от них большими размерами и глубиной вреза, наличием постоянных водотоков, сосредоточенных в пределах узких и извилистых русел.

Речные поймы и днища балок (6) обычно неравномерно заболочены, осложнены старичными понижениями и мелкими старицами, каналами осушения, дамбами и другими техногенными формами рельефа.

Речные террасы развиты преимущественно по левым бортам долин, подчеркивая их асимметрию. *Вторая надпойменная терраса* (7), прислонена к *первой*, они имеют как аккумулятивное, так и цокольное строение. Высота их сглаженных уступов – от 3–5 и 8–12 до 10–12 и 20–25 м. Ширина террас – в среднем 1–2 км. *Третья и четвертая надпойменные террасы* (8) высотой, соответственно, 30–35 и 40–45 м над урезом воды цокольные. Ширина террас достигает 2 км.

Увалистые поверхности равнин, сформированные донским аллювием (9), образуют полосы шириной до 1–2 км на высоте 50–60 м над урезом воды, имеют цокольное строение и очень пологие уступы.

На севере листа развита *ледниково-озерная пологохолмистая равнина, сформированная в донское время* (10), с абсолютными отметками от 180 до 220 м, частично переработанная в более позднее время.

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКЗОГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Современные формы рельефа территории характеризуются отчетливым ярусным распределением, важнейшими из них являются плоскостная, линейная и донная водная эрозия, оползнеобразование, карстовые и суффозионные просадочные явления.

Плоскостная эрозия развивается интенсивно в пределах распаханых высоких водоразделов.

Крупные *оползни* различных морфологических типов (от фронтальных до глетчеровидных) развиваются в вершинах и на склонах долин по кровле эоценовых глин – на юге, на раннемеловых и юрских, преимущественно глинистых отложениях – на северо-западе.

Линейная водная эрозия развита интенсивно и представлена промоинами и рывинами, формирующимися на склонах в чехле покровных суглинков. Она в основном приурочена к первому ярусу, который расположен в интервале высот 230–160 м, в районах развития песчано-глинистых пород палеогена и неогена (на юге территории) и субэдральных лёссовидными суглинками.

Для второго яруса, расположенного в интервале высот 160–140 м, линейная водная эрозия сочетается с *суффозионными просадочными западинами* изометричной формы (до 10 м в поперечнике). Ярус характеризуется развитием крутостенных плакорных *оврагов* с сухими узкими днищами, врезанными в пески и алевриты.

Карстовая денудация, основной формой которой являются мелкие (до нескольких метров в поперечнике) карстовые воронки, связана с приповерхностным залеганием карбонатных девонских пород в интервалах высот 140–120 м.

Помимо современных активно развивающихся форм рельефа, необходимо отметить грядовой рельеф зон *гляциодислокаций*, представляющий собой вытянутые вдоль вершин современных водоразделов цепочки растянутых вдоль осевых частей водоразделов невысоких холмов с пологими склонами, выделяющиеся при анализе современной топографической основы.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Основные этапы развития рельефа территории, отражаясь в эрозионных циклах речных долин, отмечены разновозрастными аккумулятивными и денудационными поверхностями. Самой древней из них является раннемиоценовая конденудационная поверхность высокого уровня, фиксирующая начало континентального развития района. В это время сформировалась слабо расчлененная полигенетическая равнина с очень пологим северным и северо-восточным уклоном. В конце неогена на территории листа сформировались основные контуры гидросети, о чем свидетельствуют выявленные на севере территории погребенные аллювиальные отложения

ламкинской и горелкинской серий среднего миоцена. Сохранившиеся фрагменты этих долин имеют U-образный поперечный профиль, пологие склоны. Глубина их вреза колеблется от 10 до 30 м, ширина – от 2,5 до 10 км (в районе с. Черемисиново). В современном рельефе эти долины не находят отражения. Прослежены по бортам долин рек Тим, Щигор и Кшень от верховьев до северной рамки листа.

В конце раннего неоплейстоцена на севере территории формировались обширные аккумулятивные пологохолмистые поверхности, связанные с ледниковыми водами донского оледенения. На юге территории в это же время в верховьях долины Оскола и Сейма формировались аллювиальные отложения донского горизонта, позднее преобразованные в увалистые поверхности. Сохранившиеся фрагменты этих долин свидетельствуют о том, что они имели U-образный поперечный профиль с крутыми склонами. Глубина вреза этих долин колеблется от 5 до 15 м, ширина варьируется от 1,5 до 2,5 км. В среднем неоплейстоцене произошло обновление эрозионной сети, образовались надпойменные террасы. В позднем неоплейстоцене и голоцене продолжалось углубление долин, в их пределах сформировалась пойма, первая и вторая надпойменные террасы. На всей территории развились современные овражно-балочные системы.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Полезные ископаемые площади листа связаны с образованиями различного возраста.

В образованиях карелия известно 12 проявлений и 9 пунктов минерализации золота, 5 проявлений железа, 1 – марганца, 2 пункта минерализации цинка и меди, 1 пункт минерализации хрома, 3 геофизические аномалии, обусловленные залежами железистых кварцитов. Кроме того, на территории листа выявлено два разнотипных проявления апатита. Перечисленные полезные ископаемые принадлежат к различным геологическим и рудным формациям.

В образованиях платформенного чехла имеется 4 пункта минерализации титана и циркония; 1 проявление редкоземельных элементов; 12 малых месторождений фосфоритов; 1 крупное месторождение и 5 проявлений глин керамических и огнеупорных; 4 средних месторождения мела; 6 малых месторождений строительных песков; 11 малых месторождений питьевых пресных вод. Эксплуатируется месторождение керамических и огнеупорных глин – Большая Карповка и Черемисиновское месторождение питьевых пресных вод.

В четвертичных образованиях имеется 1 малое месторождение торфа; 6 месторождений глин кирпичных (2 – средних, 4 – малых); 1 – глин керамзитовых (малое); 1 – песков строительных. В настоящий момент эксплуатируется 3 месторождения кирпичных глин.

Общее количество месторождений полезных ископаемых, проявлений и пунктов минерализации – 82. Из них: на ГКПП – 20 проявлений, 12 пунктов минерализации; на схеме минерагенического районирования и прогноза полезных ископаемых погребенной поверхности кристаллического фундамента – 20 проявлений и 8 пунктов минерализации; на ГК представлены 35 месторождений, 6 проявлений, 4 пункта минерализации; на КЗПИ – 13 месторождений, 6 проявлений и 4 пункта минерализации; на схеме минерагенического районирования и прогноза полезных ископаемых дочетвертичных образований – 13 месторождений, 6 проявлений и 4 пункта минерализации; на КЧО – 9 месторождений.

Сведения обо всех месторождениях, проявлениях и пунктах минерализации, расположенных на территории листа М-37-П, приведены в приложениях 1–3.

В кристаллическом фундаменте наиболее перспективным полезным ископаемым является золото, в осадочном чехле – керамические глины.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТОРФ

По фондовым данным на территории листа М-37-П (Кшенский) в Тимском районе зарегистрировано непромышленное *месторождение торфа Гнилуша* (П-1-10) с запасами по категории С₂ – 119 тыс. м³. Площадь месторождения – 0,14 км². Ввиду малых запасов, месторождение не стоит на балансе. Торф высокозольный (16 %), осоково-тростниково-дресвяный, средней и слабой степени разложения с теплотворной способностью 3 500–4 000 калорий. Мощность торфа – 1,5–2,5 м, вскрыши – 1,5–2 м. Месторождение торфа связано с болотами низинного типа и приурочено к пойме реки Тим [314].

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа известно 12 проявлений и 9 пунктов минерализации золота (некоторые из них с металлами платиновой группы (МПГ)), 5 проявлений железа, 1 – марганца, 2 пункта минерализации цинка и меди, 1 пункт минерализации хрома, 3 геофизические аномалии, обу-

словленные залежами железистых кварцитов. Перечисленные полезные ископаемые принадлежат к различным геологическим и рудным формациям карелия.

В осадочном чехле имеются 4 пункта минерализации титана и циркония и одно проявление редкоземельных элементов.

Проявления и пункты минерализации золота (некоторые из них с МПГ), железа, марганца, цинка и меди находятся в пределах Тим-Ястребовского рудного района [216, 307], являющегося составной частью Алексеевско-Воронежской минерагенической зоны КМА [52, 216, 307]. В юго-западной части листа, в непосредственной близости от юго-западного крыла Тим-Ястребовской рифтогенной структуры располагается пункт минерализации хрома. При характеристике полезных ископаемых особое внимание уделено золоту, перспективы которого наиболее высоко оцениваются в северо-восточной части Тим-Ястребовского рудного района. Промышленную значимость золота предстоит выяснить при проведении последующих поисковых и оценочных работ. Проявления железа и марганца находятся на значительных глубинах (>200–400 м), изучены недостаточно, поэтому говорить об их промышленной значимости преждевременно. Пункты минерализации цинка и меди, а также хрома из-за больших глубин залегания руд и низкого содержания в них полезных компонентов практического значения не имеют.

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЖЕЛЕЗО

На территории листа известно 5 проявлений железа. Четыре из них – *Тим-Щигровское* (Ш-1-3), *Тимское* (Ш-1-8), *Роговское* (Ш-1-10) и *Тим-Панковское* (IV-1-1) располагаются в юго-западном крыле Тим-Ястребовской рифтогенной структуры, пятое – *Ястребовское* (IV-3-2) – приурочено к южной части северо-восточного крыла этой же структуры [274, 309, 318]. Помимо этого в северо-западной части листа выявлены три *геофизические аномалии* (I-1-1, 2; II-1-2), обусловленные залежами железистых кварцитов.

Оруденение железа вышеперечисленных проявлений относится к формации железистых кварцитов, их геолого-промышленный тип – гематит-магнетитовые кварциты в железисто-кремнисто-сланцевых комплексах. Богатые остаточные руды Роговского проявления относятся к формации гематит-мартитовых кор выветривания, геолого-промышленный тип полезного ископаемого – окисленные железистые кварциты.

Вследствие сложных горно-геологических условий залегания железные руды проявлений не могут быть объектом промышленного освоения в ближайшие годы.

Тим-Щигровское, Тимское, Роговское и Тим-Панковское проявления сгруппированы в Тим-Панковское железорудное поле. Ястребовское проявление располагается в пределах Ястребовского рудного поля.

Тим-Щигровское (Ш-1-3), *Тимское* (Ш-1-8), *Роговское* (Ш-1-10) и *Тим-Панковское* (IV-1-1) проявления локализованы в пределах протяженного узкого выхода на поверхность кристаллического фундамента коробковской железорудной толщи, выделенной в 1921–1926 гг. по геофизическим данным. В последующем (1950–1954 гг.) на наиболее перспективных объектах (Тим-Щигровский, Тимской, Роговский) были проведены геологоразведочные работы [318], а в более поздний период в процессе ГГК-200 [309], и также ГГК-200 и ГГС-50 [310] – пробурена редкая сеть буровых скважин на разведанных проявлениях, а также на Тим-Панковском проявлении.

Коробковская железорудная толща хорошо отслеживается в магнитном поле протяженной узкой (длиной до 32 км, шириной до 600 м) полосовой аномалией, заверенной бурением. Простирается толща северо-западное. В составе коробковской свиты выделяются две железорудные пачки, разделенные пачкой, сложенной сланцами. Мощность свиты в северном направлении уменьшается с 440 до 220 м в основном за счет выклинивания верхней железорудной пачки. Протяженность рудных тел по геофизическим данным составляет: Тим-Щигровского проявления – 5,6 км, Тимского – 5,3 км, Роговского – 5,5 км, Тим-Панковского – 16 км. Средняя суммарная мощность продуктивных пластов равна 300 м, залегание крутое (60–80°) с падением на северо-восток [309]. Форма рудных тел, сложенных неокисленными и слабоокисленными разностями, пластообразная. Главными порообразующими минералами железистых кварцитов являются кварц, гематит, магнетит, мартит. Амфиболы и слюды не характерны. По минеральному составу среди железистых кварцитов выделяют мартит-гематитовые, гематит-магнетитовые, в меньшей степени магнетитовые типы. В коре выветривания железистые кварциты превращены в мартитовые и железослюдково-мартитовые разновидности. Содержание Fe_{общ} – от

29,0 до 40,9 %, Fe_{Mn} – 22,0–30,0 % [274, 309]. На Роговском проявлении особый интерес представляют богатые железные руды кор выветривания, залегающие на неокисленных железистых кварцитах в виде сильно вытянутой, горизонтально залегающей плащеобразной залежи. Ее протяженность составляет 5 км, глубина залегания залежи – 165 м, мощность – до 27 м при среднем ее значении 9 м. Минеральный состав окисленных руд Роговского проявления характеризуется наличием мартита, гематита, гидрогематита, гетита, гидрогетита, сидерита, кальцита [257]. Остаточные богатые руды по составу подразделяются на мартитовые, гематит-мартитовые и карбонат-мартитовые [300, 309, 318]. Мощность перекрывающего железорудную толщу осадочного чехла составляет 150–200 м [274, 318].

Дополнительные данные о железорудных проявлениях отражены в таблице 8 и текстовом приложении 3. Авторские, неапробированные прогнозные ресурсы железорудных проявлений по категории P_2 при глубине прогноза 1 000 м составляют: Тим-Щигровское – 4 778 млн т [300, 310], Тимского – 7 100 млн т, Роговского – 4 640 млн т, Тим-Панковского – 11 890 млн т [300]. На Роговском проявлении в результате проведения разведочных работ [318] были подсчитаны запасы богатых руд по категории C_2 в количестве 29 млн т, при проведении ГСР-200 [257] – в количестве 19 078 тыс. т. В 1963 г. запасы были сняты с баланса ввиду неблагоприятных горнотехнических условий залегания руд.

Таблица 8

Краткая характеристика железорудных проявлений Тим-Панковского железорудного поля

Проявления	Тим-Щигровское (III-1-3)	Тимское (III-1-8)	Роговское (III-1-10)	Тим-Панковское (IV-1-1)
Типы железистых кварцитов	неокисленные и окисленные		1) богатые окисленные; 2) неокисленные	неокисленные и окисленные
Минеральный тип руд	гематит-магнетитовый		1) мартитовый; 2) гематит-магнетитовый	гематит-магнетитовый
Среднее содержание (%)	$Fe_{общ}$ - 35,0 Fe_{Mn} - 26,0	$Fe_{общ}$ - 37,0 Fe_{Mn} - 25,0	1) $Fe_{общ}$ - 58,3; SiO_2 - 9,6; 2) $Fe_{общ}$ - 39,0; Fe_{Mn} - 23,0	$Fe_{общ}$ - 29,0 Fe_{Mn} - 22,0
Геофизическая характеристика	Площадная аномалия вызванной поляризации (нТл) интенсивностью до			
	28959	25779	29222	28590

На Ястребовском проявлении (IV-3-2) продуктивные пласты протяженностью 12 км и суммарной мощностью в 98 м смяты в пологие складки с падением крыльев под углами 15–25°. Рудные пласты хорошо отслеживаются по геофизическим данным, интенсивность площадной аномалии вызванной поляризации достигает 14 273 нТл [298]. Отмечается чередование железистых кварцитов с многочисленными слоями сланцев и безрудных кварцитов. Главными породообразующими минералами железистых кварцитов являются кварц, магнетит, гематит, мартит, актинолит, куммингтонит. Минеральный тип руд – силикатно-магнетитовый и магнетитовый. В верхней части проявления железистые кварциты подвергнуты выветриванию. Богатые остаточные руды не выявлены. Содержание $Fe_{общ}$ колеблется от 28,0 до 36,0–40,1 %, среднее содержание $Fe_{общ}$ – 34,8 %, Fe_{Mn} – 29,1 %, FeO/Fe_{Mn} достигает 17,78 % [309, 318] (прил. 3). Мощность перекрывающего железорудную толщу осадочного чехла составляет 150 м. Авторские неапробированные прогнозные ресурсы Ястребовского проявления по категории P_2 при глубине прогноза 1 000 м составляют 21 640 млн т [227, 300].

Геофизические аномалии (I-1-1, 2; II-1-2) связаны с наличием в разрезе кристаллического фундамента железистых кварцитов курской серии. Глубина залегания железных руд в пределах геофизических аномалий (I-1-1, 2) составляет 180 м. Интенсивность площадных аномалий вызванной поляризации не превышает 3 336 нТл. Глубина залегания железных руд в пределах геофизической аномалии (II-1-2) составляет 150 м. Интенсивность площадной аномалии вызванной поляризации достигает 32 519 нТл.

МАРГАНЕЦ

На территории листа известно единственное проявление марганца – Тимское (III-1-5) [270, 271, 310]. Оно расположено в центральной части Тим-Ястребовского рудного района в пределах Прилепско-Мальцевского прогнозируемого рудного поля одноименной рудной зоны. Наиболее полные данные о проявлении получены при проведении ГГК-200 и ГГС-50 с общими поисками [310]. Специализированных работ на марганец не проводилось.

Вследствие большой мощности перекрывающих рудные тела пород (200 м и более), большой глубины залегания богатых руд марганца (510 м и более) Тимское проявление на текущий момент не может рассматриваться как объект, представляющий практический интерес.

Рудная формация марганцевая гондитовая метаморфического генетического типа.

Проявление локализовано в карбонатно-терригенной части нижней подсвиты тимской свиты, нередко фосфатоносной. Вмещающие оруденение углеродистые сланцы слагают синклинальную складку северо-западного простирания [300, 309]. Оруденение марганца проявлено в силикатной, карбонатной и сульфидной формах [272, 273, 309] с преобладанием карбонатно-силикатного типа оруденения. В скв. 3063 (здесь и далее трех- и четырехзначные номера скважин являются авторскими) в 100-метровой толще углеродистых сланцев с прослоями карбонатов установлено пять марганценосных пачек мощностью от 1,1 до 10,8 м каждая с содержанием MnO – от 2,8 до 5,0 % [309]. Марганценосные пачки сложены углеродисто-кварцевыми спессартинсодержащими сланцами (гондитоподобные породы). Глубина их вскрытия колеблется от 200 до 690 м. Марганецсодержащими минералами является спессартин, манганокальцит и родохрозит. В местах обогащения сланцев гранатом содержание MnO достигает 9,4 % [309]. Сульфидный тип марганцевого оруденения локализован в кварц-углеродистых сланцах и карбонат-актинолитовых породах. Рудная минерализация представлена алабандином, марганцовисто-железистым сфалеритом, пирротином и магнезиально-марганцовистым кальцитом. Максимальное содержание MnO достигает 24,0 %, среднее – 11,2 % в интервале 509,0–511,1 м (скв. 3523 [227, 309]). Практически везде повышенная марганцовистость пород нижней подсвиты сопровождается повышенным содержанием Cu (0,1–0,2 %), Zn (0,1–0,3 %), P (1,0–2,0 %), в меньшей степени – золота и МПГ (сотые, редко первые десятые доли г/т).

Авторские прогнозные ресурсы марганцевых руд Тимского проявления по категории P₃ составляют 460 млн т при площади оценки 160 км² и мощности продуктивной толщи 100 м [300].

ХРОМ

На территории листа установлен один пункт минерализации хрома – *Мантуровский* (IV-1-2), расположенный в непосредственной близости от юго-западного крыла Тим-Ястребовской рифтогенной структуры. Формация оруденения хромитовая в расслоенных мафит-ультрамафитовых интрузиях. Пункт минерализации выявлен при проведении тематических работ по изучению магматических комплексов ВКМ [291] и ГК 500 [271].

Оруденение хрома приурочено к интрузивным телам золотухинского комплекса [271, 273, 291, 309, 316], не выходящим на поверхность кристаллического фундамента и разбуренным единичными скважинами. Оруденение локализовано в метапироксенитах, преобразованных в актинолит-карбонат-тальковые и серпентин-тальковые породы. Рудная минерализация представлена хромитом. Мощность перекрывающих рудные тела пород составляет 256 м и более.

Оруденение вскрыто всего лишь одной скважиной (3049). В интервалах с рудной вкрапленностью (256,0–274,3 м) содержание Cr₂O₃ не превышает 1,176 %, Ni – 0,2 %, в интервалах развития рудных шпиров, гнезд, просечек (261,4–261,9 м) содержание Cr₂O₃ достигает 24,44 % [271, 309] (прил. 3).

ТИТАН, ЦИРКОНИЙ

На территории листа М-37-II выделено 4 пункта минерализации титан-циркониевых россыпей: т. н. 76 – *Расховецкий* (I-2-4); т. н. 113 – *Быковский* (III-4-1) [341]; скв. 41 – *Соколовский* (III-3-2), скв. 7 – *Малокарповский* (I-4-2). Первые три пункта минерализации приурочены к берекской свите хаттского и аквитанского ярусов олигоцен-миоцена, а Малокарповский – к отложениям нерасчлененных новопетровской и краснояржской свит миоцена. Пункты минерализации расположены в пределах потенциальной Белгородско-Курской титан-циркониевой минерагенической зоны. Они относятся к формации титан-циркониевых россыпей. Среди минералов тяжелой фракции выделяются: ильменит, циркон, рутил, лейкоксен, которые тяготеют к фракции менее 0,1 мм (до 76 %). Максимальные содержания установлены в пункте минерализации *Расховецкий* (I-2-4), содержание ильменита в нем составляет 12,0 кг/м³, циркона – 1,7 кг/м³, рутила – 1,3 кг/м³, лейкоксена – 9,1 кг/м³.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЦИНК, МЕДЬ

На территории листа выявлено 2 пункта минерализации цинка и меди – *Луневский* (II-1-3) и *Тимский* (III-1-6), расположенные в пределах Прилепско-Мальцевского прогнозируемого рудного поля одноименной потенциальной рудной зоны [310]. Формационная принадлежность медно-цинкового оруденения неясна. Вследствие невысоких содержаний рудных компонентов, большой мощности перекрывающих рудные тела осадочных пород чехла (200 м) медно-цинковые руды на текущий момент практического значения не имеют.

Медно-цинковое оруденение локализовано в углеродисто-сланцевой толще нижней подсвиты тимской свиты, сложенной углеродистыми сланцами с прослоями амфибол-карбонатных пород и метапесчаников. Оно тяготеет к зонам катаклаза, милонитизации, сульфидизации, гидротермально-метасоматической проработки, в Тимском пункте минерализации помимо этого – к участкам пересечения вмещающих пород дайками среднего и кислого состава [227, 270, 271, 309, 310, 324]. В этих зонах отдельные пластово-жилообразные маломощные (до 2 м) рудные тела с равномерно-вкрапленной и гнездово-прожилковой сульфидной минерализацией (пирит, пирротин, сфалерит, халькопирит, редко – пентландит, галенит, герсдорфит, алабандин) содержат: в Луневском пункте минерализации в инт. 320,0–380,0 м (скв. 4330 [228]) – Zn – до 1–3 %, Cu – 0,1 %; в Тимском пункте минерализации в инт. 186,7–192,7 м (скв. 3088) – Zn – до 0,75 %, Cu – до 1,0 % [270, 324]. Характерно низкое содержание Pb (не более 0,02–0,06 %). В отдельных пространственно разобщенных интервалах разреза черносланцевой толщи, вмещающей Cu-Zn оруденение, отмечены в повышенных количествах Au, МПГ, MnO и P₂O₅ [227, 228].

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ, РАССЕЯННЫЕ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

РЕДКИЕ ЗЕМЛИ

В западной части листа М-37-II имеется *Толстянское рудопроявление* (II-1-5) редкоземельных элементов [310]. Полезная толща приурочена к коре выветривания по карбонатным породам тускарьской и чернянской свит верхнего отдела меловой системы, которая представлена галлуазитовыми глинами с заметной карбонатной составляющей. В меньшей степени редкоземельному оруденению подвержены зеленые гидрослюдисто-монтмориллонитовые опоковидные глины киевской свиты бартонского яруса эоцена. Галлуазитовые глины несут наиболее высокие концентрации редкоземельных элементов. Продуктивная толща повсеместно перекрыта покровными образованиями неоплейстоцена.

По данным опробования начала 1990-х годов среднее содержание суммы редкоземельных элементов La+Ce+Y при бортовом содержании 0,048 % составило 0,321 %. По предварительным данным, минералом-концентратором редких земель является франколит (F-карбонатапатит). В представленных в ИМГРЭ материалах для апробации прогнозных ресурсов в 2003 г. среднее содержание редкоземельных оксидов оценено по данным рентгено-флюоресцентных анализов керновых проб 3-х скважин (БелНИГРИ, Минск); среднее содержание оксида иттрия по скважинам составило 0,0742, 0,0412 и 0,036 мас. %, средневзвешенное по 12 пробам – 0,0565 %. При этом содержания редкоземельных оксидов колеблются в пределах: Y – 0,014–0,324 %; Ce – 0,02–1,06 %; La – 0,007–0,422 %. Авторские прогнозные ресурсы категории P₂ составляют 25,4 тыс. т. Прогнозные ресурсы не утверждались [301].

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

На территории листа золото является наиболее перспективным из металлических полезных ископаемых. Предшествующими работами на территории листа выявлено 12 проявлений и 9 пунктов минерализации. Все они локализованы в пределах Тим-Ястребовского рудного района.

Золоторудные объекты приурочены к различным геологическим формациям: черносланцево-вулканогенной (верхняя подсвита тимской свиты), терригенно-углеродистой черносланцевой и вулканогенно-черносланцевой (нижняя подсвита тимской свиты), железисто-кремнисто-сланцевой (коробковская свита курской серии) и магматической (диорит-гранодиоритовый

стойло-николаевский комплекс) формациям. Благороднометалльное оруденение относится к следующим рудным формациям: золото-сульфидной (*Кшенское* (II-2-3), *Верхнеберезовское* (II-1-1), *Луговское* (II-2-1), *Прилепское* (III-2-6), *Воскресеновское* (III-2-3) проявления и *Панской* (II-2-2), *Колодезский* (III-2-2) пункты минерализации), золото-сульфидно-кварцевой (*Рогозецкое* (III-2-1), *Южно-Погоженское* (III-2-5) проявления и *Южно-Роговский* (III-1-11) пункт минерализации), платинометалльно-золоторудной черносланцевой (*Тимское* (III-1-7), *Погоженское* (III-2-4), *Луневское* (II-1-4), *Сергеевское* (I-1-3) проявления и *Введенковский* (III-1-1), *Северо-Тимский* (III-1-2) пункты минерализации), золоторудной черносланцевой (*Петровский* (III-2-7), *Безлепкинский* (III-2-8), *Криволапковский* (III-2-9) и *Крутоверховский* (IV-2-1) пункты минерализации). Формационная принадлежность *Роговского* проявления (III-1-9) не ясна. В пределах Тим-Ястребовского рудного района благороднометалльные объекты сгруппированы в Воскресеновскую, Прилепско-Мальцевскую прогнозируемые рудные зоны и Прилепско-Мальцевское прогнозируемое рудное поле. Южно-Роговский пункт минерализации золота располагается в пределах Тим-Панковского железорудного поля.

В пределах Воскресеновской прогнозируемой золоторудной зоны, ограниченной с северо-востока и юго-запада региональными разломами, находится четыре проявления золота (*Кшенское* (II-2-3), *Верхнеберезовское* (II-1-1), *Луговское* (II-2-1), *Рогозецкое* (III-2-1)) и 2 пункта минерализации (*Панской* (II-2-2) и *Колодезский* (III-2-2)) [310]. Рудные объекты выделены и изучены при проведении ГГК-200 и ГГС-50 с общими поисками [310], а также в процессе незавершенных поисковых и поисково-оценочных работ на золото [227], ГМК-200 [228]. Проявления и пункты минерализации обладают схожими чертами: геолого-структурной позицией, набором вмещающих пород, степенью их метасоматических преобразований, минеральным составом руд. Благороднометалльное оруденение Воскресеновской прогнозируемой рудной зоны соответствует золото-сульфидной рудной формации и золото-сульфидно-кварцевой (*Рогозецкое* проявление (III-2-1)), золото-сульфидному геолого-промышленному типу. Особый интерес представляет Кшенское проявление золота (II-2-3), степень изученности которого позволяет провести подсчет прогнозных ресурсов и рекомендовать это проявление как первоочередной золоторудный объект. Золоторудные объекты Воскресеновской прогнозируемой зоны приурочены к вулканогенным и терригенно-вулканогенным образованиям верхней подсвиты тимской свиты, протягивающимся в виде полосы северо-западного простирания протяженностью 32 км и шириной 2–4 км. Зона развития вулканогенных и терригенно-вулканогенных пород насыщена разнообразными по составу дайковыми, жильными и интрузивными породами золотухинского, стойло-николаевского и малиновского комплексов. На всем протяжении зоны вмещающие породы претерпели региональный (амфиболитовая, в меньшей степени зеленосланцевая фации) и контактовый метаморфизм, а также гидротермально-метасоматические преобразования, продуктами которых являются разнообразные по составу метасоматиты. Гидротермальные образования зоны представлены жилами (0,1–0,5 м) кварцевого, карбонатно-кварцевого, турмалин-альбит-кварцевого состава. Метавулканиды нередко сильно милонитизированы и брекчированы.

Наиболее представительное *Кшенское* проявление золота (II-2-3) [310] вскрыто отдельными скважинами через 600 м по простиранию и в одном пересечении – через 100 м по падению. Всего пройдено скважинами 10 065 пог. м [228]. Схема геологического строения Кшенского проявления приведена на рисунке 15.

Проявление приурочено к тектонически ослабленной минерализованной зоне протяженностью 2,4 км, шириной около 60 м, падением до 75°. В пределах зоны вмещающие оруденение породы (метаэффузивы основного состава) интенсивно катаклазированы, милонитизированы, метасоматически проработаны (сульфидизация, микроклинизация, биотитизация, образование нерасчлененных метасоматитов, окварцевание) и прорваны многочисленными дайками диоритовых порфириров, гранодиорит-порфириров, реже – кератофинов, метагаббро, метаультрабазитов [227, 228, 285, 310, 327]. По ее падению содержание Au до 1 г/т прослеживается до глубины 700,0 м (скв. 4326) [228]. По имеющимся на текущий момент данным о количестве рудных тел и их протяженности говорить преждевременно, поскольку оруденение с граммовыми содержаниями золота вскрыто лишь 7-ю скважинами. Форма рудных тел, по данным предшественников, лентообразная с раздувами, пережимами и апофизами [227, 228, 310], по мнению авторов вероятнее всего – линзовидная, жилообразная (рис. 16). Падение рудных тел крутое (55–75°), согласное с вмещающими породами, простирание выдержанное – 315–330°. Мощность рудных тел колеблется от 0,5 до 4,1 м при средней величине в 1,38 м. Содержание золота по данным опробования колеблется от 0,34 до 7,5 г/т при максимальном значении 14,6 г/т: инт. 340,3–342,0 м (скв. 4141). Средневзвешенное содержание золота на проявлении составляет 4,84 г/т [285, 310, 327]. Золото самородное мелкое (0,01–0,7 мм), пластинчатой, чешуйчатой

формы, находится в нерудных минералах, редко – в пирите. В рудах Кшенского проявления обнаружены металлы платиновой группы ($\leq 0,1$ г/т) и серебро (содержание Ag в отдельных интервалах достигает 15–30 г/т).

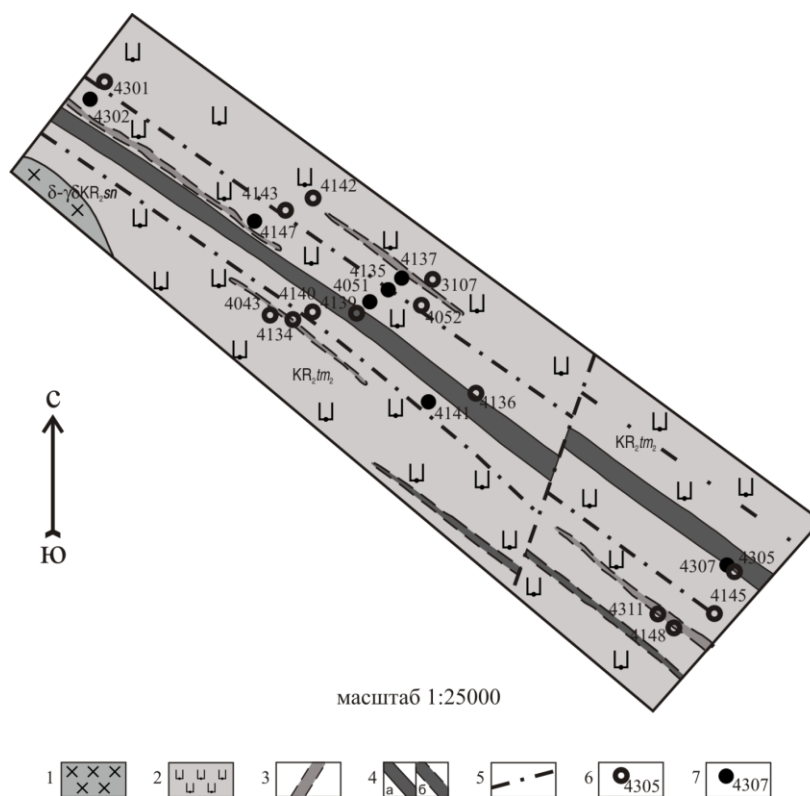


Рис. 15. Схема геологического строения Кшенского проявления [311].

1 – диориты, гранодиориты стойло-николаевского комплекса; 2 – метапикробазальты, metabазальты верхней подсветы тимской свиты; 3 – дайки (диоритовые порфиры, гранодиорит-порфиры, реже – габбро), не выходящие на поверхность кристаллического фундамента; 4 – зоны золоторудной минерализации: а – установленные по скважинам, б – предполагаемые; 5 – разрывные нарушения; 6 – скважины и их номера; 7 – скважины, вскрывшие рудные тела, не выходящие на поверхность кристаллического фундамента.

Рудные тела перекрыты чехлом осадочных отложений мощностью 200 м.

Прогнозные ресурсы золота Кшенского проявления по категориям составляют: по P_1 – 23 т (при протяженности рудного тела по падению 500 м, простиранию 2 400 м, средней мощности рудных тел 1,38 м и средневзвешенном содержании золота 4,84 г/т), по P_2 – 23 т (при длине рудного тела по падению 1 000 м, простиранию 2 400 м), по $P_1+P_2+P_3$ – 100 т (при длине рудного тела по падению 1 000 м, простиранию 5 000 м) [227]. По расчетам А. П. Трофимова (2004 г.) прогнозные ресурсы Кшенского проявления по категории P_1 составляют 17,14 т [228]. Все вышеперечисленные прогнозные ресурсы являются авторскими, неапробированными.

Особенности золотого оруденения менее значимых проявлений и пунктов минерализации Воскресеновской прогнозируемой рудной зоны отражены в таблице 9 и приложении 3.

В пределах Прилепско-Мальцевской прогнозируемой рудной зоны локализовано 8 проявлений и 7 пунктов минерализации. Рудные объекты выделены и изучены при проведении поисково-рекогносцировочных и ревизионных работ на золото [270], ГК-500 [271], ГК-200 [309], ГК-200 и ГС-50 с общими поисками [310], незавершенных поисковых и поисково-оценочных работ [227], ГК-200 [228].

Оруденение благороднометалльных проявлений и пунктов минерализации соответствует следующим рудным формациям: платинометалльно-золоторудной черносланцевой (Тимское (Ш-1-7), Погоженское (Ш-2-4), Луневское (П-1-4), Сергеевское (I-1-3) проявления и Введенковский (Ш-1-1), Северо-Тимский (Ш-1-2) пункты минерализации), золоторудной черносланцевой (Петровский (Ш-2-7), Безлепкинский (Ш-2-8), Криволапковский (Ш-2-9) и Крутоверховский (IV-2-1) пункты минерализации), золото-сульфидной (Прилепское (Ш-2-6), Воскресеновское (Ш-2-3) проявления) и золото-сульфидно-кварцевой (Южно-Погоженское проявление (Ш-2-5) и Южно-Роговский пункт минерализации (Ш-1-11)). Формационная принадлежность Роговского проявления (Ш-1-9) не ясна.

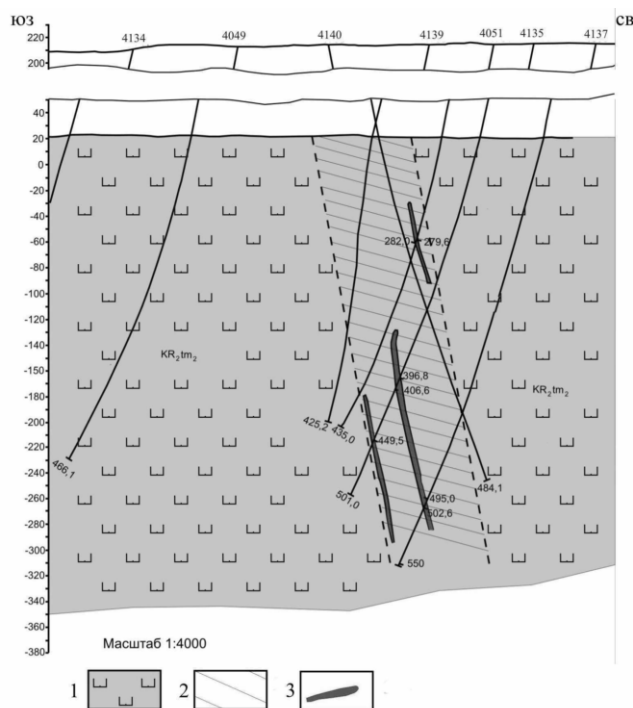


Рис. 16. Кшенское проявление. Положение зоны золоторудной минерализации и рудных тел в разрезе скважин 4134–4137 [311].

1 – метапикробазальты, metabазальты верхней подсвиты тимской свиты; 2 – зона золоторудной минерализации; 3 – рудные тела.

Таблица 9

Краткая характеристика золотого оруденения Верхнеберезовского, Луговского, Рогозецкого проявлений и Панского и Колодезьского пунктов минерализации Воскресеновской прогнозируемой рудной зоны

	Верхнеберезовское проявление (II-1-1)	Луговское проявление (II-2-1)	Рогозецкое проявление (III-2-1)	1) Панской (II-2-2) и 2) Колодезьский (III-2-2) пункты минерализации
Особенности условий локализации	зона тектонического контакта основных метавулкаников и метаосадочных пород	две зоны оруденения - 1) и 2)	зоны прожилкового окварцевания, брекчирования и метасоматического изменения вмещающих пород	зоны дробления, милонитизации и метасоматоза вмещающих пород, прорванных габброидами золотухинского комплекса
Вмещающие породы	амфиболиты, метапесчаники	1) metabазиты; 2) метапесчаники, ортосланцы и метавулканики основного состава	метавулканики основного состава	1) метавулканики с прослоями углеродистых сланцев; 2) метавулканики
Метасоматические изменения вмещающих пород, катаклиз	сульфидизация, окварцевание, микроклинизация, катаклиз	сульфидизация, развитие нерасчлененных метасоматитов, милонитизация	окварцевание, развитие нерасчлененных метасоматитов, брекчирование	сульфидизация, развитие нерасчлененных метасоматитов, милонитизация
Содержание золота (г/т)	до 1,6-2,9	1) до 2,3; 2) до 0,4-1,1*	до 1,2-6,5	1) до 0,386 г/т; 2) до 0,43
Содержание сопутствующих элементов	Ag - до 30,6 г/т (редко)	Zn (0,3-1,5%), Cu (0,3-0,5%), Ni, Co, As, Ag		Pt - до 0,1-0,4; Pd - до 0,1-0,14; в пирротине - Pt - до 4,6 г/т, Pd - до 0,27 г/т
Интервал (м), (скважина)	212,5-213,1 и 295,3-295,9 (4322)	1) 563,6-565,6 (4325); 2) 242,8-249,5 (4333) и 476,1-476,6 (4327)	471,2-472,9 (25**)	1) Au - 552,3-552,5 (4315); Pt, Pd - 300,0-301,6 (4317); 2) Au - 272 (35)

Примечание: * – самородное золото Луговского проявления мелкое (до 0,008 мм), пробностью 800–850, ассоциирует с пирротинном, пиритом, халькопиритом, сфалеритом и реже – арсенипиритом, ульманитом, галенитом, молибденитом.

Оруденение платинометалльно-золоторудной черносланцевой формации (проявления *Тимское* (Ш-1-7), *Погоженское* (Ш-2-4), *Луневское* (П-1-4) и *пункты минерализации Введенковский* (Ш-1-1), *Северо-Тимский* (Ш-1-2)) локализовано в пределах Прилепско-Мальцевского прогнозируемого рудного поля одноименной рудной зоны. Вмещающими породами являются сульфидизированные углеродистые сланцы нижней подсвиты тимской свиты, протягивающиеся в виде полосы северо-западного простирания протяженностью около 30 км и шириной в среднем 4 км. Рудная минерализация характеризуется сложным полиминеральным, многокомпонентным составом и многообразием форм концентрирования благородных металлов. В составе рудной минерализации установлено около 60 рудных минералов, основными среди них являются пирит и пирротин (до 80–95 % объема рудного вещества), халькопирит, сфалерит, марказит, арсенопирит, а также представляющие особый интерес самородные золото, платина, палладий, металлические твердые растворы и интерметаллические соединения (палладий платиносодержащий, платина железосодержащая, станнид палладия, осмистый иридий и др.). Выявлена обогащенность пирита, пирротина и халькопирита золотом, палладием, платиной [214, 218].

Тимское проявление (Ш-1-7) золота и металлов платиновой группы является наиболее типичным объектом платинометалльно-золоторудной черносланцевой формации. Специализированных работ на золото на проявлении не проводилось. На проявлении в семи скважинах в интервалах глубин 174–298,4 и 456–511 м установлены рудные пересечения, неувязанные между собой. Оруденение приурочено к толще кварц-серицит-углеродистых сланцев нижней подсвиты тимской свиты. Проявление характеризуется наличием катаклаза, милонитизации, окварцевания, сульфидизации, карбонатизации и присутствием маломощных (до 3 м) даек измененных пород среднего и кислого состава. Зонки с повышенным содержанием сульфидов и благородных металлов имеют мощность от нескольких см до 5–8 м и крутое (50–70°) падение [270, 271, 272, 282, 309]. Наиболее высокие содержания золота (1,3–2,6 г/т) и МПГ (0,25 г/т) установлены в единичных скважинах в интервалах глубин 239,3–240,3 и 297,8–298,4 м (Au), а также 456,4–459,3 м (МПГ) [227, 228, 270] (прил. 3). Установлена повышенная (до 11,3 г/т) золотоносность пирита (прил. 3). В шламе (дробленный сульфидизированный углеродистый сланец) из забоя скв. 4342 (гл. 633,9 м) обнаружено до 63 г/т Au, в минералогической пробе – до 100 золотин размером 0,05–1,25 мм. Присутствуют сростки золота с кварцем [228]. Углеродистые сланцы Тимского проявления помимо Au и МПГ содержат в повышенных количествах Cu – до 0,35 %, Zn – до 0,75 %, Ni – до 0,5 %, а также Mn и P [270, 271, 309].

Характеристика благороднометалльного оруденения *Погоженского* (Ш-2-4), *Луневского* (П-1-4) *проявлений* и *Введенковского* (Ш-1-1), *Северо-Тимского* (Ш-1-2) *пунктов минерализации* приведена в таблице 10 и приложении 3.

Таблица 10

Особенности благороднометалльного оруденения Погоженского, Луневского проявлений и Введенковского, Северо-Тимского пунктов минерализации Прилепско-Мальцевского прогнозируемого рудного поля

	Погоженское проявление (Ш-2-4)	Луневское проявление (П-1-4)	1) Введенковский (Ш-1-1) и 2) Северо-Тимский (Ш-1-2) пункты минерализации
Особенности условий локализации	а) маломощные пластообразные тела рудоносных сульфидизированных углеродистых сланцев; б) зонки дробления, сульфидизации, окварцевания углеродистых сланцев		
Вмещающие породы	углеродистые кварц-сланцевые сланцы		
	иногда гранатсодержащие сланцы, карбонатные породы, редко - метаэффузивы основного состава	иногда карбонатные, карбонат-амфиболовые, гранатсодержащие породы и тремолититы	иногда амфибол-биотитовые, амфибол-карбонатные породы
Метасоматоз	сульфидизация, реже - окварцевание		
Мощность минерализованных уч-ков	от 0,1 до 4-5 м	0,2-3 м	от 0,2 до 2-3 м
Содержание золота (г/т)	до 1,64-2,16	до 2,2	1) до 0,4; 2) до 0,35
Содержание сопутствующих элементов (г/т)	а) МПГ - до 0,248; б) в монофракциях пирротина Pt - до 4,6; Zn - до 0,15%, Cu - до 0,08%, Ni - до 0,14%	Pd - до 0,61; Pt - до 0,12 MnO - до 4,7-5,8%, P ₂ O ₅ - до 5,75-8,34%, Cu - до 0,1-0,5%, Zn - до 0,5-3%	1) Pt - до 0,28; Mn, Cu, Zn; 2) МПГ - 0,11; Zn - 0,38%, Cu - 0,03%

	Погоженское проявление (Ш-2-4)	Луневское проявление (П-1-4)	1) Введенковский (Ш-1-1) и 2) Северо-Тимский (Ш-1-2) пункты минерализации
Интервал (м), (скважина)	Au - 207,0-208,0 (34); МПГ - 217,6-218,7 (3053); Pt в монофракции пирротина - 430,0 (3054)	Au - 307,2-307,6 (4014); МПГ-383,3-384,3 (4011)	1) Au - 226,0-227,0 (3634); Pt - 230,0-248,0 (3130); 2) Au и МПГ - 331,0-334,0 (3611)

В северной части Прилепско-Мальцевской прогнозируемой рудной зоны находится *Сергеевское (Вишнево-Мальцевское) проявление (I-1-3)* золота и металлов платиновой группы [271, 310]. Проявление характеризуется сложным геологическим строением и обладает специфическими чертами. Вмещающие породы (углеродистые сланцы, метапесчаники и микроамфиболиты нерасчлененной тимской свиты) прорваны интрузией гранодиоритов стойло-николаевского комплекса, метагаббро, метагаббродолеритов золотухинского комплекса и многочисленными маломощными дайками разнообразного состава. По аналитическим данным в тех частях разреза, где преобладают углеродистые сланцы, помимо золота установлены повышенные содержания МПГ. Скважиной 4091 в интервале глубин 210–400 м подсечены маломощные (до 2,5 м) зонки сульфидизации и катаклаза, содержащие до 0,6 г/т Au и до 0,4 г/т МПГ, скважинами 4334 и 4335 – 4 зонки мощностью 0,7–8,1 м с повышенным содержанием МПГ (до 0,22 г/т), Ag (до 10 г/т), Zn (до 2,0 %), Cu (до 0,4 %) [227, 228]. В зонах развития метасоматитов, милонитов, сульфидсодержащих маломощных (до 0,1 м) кварцевых, кварц-карбонатных жил и прожилков отмечены повышенные (до 0,2–2,0 г/т) содержания золота [310] (прил. 3). Рудная формация платинометалльно-золоторудная черносланцевая.

В южной части Прилепско-Мальцевской прогнозируемой рудной зоны локализовано благороднометалльное оруденение золоторудной черносланцевой стратиформной формации (*пункты минерализации Петровский (Ш-2-7), Безлепкинский (Ш-2-8), Криволапковский (Ш-2-9) и Крутоверховский (IV-2-1)*), золото-сульфидной формации (*проявление Прилепское (Ш-2-6)*), золото-сульфидно-кварцевой формации (*проявление Южно-Погоженское (Ш-2-5)*) и неясной формационной принадлежности (*проявление Роговское (Ш-1-9)*).

Петровский (Ш-2-7), Безлепкинский (Ш-2-8), Криволапковский (Ш-2-9) и Крутоверховский (IV-2-1) пункты минерализации локализованы в углеродистых кварц-серицитовых, кварц-серицит-биотитовых сланцах и гранат-биотитовых ортосланцах нижней подсвиты тимской свиты, прорванных дайками метабазитов. Оруденение приурочено к зонам сульфидизации, окварцевания (иногда прожилкового, мощностью до 0,3 м), реже – милонитизации. Оруденение изучено слабо, поскольку в каждом пункте минерализации оно выявлено только в разрезе одной из пробуренных скважин. По аналитическим данным на глубинах 157–310 м выявлены рудные интервалы (от 0,1–1,0 до 24,5–86,5 м) с содержанием золота – от 0,28–0,6 до 2,0 г/т [228, 273, 283, 303, 309] (прил. 3).

Прилепское (Ш-2-6) и Роговское (Ш-1-9) проявления локализованы в зонах контакта интрузий гранодиоритов и диоритов стойло-николаевского комплекса (Роговская, Прилепская) с вмещающими их породами [270, 271].

Прилепское проявление (Ш-2-6) золота располагается в метабазальтах, ортоамфиболитах и углеродистых сланцах тимской свиты, прорванных гранодиоритами Прилепской интрузии [270, 271, 273, 303, 309, 310, 348]. На проявлении существенную роль играет разрывная тектоника, характерно широкое развитие дайковых и жильных образований, гидротермально-метасоматических изменений вмещающих пород (березитизация, сульфидизация). На проявлении выявлено два рудных тела. Одно из них, вскрытое скв. 3098, локализовано в березитизированной дайке диоритовых порфиритов, залегающей в приконтактной части Прилепского массива гранодиоритов. Содержание Au в руде, отобранной с глубины 370,2 м, достигает 4,6–4,9 г/т [271]. Второе рудное тело находится в зоне контакта гранодиоритов Прилепского массива с метапироксенитами интенсивно рассланцованными, катаклазированными, сульфидизированными (до 20 %) и содержащими до 4,1–5 г/т Au в инт. 390,9–391,6 м (скв. 3647 [227, 348]).

Роговское проявление (Ш-1-9) золота и металлов платиновой группы располагается в северо-западном экзоконтакте Роговского массива гранодиоритов стойло-николаевского комплекса и вулканомиктовых метаконгломератов тимской свиты, скарированных и сульфидизированных [270, 271, 303, 309]. Повышенные содержания благородных металлов обнаружены как в обломках, так и в цементе (Au – до 3,1 г/т, Pt – до 1 г/т – гл. 216 м, скв. 3082 [348]). Золото представлено субмикроскопическими выделениями размером 5–10 мкм, оно ассоциирует с пири-

том, пирротин, халькопирит, арсенопирит, галенит, сфалерит, борнит, куприт, ковелин и самородная медь.

Южно-Погоженское проявление (III-2-5) золота локализовано среди метаконгломератов верхней подсвиты тимской свиты в зонах развития сульфидно-карбонат-кварцевых прожилков и жил мощностью до 1 м. Вкрапленная рудная минерализация представлена халькопиритом, борнитом, пиритом, сфалеритом и халькозином [270, 271, 282, 309]. Вскрыто одной скважиной, которой в интервале 173,4–227,5 м подсечено 5 рудоносных зон с содержанием Au – от 0,3 до 1,2–2,3 г/т, Pt – до 0,11 г/т [227, 270] (прил. 3).

Воскресеновское проявление (III-2-3) золота и металлов платиновой группы находится между Воскресеновской и Прилепско-Мальцевской прогнозируемыми рудными зонами в полосе развития безрудных метапесчаников верхней подсвиты тимской свиты. Оруденение локализовано в зонах прожилково-вкрапленной сульфидизации (пирит, пирротин, халькопирит, арсенопирит) среди метаконгломератов верхней подсвиты тимской свиты [270, 282, 283, 324]. Вскрыто двумя скважинами. Наиболее высокие содержания благородных металлов (Au – до 3,1 г/т, Pt – 0,35 г/т, Pd – 0,32 г/т) установлены в интервале глубин 273,0–279,0 м [270, 309] (прил. 3).

В юго-западной части Тим-Ястребовского рудного района в пределах Тим-Панковского железорудного поля локализован *Южно-Роговский пункт минерализации* (III-1-11) золота оруденение которого относится к золото-сульфидно-кварцевой формации. Вскрыто одной скважиной. Пункт минерализации приурочен к полосе развития магнетит-гематитовых кварцитов корбковской свиты. В единичных маломощных (до 2,5 м) зонах окварцевания и сульфидизации (инт. 263,5–266,0 м) содержание Au не превышает 0,15 г/т в [271] (прил. 3).

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Абсолютное большинство неметаллических полезных ископаемых на территории листа приурочено к отложениям осадочного чехла. В образованиях кристаллического фундамента известно лишь 2 проявления апатита. В осадочном чехле известно 32 месторождения, из них: 12 – фосфоритов, 1 – глины керамических и огнеупорных, 4 – мела, 6 – песков строительных, 6 – глины кирпичных, 1 – глины керамзитовых и 7 проявлений (2 – апатита, 5 – глины керамических и огнеупорных).

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

АПАТИТ

На территории листа выявлено два разнотипных проявления апатита – *Тимское* (III-1-4) и *Ястребовское* (IV-3-1). Тимское проявление локализовано в пределах Прилепско-Мальцевского прогнозируемого рудного поля одноименной прогнозируемой рудной зоны, Ястребовское – в пределах Ястребовского прогнозируемого рудного поля. Формационная принадлежность оруденения Тимского проявления неясна. Руды Ястребовского проявления относятся к апатит-редкометалльно-редкоземельно-магнетит-карбонатитовой формации.

Тимское проявление (III-1-4) приурочено к толще углеродистых сланцев и карбонатных пород нижней подсвиты тимской свиты, слагающих центральную часть Прилепско-Мальцевской прогнозируемой рудной зоны. Основные данные об апатитности углеродистых сланцев были получены в результате ГГК-500 [271] и ГГК-200 [309]. В разрезе скв. 3063, 3051, 3052, 3523 и др. на глубинах 203–284 м вскрыты пачки фосфатоносных пород (до 7 пачек), не выходящих на поверхность докембрийского фундамента. Мощность пачек – от 1–2 до 10–15 м, содержание P₂O₅ в них не превышает 3,8 % [271]. Более высокие концентрации P₂O₅ (до 10–13,26 %) отмечены в тонких (0,2–0,4 м) прослоях, состоящих из ритмично переслаивающихся фосфатсодержащих углеродистых слюдисто-кремнистых и кремнисто-карбонатных сланцев (инт. 203,0–204,3 м, скв. 3052 [227, 309]). Обогащенные фосфатом обособления присутствуют в виде разнообразных по форме стяжений и маломощных (до 2 см) прерывистых слоев [348]. Фосфат определен как фторкарбонат-apatит тонкокристаллический, сильно пигментированный органическим веществом. В существенно-карбонатных породах фосфаты представлены апатитом, кристаллы которого группируются в агрегаты пятнистой формы среди прожилков кальцита. Фосфатоносные породы в отдельных интервалах обогащены редкоземельными и редкометалльными элементами (ΣTR – до 240 г/т; La – 0,0055 %; Ce – 0,0094 %; Nb – 0,0073 %; Sm – 0,00037 %; Er – 0,00018 %; Gd – 0,00027 %) и марганцем (до 1–5 %) [284]. Фосфатоносные по-

роды прослежены до глубины 600 м, но их протяженность в пределах проявления не ясна в связи с тем, что специализированных работ на апатит не проводилось и оруденение вскрыто немногочисленными скважинами. Мощность осадочного чехла составляет 120–140 м [284].

Ястребовское проявление (IV-3-1), основные сведения о котором были получены в результате поисковых работ [259, 289], приурочено к карбонатитам и щелочным метасоматитам, генетически связанным с породами дубравинского комплекса. Карбонатиты, с которыми связана апатитовая минерализация, слагают 7 жильных и линзовидных тел мощностью 0,5–2,6 м, перемежающихся с жилами фенитизированных пород и щелочных метасоматитов [259, 316]. Тела карбонатитов и щелочных метасоматитов тяготеют к зоне тектонического контакта фенитизированных метапесчаников стойленской свиты с мигматитизированными плагиогнейсами и амфиболитами саамия. Протяженность зоны развития карбонатитов, щелочных метасоматитов и фенитов составляет 2 км, истинная мощность по скв. 46 равна 14,7 м, суммарная мощность карбонатитов – 6,4 м, падение крутое (70–75°), строение сложное. Состав карбонатитов анкерит-кальцитовый, доломит-кальцитовый, кальцитовый. Апатит, присутствующий в них в виде равномерно распределенной вкрапленности, ассоциирует с магнетитом и ильменитом. Двумя скважинами в интервале глубин 194,0–215,0 и 354,0–369,0 м подсечены рудные тела с содержанием апатита до 20–30 %, P₂O₅ – до 3,71 % (в среднем – 2,04 %) [259, 289] (прил. 3). Апатитовая минерализация сопровождается повышенными содержаниями редких металлов и редких земель: Nb – до 0,01 %, Li – до 0,01 %, Y – до 0,015 %, Sr – 0,3–1 %, Се – 0,006–0,1 %, La – 0,004–0,06 %, отмечаются в повышенных количествах (в %) Mn – 0,1–1; Zn – до 1,0; Cu – до 0,15; V – до 0,1; Pb – до 0,1 [259]. Авторские прогнозные ресурсы P₂O₅ по категории P₃ составляют 3 000 тыс. т на площадь 141 250 м² [258, 259, 289]. Подсчет прогнозных ресурсов проводился по данным поисковых работ [289].

ФОСФОРИТ

Фосфоритовые конкреции на рассматриваемой площади встречаются в юрских, валанжин-барремских, альбских и сеноманских отложениях, однако промышленный интерес представляют только фосфориты сеномана. Всего на территории листа известно 12 малых месторождений фосфоритов. Месторождения располагаются в пределах Брянско-Курской минерагенической зоны в рудных узлах: Черемисиновском и Ястребовском.

Из 12 месторождений фосфорита 6 учтены балансом запасов: *Трухачевское (I-1-5)*, *Красно-Полянское (I-2-1)*, *Покровское (II-2-6)*, *Седеловское (I-3-1)*, *Мармыжское (I-3-2)*, *Кошелевское (II-2-5)* и 6 сняты с баланса: *Жестяной Лог (I-1-4)*, *Карандаковское (II-2-7)*, *Кшенское (II-2-8)*, *Прилепское (III-2-12)*, *Никольское (IV-3-4)*, *Бекетовское (IV-4-1)*. Месторождения не разрабатываются. Месторождения приурочены к пескам объединенных полпинской и дятковской свит сеноманского яруса верхнего отдела меловой системы фосфоритовой терригенной желваковой формации. Мощность полезной толщи – от 0,2 до 1,0 м, в среднем – 0,5 м, перекрывается она мелом тускарской свиты, мергелем терепшанской свиты верхнего отдела меловой системы, а также песчано-глинистыми отложениями палеогенового и четвертичного возраста. Желваки сложены, как правило, фтор-фосфатным веществом, цементирующим зерна кварца, глауконита, полевых шпатов, чешуйки слюд, единичные зерна циркона, турмалина, рутила, эпидота, цоизита, ильменита, мартита, обломки раковин фораминифер и др. Месторождения фосфоритов приурочены к локальным поднятиям.

В тексте приведено описание наиболее характерного и типичного месторождения – Трухачевского (I-1-5). Сведения об остальных месторождениях представлены в таблице 11.

Таблица 11

Месторождения фосфоритов листа М-37-II

Название месторождения	№ на карте	Категория запасов	Запасы (в числителе – исходной руды, в знаменателе – P ₂ O ₅), тыс. т	Мощность вскрышных пород, м	Мощность полезной толщи, м
Жестяной Лог	I-1-4	C ₂	$\frac{209}{22}$	15,0	1,0
Красно-Полянское	I-2-1	A+B+C ₁	$\frac{17990}{2015}$	2,8-20,0	0,2-1,3
Седеловское	I-3-1	C ₂	$\frac{18713}{1310}$	12,0-21,3	0,4-0,8
Мармыжское	I-3-2	C ₂	$\frac{64445}{5156}$	4,0-30,0	0,5-0,7

Название месторождения	№ на карте	Категория запасов	Запасы (в числителе – исходной руды, в знаменателе – P_2O_5), тыс. т	Мощность вскрышных пород, м	Мощность полезной толщи, м
Кошелёвское	II-2-5	C ₂	$\frac{17130}{1336}$	8,5-22,9	0,9-2,3
Покровское	II-2-6	C ₂	$\frac{6678}{748}$	7,0-37,2	0,1-0,8
Карандаковское	II-2-7	A+B+C ₁	$\frac{150}{16}$	3,0-6,9	0,7-2,4
Кшенское	II-2-8	C ₂	$\frac{2829}{292}$	1,0-10,0	0,3-0,4
Прилепское	III-2-12	A+B+C ₁	$\frac{278}{34}$	1,3-10,4	1,1
Никольское	IV-3-4	A+B+C ₁	$\frac{323}{32}$	0,9-8,5	0,1-1,1
Бекетовское	IV-4-1	A+B+C ₁	$\frac{80}{8}$	0,6-7,0	0,5-1,8

Трухачевское месторождение (I-1-5) расположено между долинами рек Полевая Плота на северо-западе и Толстый Колодезь на юго-востоке. Поисковые работы проводились в 1927–1932 гг., детальная разведка – в 1934–1936 гг., доразведка – в 1955–1959 гг. [332]. Полезная толща представлена фосфоритовой плитой и сопутствующими ей подплитными и надплитными желваковыми горизонтами. Наиболее высокая концентрация желваков наблюдается вблизи плиты, при удалении от нее количество и размеры желваков уменьшаются. Верхняя часть плиты представляет собой сплошную каменистую массу из крепко сцементированных фосфатным материалом песчаных желваков. Бугристо-неровная поверхность плиты покрыта стекловатой блестящей коркой аморфного фтор-фосфатного вещества буро-красного или черного цвета. Нижняя часть плиты состоит из крепко сцементированных желваков фосфорита, которые в виде гроздевидных сталактитоподобных сростков заходят в подплитный горизонт, в котором конкреции размещаются разобщено в массе глауконит-кварцевого песка. Мощность плиты – от 0,07 до 0,35 м. Мощность каждого из желваковых горизонтов изменяется от 0,2 до 0,8 м. Общая мощность полезной толщи колеблется от 0,2 до 1,53 м. Продуктивность – от 582 до 2 733 кг/м², в среднем – 1 725 кг/м², среднее содержание P_2O_5 в исходной руде по участкам – от 8,9 до 13,24 %. Глубина залегания полезной толщи – от 5,8 до 41,8 м. Вскрышные породы представлены песчаным мелом и белым писчим мелом туронского яруса, песчано-глинистыми отложениями палеогена и суглинками четвертичного возраста [331]. Запасы по категориям A+B+C₁ составляют 6 639 тыс. т (P_2O_5 – 698 тыс. т), C₂ – 59 249 тыс. т (5 865 тыс. т), коэффициент вскрыши по блокам колеблется от 6,2 до 43,2 м³ [239].

КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

ГЛИНЫ КЕРАМИЧЕСКИЕ И ОГНЕУПОРНЫЕ

На площади листа среди отложений аптского яруса известно месторождение светложгущихся керамических глин (Большая Карповка) [276], а также 2 проявления (Мармыжинское, Малокарповское). Одно проявление приурочено к берекской свите хаттского и аквитанского ярусов олигоцен-миоцена (Воскресеновское) и одно проявление – к отложениям нерасчлененных новопетровской и краснояржской свит миоцена (Ефросимовское).

Проявлений и месторождений тугоплавких глин на территории листа нет [341]. Относительно невысокое содержание глинозема Al_2O_3 и анализ фациальных карт свидетельствуют о формировании глин аптского яруса девичьей свиты на территории листа в застойных озерно-болотных условиях, где глинистый осадок не претерпевал существенных изменений в процессе диагенеза и, соответственно, «облагораживался» незначительно. Кроме того, в подобных условиях не происходит выноса железа, и породы насыщены углефицированными растительными остатками. Поэтому перспектив на открытие месторождений огнеупорного сырья в аптских отложениях (девичья свита) на территории листа нет.

Месторождение Большая Карповка (I-4-3) расположено в Советском районе в 4,5 км на северо-восток от ж.-д. ст. Кшень, в 130 км от г. Курска. Разведано в 1980 г. Юго-Западной геологоразведочной экспедицией [277]. Продуктивная толща приурочена к отложениям девичьей

свиты аптского яруса (нижнего мела, залегает на песчаных глинах и алевролитах валанжинского и барремского ярусов (объединенные богатищевская толща, свалпская свита, бутовская толща) и перекрывается песками злыдинской и гаврилковской свит альбского яруса, а в местах их размыва – отложениями четвертичного возраста. Глины залегают в виде крупной линзы, протяженностью 2,85 км при ширине 1,3 км. Мощность глин изменяется от 0,2 до 9,0 м при средней 6,11 м. Общая мощность отложений, перекрывающих полезную толщу, изменяется от 0,7 до 34,8 м при средней 18,08 м.

Глины по химическому составу, физико-механическим свойствам и параметрам кондиций разделены на два керамических сорта. Глины 1 керамического сорта полукислые, тугоплавкие с линзами огнеупорных (показатель огнеупорности – больше 1 580 °С), среднеспекающиеся среднетемпературного спекания. Глины 2 сорта полукислые с линзами кислых, тугоплавкие, неспекающиеся. Проведенными испытаниями установлена принципиальная возможность использования 50 % песков вскрыши в качестве формовочных марок Т01А, Т02А, Т0315Б и К016А (ГОСТ 2138-74 «Пески формовочные»), а также для производства силикатного кирпича марок «75»–«100» (ГОСТ 379-79 «Кирпич и камни силикатные»).

Горнотехнические условия месторождения благоприятны для открытой разработки. Запасы глин по категории В – 5 955 тыс. т (в т. ч. глины 1 сорта – 1 618 тыс. т), С₁ – 17 175 тыс. т (в т. ч. глины 1 сорта – 5 450 тыс. т), В+С₁ – 23 130 тыс. т (в т. ч. глины 1 сорта – 7 068 тыс. т), С₂ – 15 602 тыс. т (в т. ч. глины 1 сорта – 5 201 тыс. т). Кроме того, оценены прогнозные ресурсы в количестве Р₁ – 9 200 тыс. т. Прирост запасов возможен за счет перевода запасов категории С₂ и прогнозных ресурсов Р₁ в промышленные [233]. Месторождение разрабатывается ООО «Пласт-Импульс». Состояние запасов на 1 января 2012 г по категории В – 4 072 тыс. т, С₁ – 17 124 тыс. т, С₂ – 15 602 тыс. т [54].

Малокарповское проявление (I-4-1). В результате буровых работ на площади листа М-37-П скважиной 7 были вскрыты отложения девичьей свиты аптского яруса нижнего мела, представленные глиной от белой, светло-серой до серой плотной пластичной [341]. По химическому составу глины полукислые со средним содержанием красящих оксидов. Содержание Al₂O₃ – от 16,77 до 17,2 %; Fe₂O₃ – 0,8–1,0 % и TiO₂ – 1,8–2,2 %. Потери при прокаливании – 5,6–6,2. По данным рентгеноструктурного анализа минеральный состав: каолинит – 85–90 %, иллит – 0–5 %, кварц – 5–10 %. Мощность составляет 5 м. Вскрышные породы представлены четвертичными, неогеновыми, палеогеновыми или меловыми отложениями. Их мощность составляет около 53 м.

Воскресеновское проявление (II-2-9) выявлено в результате поисковых работ, проведенных в 1976–1979 гг. Юго-Западной комплексной геологоразведочной экспедицией [276]. Полезная толща приурочена к отложениям нерасчлененных ламкинской и горелкинской серий серравальского яруса миоцена. Качество сырья оценено по результатам 33 рядовых проб. Основные параметры изменяются в следующих пределах: содержание Al₂O₃ – 9,56–15,74 %; Fe₂O₃ – 2,03–6,03 %; остаток на сите 0,06 мм – 2,0–58,0 % при среднем 20–30 %. Глины кислые и полукислые со средним и высоким содержанием красящих оксидов, легкоплавкие и тугоплавкие, по степени спекаемости относятся к группе неспекающегося и среднеспекающегося сырья, умеренно-среднепластичные, при обжиге дают черепок оранжевых тонов и реже – светлый черепок. Отдельные пробы подходят по качеству для производства лицевого кирпича и облицовочной плитки. Ориентировочные прогнозные ресурсы глин на площади 5,8 км² составили по категории Р₁ – 38 031 тыс. м³ при объеме вскрыши 27 803 тыс. м³. Средняя мощность полезной толщи составила 6,73 м, вскрышных пород – 4,92 м [31].

Мармыжинское проявление (II-3-1). Скважиной 8 были вскрыты отложения девичьей свиты аптского яруса нижнего мела, представленные глиной светло-серой и серой каолиновой жирной мылкой [341]. Мощность – около 2 м. По химическому составу глины полукислые со средним содержанием красящих оксидов. Содержание Al₂O₃ в верхней части разреза – 24,3–28,9 %, в нижней – 19,4–21,1 %; Fe₂O₃ – 0,8–2,0 % и TiO₂ – 0,9–1,4 %. Потери при прокаливании – 7,2–10. По данным рентгеноструктурного анализа минеральный состав: каолинит – 70–80 %, иллит – 20–10 %, кварц – 10 %. В верхней части полезной толщи не исключено выявление тугоплавких глин с содержанием Al₂O₃ более 30 %. Вскрышные породы представлены четвертичными и меловыми песчано-глинистыми образованиями. Их мощность составляет 34,5 м.

Васильевское проявление (II-4-1). Скважиной 19 были вскрыты отложения девичьей свиты аптского яруса нижнего мела, представленные глиной серой плотной, жирной на ощупь, каолиноподобной с углистыми растительными остатками [341]. Мощность – 2 м. По химическому составу глины полукислые со средним содержанием красящих оксидов. Содержание Al₂O₃ – от 22,8 до 26,96 %, Fe₂O₃ – 1,3–2,0 % и TiO₂ – 1,2–1,4 %. Потери при прокаливании составляют 7,6–8,9. Минеральный состав глин: каолинит – 80–70 %, иллит – 10–20 %, кварц – 10 %.

Вскрышные породы представлены песчаными отложениями меловой системы мощностью 13 м.

Ефросимовское проявление (Ш-3-1). Скважиной 2Г были вскрыты отложения нерасчлененных новопетровской и красноярской свит миоцена. Глина темно-серая с пятнами охристого и малинового цвета плотная [339]. Содержание Al_2O_3 колеблется от 18,9 до 26,85 %, содержание красящих оксидов Fe_2O_3 – 1,15–1,70 %, TiO_2 – 1,49–2,63 %. Мощность – 8 м.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

МЕЛ

Меловая толща тускарской свиты туронского яруса верхнего мела имеет широкое распространение, слагая все водораздельные пространства и верхнюю часть склонов долин основных рек и их притоков. Перекрываются отложения породами терепшанской свиты сантонского яруса верхнего мела, песчано-глинистыми образованиями палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем.

На территории листа разведано четыре месторождения – *Лески* (I-2-6), *Погожее* (Ш-2-11), *Ключевское* (Ш-4-2) и *Ястребовское* (IV-3-3). Все месторождения учтены балансом запасов, не разрабатываются. Мощность писчего мела в пределах месторождений достигает 35 м. В долинах толща может быть размыта. Ее подошвой служат пески сеноманского или альбского ярусов, кровля – палеогеновые или четвертичные отложения. Мел характеризуется хорошим качеством и может быть использован для производства портландцемента, обжига на известь, известкования почв и др. Мел белый чистый плотный, состоит из пелитоморфного кальцита и органических остатков с небольшим количеством глинистых примесей. Мел характеризуется высоким содержанием карбонатов при сравнительно низком содержании кремнезема и полуторных оксидов. Содержание CaO – 54,78–55,66 %, Al_2O_3 – 0,01–0,1 %, Fe_2O_3 – 0,09–0,32 %, $CaCO_3+MgCO_3$ – 97,5–99,78 %.

Мел *месторождения Лески* (I-2-6) пригоден для производства известняковой муки 1 класса 1 сорта по ГОСТ 14050-78 и удобрений известковых местных, для известкования кислых почв по ТУ 10-11-428-87. При обжиге мела в лабораторном горне (1 150 °С) получена воздушная кальциевая известь первого и второго сорта в соответствии с ГОСТ 9179-77. По содержанию радионуклидов (0,3–0,5 Пки/г) мел относится к первому классу и может использоваться как в сельском хозяйстве, так и в любом виде строительства без ограничения [252]. Балансовые запасы мела по состоянию на 01.01.2003 г. составляют по кат. В – 330 тыс. т, C_1 – 1 333 тыс. т, $V+C_1$ – 1 663 тыс. т [54].

Погожее месторождение (Ш-2-11). В природном виде мел пригоден в качестве сырья для производства минеральной подкормки сельскохозяйственных животных и птицы, а так же для производства местных известковых удобрений. Попутная оценка сырья для производства строительных материалов показала, что по основным параметрам ГОСТ 9179-77 мел относится к классу А. По содержанию радионуклидов, в соответствии с требованиями НРБ-76, сырье можно использовать в любом виде строительства. Запасы по категориям: А – 394 тыс. т (245 тыс. м³), В – 711 тыс. т (442 тыс. м³), C_1 – 1 720 тыс. т (1 068 тыс. м³), $A+B+C_1$ – 2 825 тыс. т (1 755 тыс. м³). Перспектива увеличения запасов возможна на западном и северо-восточном флангах месторождения. Горнотехнические и гидрогеологические условия благоприятны для добычи мела открытым способом. В настоящее время месторождение числится в Государственном резерве [54].

Мел *Ключевского месторождения* (Ш-4-2) пригоден для изготовления маломagneзиальной, быстрогасящейся, высокоэкзотермической извести первого сорта, в соответствии с требованиями ГОСТ 1174-51. Кроме того, по химическому составу, мел пригоден для известкования кислых почв и для минеральной подкормки животных и птицы. Горнотехнические условия месторождения благоприятны для открытой добычи. Полезная толща не обводнена. Запасы по категориям: А – 860 тыс. т, В – 388 тыс. т, C_1 – 3 124 тыс. т, $A+B+C_1$ – 4 318 тыс. т. Перспектива увеличения запасов возможна на западном и северо-восточном флангах месторождения [54]. В настоящее время месторождение не эксплуатируется.

Мел *Ястребовского месторождения* (IV-3-3), включая и разрушенные части толщи, отвечает ГОСТу 5331-50 для класса А и пригоден для производства маломagneзиальной, высокоэкзотермической, быстрогасящейся воздушной строительной извести 1 сорта и в использовании в строительстве как мел молотый (ГОСТ 1498-42 марки А и Б). Кроме того, по химическому составу мел пригоден для известкования кислых почв и для минеральной подкормки животных и птицы. Горнотехнические условия эксплуатации месторождения благоприятны. Месторожде-

ние не обводнено. Запасы мела по категориям А – 802 тыс. т; В – 815 тыс. т; С₁ – 203 тыс. т; А+В+С₁ – 3 620 тыс. т [54]. В настоящее время месторождение не эксплуатируется и числится на Государственном балансе.

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

Сырьем для производства строительного кирпича на рассматриваемой площади могут служить покровные и делювиально-солифлюкционные четвертичные суглинки и аптские песчаные глины; в единичных случаях могут быть использованы палеоген-неогеновые (берекские) глины. Мощность полезной толщи на этих месторождениях составляет 3–4 м; мощность вскрыши не превышает 1,0 м. На территории листа известно 6 малых месторождений глин кирпичных [257].

По физико-механическим свойствам породы относятся к группе глинистого сырья грубо-дисперсного, реже – дисперсного, умереннопластичного, реже – малопластичного, с низким и средним содержанием включений мелких и средних по размерам и представленных кварцевым песком, а также стяжениями карбонатов, кислого, легкоплавкого, неспекающегося.

Сведения о месторождениях кирпичных глин представлены в таблице 12.

Таблица 12

Кирпичные глины листа М-37-II

Название месторождения	№ на карте	Категория запасов	Запасы, млн м ³	Мощность полезной толщи, м	Генетический тип
Черемисиновское	I-2-7	С ₁	160	6,6-8,2	Покровные отложения водоразделов ниже-верхнечетвертичного возраста
Кшенское	I-3-5	А+В+С ₁	884	4,6-10,2	Покровные отложения водоразделов ниже-верхнечетвертичного возраста
Тимское 1	III-1-15	А+В+С ₁	151	3,0-6,5	Покровные отложения водоразделов ниже-верхнечетвертичного возраста
Тимское 2	III-1-14	А+В+С ₁	2351	1,8-7,7	Покровные отложения водоразделов ниже-верхнечетвертичного возраста
Мантуровское	IV-1-4	А+В+С ₁	456	2,7-8,7	Покровные отложения водоразделов ниже-верхнечетвертичного возраста
Ястребовское	IV-2-3	А+В+С ₁ С ₂	874 944	4,5-9,5	Покровные отложения водоразделов ниже-верхнечетвертичного возраста

ГЛИНЫ КЕРАМЗИТОВЫЕ

Мантуровское месторождение (IV-1-5) расположено в Мантуровском районе, между пос. Мантурово и с. Трубацкое на право- и левобережной частях долины р. Сейм Пузатый, в 3–4 км на юг от пос. Мантурово. Выявлено в результате поисково-разведочных работ на строительные пески и черепичные глины в Мантуровском районе в 1960–1961 гг. [344].

Полезной толщей являются покровные суглинки и глины четвертичного возраста. Мощность глин и суглинков составляет в среднем 7,1 м при колебаниях от 5,6 до 10,5 м. Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем средней мощностью 0,6 м.

Лабораторные исследования показали, что глины и суглинки обладают высокой пластичностью (среднее число пластичности – 20,5 при колебании от 13,4 до 36,5), низкой засоренностью природными крупнозернистыми включениями (0–0,07 %). Определение вспучиваемости суглинков и глин производилось в чистом виде и в смеси с органическими добавками. В чистом виде коэффициент вспучивания не превышал 2,0. При повышении температуры или термической обработке он повышался до 3,0. Суглинки и смеси с 2 % солярового масла имеют, в большинстве случаев, коэффициент вспучивания от 2 до 5. Наибольший интерес представляют суглинки и глины правобережной залежи, где коэффициент вспучивания проб равен 3,14, средний объемный вес керамзита равен 0,57 г/см³ (колеблется от 0,41 до 0,87 г/см³). В смеси с соляровым маслом при повышении температуры коэффициент вспучивания не увеличивается. Суглинки и глины правобережной залежи рекомендуются для изучения сырья на керамзит [263].

Полезная толща не обводнена и благоприятствует для открытого способа добычи сырья. Ориентировочные запасы добычи глинистого сырья определены по категории С₂ в количестве 14 200 тыс. м³. Результаты работ рассмотрены НТС ГУЦР (Протокол № 71 от 29.09.1961 г.) [31].

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

На площади листа известно 6 месторождений строительных песков: *Савиновское* (I-2-2), *Канищевское* (II-2-4), *Васильевское* (II-4-2), *Мантуровское* (IV-1-3), *Михайловское* (IV-4-2), *Мелеховское* (I-3-3) и 2 проявления: *Успенское* (II-1-6), *Калиновское* (II-1-7). Первые три месторождения и проявления представлены песками альбского яруса (злыдинская и гаврилковская свиты) нижнего отдела меловой системы. Полезную толщу Савиновского и Васильевского месторождений, кроме того, частично слагают сеноманские (полпинская и дятьковская свиты объединенные) пески меловой системы. Подстилают их обводненные пески аптского и альбского ярусов нижнего отдела меловой системы. Вскрышные породы представлены почвенным слоем, суглинками, супесями, мелями. Полезная толща Мантуровского месторождения представлена песками берекской свиты палеоген-неогеновой системы, Михайловского – сухими песками первой и второй надпойменной террас р. Герасим. Савиновское и Васильевское месторождения учтены балансом запасов, Савиновское – разрабатывается.

Ниже приведено описание наиболее крупных месторождений.

Савиновское месторождение (I-2-2) расположено в Черемисиновском районе, в 200 м на северо-восток от с. Старые Савины, в 7,5 км на северо-восток от пос. Черемисиново. Разведано в 1990–1992 гг. [256]. Полезная толща представлена песками глинистыми буроватыми, желто-серыми кварцевыми мелкозернистыми с примесью глинисто-железистого материала. Модуль крупности – 0,68–1,46 ед., средний – 1,1 ед.; содержание частиц менее 0,16 мм – 7,48–45,5 %, среднее – 17,05 %; остаток на сите 0,63 мм – 1,04–14,24 %, среднее – 4,07 %; на сите 1,25 мм – 0,28–1,96 %, среднее – 0,68 %; гравийные зерна более 5 мм – 0–2,61 %, в среднем – 0,055 %; содержание глинистых частиц – 2,26–6,38 %, среднее – 3,74 %. Запасы по категории C_1 – 1 951 тыс. м³, C_2 – 2 396 тыс. м³. Гидрогеологические и горнотехнические условия благоприятны для открытого способа разработки. Полезная толща разрабатывается с 1982 г. Черемисиновским дорожным ремонтно-строительным предприятием [31].

Мантуровское месторождение (IV-1-4) расположено в Мантуровском районе на юго-западной окраине с. Пузачи, в 4 км северо-восточнее от пос. Мантурово. Разведано в 1990–1998 гг. Полезная толща представлена песками пестроокрашенными, серыми, желтыми, оранжевыми с зеленоватым оттенком, ярко-бурными мелкозернистыми кварцевыми, неравномерно глинистыми. Запасы песков по категориям: C_1 – 668 тыс. м³; C_2 – 796 тыс. м³. Полезная толща не обводнена. Гидрогеологические и горнотехнические условия благоприятны для открытого способа разработки. На месторождении рекомендована детальная разведка. Попутно, в контурах месторождения оценены породы вскрыши – суглинки и глины, которые могут быть рекомендованы для дальнейших исследований в качестве сырья для производства кирпича, керамзита, черепицы. Запасы глинистого сырья определены в объеме 213,1 тыс. м³ [31].

Михайловское месторождение (IV-4-2) расположено в Горшечненском районе в 14 км на юго-запад от пос. Горшечное, в 0,8 км к югу от с. Бекетово и в 0,2 км к северо-востоку от с. Михайловка. Разведано в 1988–1991 гг. [235]. Полезную толщу слагают пески кварцевые серые, зеленовато-желтые, бурые неравномерно глинистые, в основном мелкозернистые. Запасы песка по категории C_1 – 591 тыс. м³; C_2 – 1 178 тыс. м³. Гидрогеологические и горнотехнические условия благоприятны для открытого способа разработки. Перспективы прироста запасов сухих песков не ограничены. На месторождении рекомендовано проведение детальной разведки [235].

Мелеховское месторождение (I-3-3) расположено в Советском районе в 5 км на север от Кшенского месторождения суглинков, у северной окраины д. Мелехово, на расстоянии 2,5 км от ж.-д. ст. Кшень. Разведано в 1957 г. [313]. Полезная толща представлена кварцевыми песками, в верхней части – желтыми разномерными, в нижней – более светлыми до серых мелко- и тонкозернистыми. Пески чистые или слабоглинистые без крупных включений. Средняя мощность – 7,6 м. Вскрыша представлена почвенно-растительным слоем и пылеватыми лёссовидными суглинками средней мощностью 1,49 м. По результатам полузаводских испытаний пески месторождения пригодны в качестве отошающей добавки к суглинкам Кшенского месторождения. Горнотехнические условия благоприятны. Полезная толща не обводнена. Запасы по категориям: В – 162 тыс. м³; C_1 – 32 тыс. м³; В+ C_1 – 194 тыс. м³. Месторождение не эксплуатируется и списано с учета по причине незначительных запасов [31].

Краткая характеристика остальных месторождений приведена в таблице 13.

Краткая характеристика месторождений строительных песков

Название месторождений и проявлений	№ на карте	Категория запасов	Запасы, тыс. м ³	Мощность вскрышных пород, м	Мощность полезной толщи, м
Успенское	П-1-6	C ₂	126,7	1,9-7,0	2,3-8,1
Калиновское	П-1-7	C ₂	1358,4	2,7-5,9	6,1-12,5
Канищевское	П-2-4	C ₁	275	2,4	6,8
Васильевское	П-4-2	В+С ₁	336	0,8-6,5	10,3-15,0

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ПИТЬЕВЫЕ

ПРЕСНЫЕ

На площади известно 11 малых месторождений питьевых пресных вод. Среди них: *Черемисиновское* (I-2-3), *Расховецкое* (I-2-5), *Кишенское* (I-3-4), *Гнилушское* (II-1-8), *Шабановское* (II-1-9), *Постояновское* (II-2-10), *Грязновское* (II-3-2), *Тимское* (III-1-12), *Кировское* (III-1-13), *Быстрецкое* (III-2-10), *Останинское* (IV-2-2). Общий запас воды по 11 месторождениям составляет более 75 тыс. м³/сут. В разрезе преобладают песчано-глинистые породы с подчиненным присутствием известняков и алевролитов. Питание инфильтрационное. Коэффициент водопроницаемости колеблется от 150 до 280 м²/сут. По качеству воды преимущественно гидрокарбонатные кальциевые с величиной сухого остатка 206–422 мг/л [265].

В таблице 14 приведена краткая характеристика этих месторождений.

Список месторождений питьевых пресных вод

Наименование месторождений	Водопотребитель	Название водоносного горизонта	№ и дата протокола ГКЗ, ТКЗ, НТС	Эксплуатационные запасы по категориям, тыс. м ³ /сут					Водоотбор на уч-ках с утв. и принят. запасами, тыс. м ³ /сут. Год начала экспл.
				A	B	C ₁	C ₂	Всего	
Кшенское (I-3-4), 1,2 км западнее пос. Кшень, Советский р-он	пос. Кшень	Бат-келловейский	9331 ТКЗ 831026	1,0	0,0	2,3	0,0	3,3	Н/э
		Морсовский		0,0	0,0	10,0	0,0	10,0	Н/э
		Всего		1,0	0,0	12,3	0,0	13,3	Н/э
Быстрецкое (III-2-10), 33 км юго-западнее пос. Кшень, Советский р-он	Сельхозобъекты района	Бат-келловейский и морсовский	9331 ТКЗ 831028	0,0	0,0	0,0	5,0	5,0	Н/э
Постояновское (II-2-10), 25 км юго-западнее пос. Кшень, Советский р-он				0,0	0,0	0,0	5,0	5,0	Н/э
Расховецкое (I-2-5), 16 км восточнее пос. Черемисиново, 1,8 км северо-западнее с. Расховец, Советский р-он	Орошение земель «Расховецкий»	Альб-сеноманский	15 НТС ЮЗГРЭ 800623	2,8	1,4	0,0	0,0	4,2	Н/э
		Бат-келловейский		0,8	0,4	0,0	0,0	1,2	Н/э
		Всего		3,6	1,8	0,0	0,0	5,4	Н/э
Грязновское (II-3-2), 0,5 км юго-восточной с. Грязное, Советский р-он	Орошение земель СПХ «Красный Октябрь»	Альб-сеноманский	1 НТС ЮЗГРЭ 870219	2,4	1,4	1,4	0,0	5,2	Н/э
Гнилушское (II-1-8), 10,7 км северо-западнее пос. Тим, Тимский р-он	Сельхозобъекты района	Бат-келловейский и морсовский	9331 ТКЗ 831028	0,0	0,0	0,0	5,0	5,0	Н/э

Наименование месторождений	Водопотребитель	Название водоносного горизонта	№ и дата протокола ГКЗ, ТКЗ, НТС	Эксплуатационные запасы по категориям, тыс. м ³ /сут					Водоотбор на уч-ках с утв. и принят. запасами, тыс. м ³ /сут. Год начала экспл.
				А	В	С ₁	С ₂	Всего	
Тимское (III-1-12), 70 км восточней г. Курска, восточная окраина пос. Тим, Тимский р-он	пос. Тим	Альб-сеноманский	12 НТС ЮЗГРЭ 780519	4,4	0,0	0,0	0,0	4,4	Н/э
Шабановское (II-1-9), 5 км севернее пос. Тим, 0,5 км южнее с. Шабановка, Тимский р-он	Орошение земель АО «Мичуринец»	Альб-сеноманский	9 НТС ЮЗГРЭ 850729	6,8	4,8	0,0	0,0	11,6	Н/э
Черемисиновское (I-2-3), 1 км севернее пос. Черемисиново, Черемисиновский р-он	пос. Черемисиново	Бат-келловейский	9331 ТКЗ 831028	1,2	0,3	1,5	0,0	3,0	0,11 1981
		Морсовский		0,0	0,0	10,0	0,0	10,0	0,29
		Всего	1,2	0,3	11,5	0,0	13,0	0,40	
Кировское (III-1-13), 33 км к юго-западу пос. Кшень, Тимский р-он	н/д	н/д		н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	Н/э
Останинское (IV-2-2), 13 км юго-восточней пос. Мантурово, 2,5 км восточней с. Останино, Мантуровский р-он	Орошение земель КЛХ «Красный партизан»	Альб-сеноманский	12-В НТС ПГО 850327	4,0 0	2,80	0,00	0,00	6,8	Н/э

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа М-37-II имеет двухъярусное строение. Нижний ярус составляют саамий-карельские образования кристаллического фундамента, верхний – палеозой-кайнозойские осадочные породы чехла. Структурно-вещественные комплексы нижнего яруса специализированы на металлические полезные ископаемые (золото и металлы платиновой группы, железо, марганец, хром, цинк и медь), в меньшей степени – неметаллические полезные ископаемые (апатит), верхнего яруса – минеральные удобрения (фосфорит), строительные материалы (как карбонатные, так и обломочные), керамическое и огнеупорное сырье; в подчиненном положении – торф, титан-циркониевые россыпи и редкоземельные элементы.

МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ЭПОХИ СААМИЯ, ЛОПИЯ, КАРЕЛИЯ

На территории листа М-37-II все полезные ископаемые кристаллического фундамента локализованы в пределах Алексеевско-Воронецкой минерагенической зоны (МЗ), являющейся составной частью минерагенической провинции КМА [52, 216, 307]. В метаморфических, в меньшей степени, в интрузивных породах кристаллического фундамента выявлены многочисленные проявления и пункты минерализации черных, цветных, благородных металлов и апатита. Образование и локализация полезных ископаемых в пределах листа связаны с одной из трех минерагенических эпох, проявленных на территории Алексеевско-Воронецкой МЗ:

1. Минерагеническая эпоха саамия. Приурочена к этапу консолидации [144]. На территории листа саамий непродуктивен.

2. Минерагеническая эпоха лопийского коллизионного этапа. На территории листа непродуктивна.

3. Минерагеническая эпоха карелия, с которой связан основной комплекс полезных ископаемых, включает четыре этапа.

Первый минерагенический этап раннекарельского протоплатформенного режима [144] характеризуется аутигенным оруденением железа формации железистых кварцитов.

Второй минерагенический этап позднекарельского внутриконтинентального рифтогенеза на территории листа является наиболее продуктивным. Оруденение золота и металлов платиновой группы (платинометалльно-золоторудная черносланцевая формация), золота (золоторудная черносланцевая стратиформная и золото-сульфидно-кварцевая формации), марганца (марганцевая гондитовая формация), апатита, цинка и меди неуставленных формационных типов локализовано в породах терригенно-углеродистой черносланцевой и вулканогенно-черносланцевой формаций, оруденение золота (золото-сульфидная и золото-сульфидно-кварцевая формации) проявлено в породах черносланцево-вулканогенной формации. Хромитовая специализация (формация хромитовая в расслоенных мафит-ультрамафитовых интрузиях) характерна для перидотит-габброноритовой формации, завершающей этап континентального рифтогенеза.

Третий минерагенический этап соответствует позднекарельскому коллизионному этапу. Продуктивен на золото. Гидротермальное постмагматическое оруденение золота (золото-сульфидная и золото-сульфидно-кварцевая формации) генетически связано с диорит-гранодиоритовой формацией, отнесенной к СВК коллизионного этапа.

Четвертый минерагенический этап соответствует позднекарельскому этапу тектоно-магматической активизации. Продуктивен на апатит. С щелочно-ультраосновной формацией, отнесенной к СВК этапа тектоно-магматической активизации, генетически связаны апатитоносные карбонатиты (апатит-редкометалльно-редкоземельно-магнетит-карбонатитовая формация).

Взаимосвязь геологических, магматических и рудных формаций отражена на минерагенограмме.

Алексеевско-Воронецкая золото-железорудная (с никелем) минерагеническая зона (1 Fe,Au(Ni)/KR) карельского возраста пространственно и генетически связана с одноименной протяженной (около 300 км при ширине 15–45 км) синклинойной структурой северо-западного простирания, выполненной отложениями нижнего карелия, прорванными интрузиями осколецкого плагиогранитного комплекса, и отложениями верхнего карелия, прорванными золотухинским, стойло-николаевским и малиновским интрузивными комплексами. Минерагеническая зона имеет железорудную, благороднометалльную (золото и металлы платиновой группы), в меньшей степени – марганцевую, хромитовую, медно-цинковую, апатитовую специализацию и характеризуется преобладанием рудных формаций метаморфогенного генетического типа. Роль магматических и наложенных, в том числе гидротермальных постмагматических рудных формаций, имеет подчиненное значение.

На территории листа М-37-II все полезные ископаемые кристаллического фундамента локализованы в пределах Тим-Ястребовского рудного района [216, 307], являющегося составной частью Алексеевско-Воронецкой минерагенической зоны [52, 216, 307].

Тим-Ястребовский железо-золоторудный район (1.1 Au,Fe(Pt)) пространственно приурочен к одноименной рифтогенной структуре северо-западного простирания, значительной протяженности и ширины (150×30 км). Она сложена интенсивно смятыми в складки породами нижнего и верхнего карелия, метаморфизованными в условиях зеленосланцевой, в меньшей степени – амфиболитовой фаций метаморфизма. С ними пространственно, в некоторых случаях генетически, связаны разнообразные по генетической и формационной принадлежности полезные ископаемые [194], сформированные в ранне- и позднекарельские минерагенические этапы. Площадь Тим-Ястребовского рудного района в рамках листа составляет $2,9 \cdot 10^3$ км².

ЖЕЛЕЗО

С раннекарельским минерагеническим этапом, соответствующим протоплатформенному режиму геодинамического развития территории листа, связано формирование оруденения формации железистых кварцитов метаморфического генетического типа. Оруденение железа группируется в выделенные по совокупности геофизических и геологических данных *Тим-Панковское железорудное поле* (1.1.0.2 Fe(Au)) [по 227 – Тим-Панковская железорудная зона], включающее 4 проявления железа, и *прогнозируемое Ястребовское железорудное поле* (1.1.0.3 Fe) с 1 проявлением железа в его пределах. Площадь железорудных полей составляет соответственно 100 и 33 км². Основными факторами образования и локализации руд железа являлись литолого-стратиграфический и метаморфический.

Оруденение формации железистых кварцитов метаморфического генетического типа характеризуется синхронным формированием оруденения и вмещающих пород, преобразованных в последующем в условиях зеленосланцевой фаций метаморфизма. Оруденение представлено магнетит-гематитовыми, гематит-магнетитовыми, магнетитовыми и силикатно-магнетитовыми кварцитами. В верхней части проявлений имеет развитие площадная кора выветривания гематит-мартитового состава, имеющая наибольшую мощность в пределах Роговского проявления.

Неапробированные прогнозные ресурсы железорудных проявлений по категории P₂ при глубине прогноза 1 000 м проявлений, слагающих Тим-Панковское рудное поле, составляют 28 410 млн т, Ястребовское прогнозируемое рудное поле – 21 640 млн т [300, 310].

Железорудные проявления в ближайшие годы не могут быть объектами промышленного освоения вследствие сложных горно-геологических условий залегания руд.

МАРГАНЕЦ

Единственное на территории листа проявление марганца расположено в пределах *прогнозируемого Прилепско-Мальцевского благороднометалльного поля* (1.1.2.1 Au,Pt). Основные рудо-контролирующие факторы марганцевого оруденения гондитовой рудной формации – литолого-стратиграфический и метаморфический. Оруденение марганца локализовано в карбонатно-терригенной части толщи углеродистых сланцев нижнетимской подсвиты. Синхронно сформированные оруденение и вмещающие породы в последующем были преобразованы в условиях зеленосланцевой фации метаморфизма. Интервал развития оруденения колеблется от 200 до 690 м. Авторские прогнозные ресурсы марганцевых руд проявления по категории P₃ составляют 460 млн т [300]. Промышленного значения руды марганца на текущий момент не имеют.

ХРОМ

Единственный на территории листа пункт минерализации хрома расположен в непосредственной близости от юго-западного крыла Тим-Ястребовской рифтогенной структуры. Рудоконтролирующий фактор хромитового оруденения – магматический. Оруденение хромитовой формации в расслоенных мафит-ультрамафитовых интрузиях пространственно и генетически приурочено к перидотит-габброноритовому золотухинскому комплексу. Вмещающие интрузивные породы содержат крайне неравномерно распределенную вкрапленность, шпильки, гнезда, просечки хромита и локально проявленные повышенные содержания Cr_2O_3 (до 24,44 %). Промышленного значения хромитовые руды на данный период не имеют.

ЦИНК, МЕДЬ

На территории листа выявлено два пункта минерализации цинка и меди, расположенных в пределах *прогнозируемого Прилепско-Мальцевского благороднометалльного поля* (1.1.2.1 Au,Pt). Основные рудоконтролирующие факторы медно-цинкового оруденения неясной формационной принадлежности – литолого-стратиграфический, метаморфический и тектонический. Оруденение локализовано в той части углеродисто-сланцевой толщи нижнетимской подсвиты, где углеродистые сланцы содержат прослои амфибол-карбонатных пород и метапесчаников. Синхронно сформированные оруденение и вмещающие породы в последующем были преобразованы в условиях зеленосланцевой фации метаморфизма. Особенностью оруденения является то, что оно тяготеет к зонам катаклаза, милонитизации, сульфидизации, гидротермально-метасоматической проработки. Представлено вкраплено-прожилковой сульфидизацией. Практического значения медно-цинковые руды не имеют.

ЗОЛОТО

С позднекарельским минерагеническим этапом, соответствующим этапу континентального рифтогенеза, связан основной комплекс полезных ископаемых (золото, металлы платиновой группы, цинк, медь, марганец, апатиты), локализованный в пределах двух прогнозируемых рудных зон (ПРЗ): *Воскресеновской золоторудной* (1.1.1 Au) и *Прилепско-Мальцевской благороднометалльной* (1.1.2 Au,Pt(Mn)) [310]. Площадь прогнозируемых рудных зон составляет соответственно 122 и 610 км². Центральная часть Прилепско-Мальцевской прогнозируемой рудной зоны, в которой сосредоточено основное количество рудных объектов, выделена как *Прилепско-Мальцевское прогнозируемое благороднометалльное поле* (1.1.2.1 Au,Pt).

Важнейшими минерагеническими факторами распределения золотого и, в некоторых случаях, сопутствующего ему платинометалльного оруденения являются литолого-стратиграфический (благородные металлы в пределах Воскресеновской прогнозируемой рудной зоны (ВПРЗ) локализованы в породах черносланцево-вулканогенной формации (верхняя подсвита тимской свиты), в пределах Прилепско-Мальцевской (ПМПЗ) – в породах углеродисто-сланцевой формации (нижняя подсвита тимской свиты)), магматический и метаморфический.

Воскресеновская прогнозируемая золоторудная зона (1.1.1 Au) с локализованными в ее пределах 4 проявлениями и 2 пунктами минерализациями приурочена к восточному крылу Тим-Ястребовской структуры. Зона имеет северо-западное простирание, протяженность – 32 км, ширину – до 4,5 км. Сложена метавулканитами, в подчиненном количестве – углеродистыми сланцами и метапесчаниками. Рудовмещающая толща претерпела региональный метаморфизм, являющийся важным рудоконтролирующим фактором, в условиях низкой амфиболитовой и зеленосланцевой фаций. На благоприятные условия концентрации рудного вещества в этих условиях, а также в граничных фациальных условиях метаморфизма неоднократно указывалось в научных публикациях [21, 162]. Золото связано, видимо, со сложным комплексом гидротермально-метаморфических преобразований, продуктами которых являются кварц-полевошпатовые, альбит-кварц-актинолитовые, карбонат-эпидот-кварцевые и сульфидсодержащие метасоматиты. Как правило, зоны развития жильных образований и метасоматических пород контролируются разломами, которые сопровождаются системой милонитов, катаклазитов и даек различного состава. Руды вкрапленные с максимальным содержанием золота – до 14,6 г/т (Кшенское проявление). Благороднометалльное оруденение Воскресеновской прогнозируемой рудной зоны соответствует золото-сульфидной рудной формации, как исключение – золото-сульфидно-кварцевой (Рогозецкое проявление). Для оруденения ВПРЗ металлы платиновой группы (МПГ) не характерны.

Прилепско-Мальцевская прогнозируемая благороднометалльная зона (1.1.2 Au,Pt(Mn)) с локализованными в ее пределах 6 проявлениями и 7 пунктами минерализации приурочена к осевой части Тим-Ястребовской структуры.

Благороднометалльные объекты сгруппированы в центральной части ПМПЗ, которая выделена как одноименное *Прилепско-Мальцевское рудное поле (1.1.2.1 Au,Pt)*. Для таких проявлений как Тимское, Погоженское, Луневское и пунктов минерализации Веденковский и Северо-Тимский, расположенных в пределах северной и центральной частях ПМПЗ, рудовмещающей является углеродисто-сланцевая толща нижней подсвиты тимской свиты. Толща смята в крутые складки, осложненные разрывными нарушениями. Наряду с литолого-стратиграфическим рудоконтролирующим фактором в образовании и локализации благороднометалльных объектов значимую роль играл метаморфогенный фактор, поскольку рудовмещающая толща претерпела региональный метаморфизм фации зеленых сланцев, редко – эпидот-амфиболитовой. Продуктивную часть черносланцевой толщи отличают: высокое содержание углеродистого вещества ($C_{орг}$ – до 10–17 %), широкое развитие дайковых и жильных тел, проявления катаклаза, милонитизации, гидротермально-метасоматического изменения вмещающих пород, многоуровневый характер размещения зон рассеянной, пластовой и прожилковой минерализации, значительная насыщенность сульфидами (от 5–10 до 20–30 %). Рудные тела в углеродистых сланцах и метасоматически измененных породах выделяются только по аналитическим данным. Благороднометалльное оруденение характеризуется сложным полиминеральным, многокомпонентным составом и многообразием форм концентрирования благородных металлов. Содержание золота в рудах проявлений не превышает 2,6 г/т, МПГ – 0,1–0,73 г/т. Формация платинометалльно-золоторудная черносланцевая.

В южной части ПМПЗ в толще углеродистых сланцев, в разрезе которых присутствуют метавулканиды, локализованы 4 пункта минерализации золота с содержанием его первые десятки доли г/т, как исключение до 2 г/т, металлы платиновой группы в рудах не обнаружены. Формация золоторудная черносланцевая.

В южной части Прилепско-Мальцевского рудного поля, а также между Воскресеновской и Прилепско-Мальцевской прогнозируемыми рудными зонами находятся два благороднометалльных проявления, локализованных в верхнетимских метаконгломератах. Оруденение приурочено к границе перехода от высокотемпературной ступени зеленосланцевой фации метаморфизма к низкой амфиболитовой. Зоны развития прожилково-вкрапленной сульфидизации и сульфидно-карбонат-кварцевых прожилков и жил по имеющимся аналитическим данным содержат золота до 3,1 г/т и МПГ – до 0,67 г/т.

Роль гидротермальных постмагматических процессов в формировании благороднометалльного оруденения в породах фундамента на территории листа является второстепенной. Наиболее однозначно плутоногенно-гидротермальный фактор образования и локализации благороднометалльного оруденения проявлен в пределах *Прилепско-Мальцевского рудного поля (1.1.2.1 Au,Pt)*, где оруденение генетически и пространственно связано со стойло-николаевским диорит-гранодиоритовым комплексом. Оно локализовано в зонах контакта интрузивных пород стойло-николаевского комплекса (Роговская и Прилепская интрузии) с вулканомиктовыми метаконгломератами (Роговское проявление) и метапироксенитами (Прилепское проявление). Вмещающие породы при этом метасоматически преобразованы. Содержание золота в рудах – до 5 г/т, МПГ в единичных пробах – до 1 г/т. По предварительным данным формационная принадлежность оруденения Прилепского проявления определяется как золото-сульфидная, Роговского – не ясна.

Предположительно плутоногенно-гидротермальный генезис имеет золотое оруденение Южно-Роговского пункта минерализации, локализованного в пределах *Тим-Панковского рудного поля (1.1.0.2 Fe(Au))*. Оруденение пространственно приурочено к участкам развития окварцованных, сульфидизированных железистых кварцитов коробковской свиты. Содержание золота низкое – до 0,15 г/т. Формация золото-сульфидно-кварцевая.

Золото является наиболее перспективным полезным ископаемым на территории листа, ниже приводится подсчет прогнозных ресурсов Кшенского проявления, Воскресеновской прогнозируемой рудной зоны и Прилепско-Мальцевского прогнозируемого рудного поля. На территории листа перспективными на золото являются: Воскресеновская прогнозируемая золоторудная зона с находящимся в ее пределах Кшенским проявлением золота (II-2-3); Прилепско-Мальцевское прогнозируемое рудное поле.

Перспективы благороднометалльного оруденения Кшенского проявления, наиболее интересного в промышленном отношении, оцениваются как высокие. По данным предшественников прогнозные ресурсы золота по категориям составляют: по P_1 – 23 т, P_2 – 23 т, P_3 – 54 т [227]. Оруденение имеет надрудный и среднерудный уровни среза при его размахе 300–500 м

[228]. Прогнозные ресурсы золота по категории P₃ Воскресеновской зоны составляют 587 т [311].

Перспективы благороднометалльного оруденения, локализованного в черносланцевой толще Прилепско-Мальцевского прогнозируемого рудного поля, оцениваются как высокие. По данным предшественников авторские прогнозные ресурсы золота по категории P₃ составляют 355 т [227].

Расчет прогнозных ресурсов *Воскресеновской прогнозируемой золоторудной зоны* (1.1.1 Au) проведен с учетом аналитических данных по золоту Кшенского проявления, полученных в 2011 г. Целью подсчета прогнозных ресурсов Кшенского проявления является определение удельной рудоносности, используемой при подсчете прогнозных ресурсов золота Воскресеновской ПРЗ. Степень изученности проявления позволяет оценить его прогнозные ресурсы по категории P₂. Они определены по формуле: $P_2=L \times h \times m \times D \times C \times k$, где L – длина рудного участка (2 400 м); h – глубина прогноза (определена в 220 м исходя из того, что по аналитическим данным оруденение со средним содержанием золота 4,06 г/т укладывается в интервал глубин 279–499 м); m – средняя мощность рудных тел (1,82 м) (табл. 15); D – объемная масса руд (2,91 т/м³); C – средневзвешенное содержание золота по проявлению (4,06 г/т); k – коэффициент достоверности (0,3). Прогнозные ресурсы составили: $P_2=2\,400 \times 220 \times 1,82 \times 2,91 \times 4,06 \times 0,3=3,4$ т. Удельная рудоносность Кшенского проявления составляет $3,4:(2,4 \times 0,21)=6,7$ т/км², для РУ – 0,7 т/км².

Таблица 15

Исходные данные для расчета прогнозных ресурсов золота по категории P₂ Кшенского проявления

№ п/п	№ скв.	Интервал опробования (м)	Мощность (м)		Содержание Au в пробе (г/т)	Произведение гр. 5×6 (м·г/т)
			видимая	истинная		
1	2	3	4	5	6	7
1	4051	279,6-282,0	2,0	1,0	2,25-4,3 (2 ан.)	3,28
Средневзвешенное по скв.					3,28	
2	4135	396,8-403,5	6,7	4,1	0,92-7,5 (15 ан.)	16,76
Средневзвешенное по скв.					4,09	
3	4137	495,0-497,5	2,5	0,91	1,2-6,4 (4 ан.)	2,83
Средневзвешенное по скв.					3,11	
4	4141	340,3-342,0	1,7	1,15	4,3-14,6 (3 ан.)	10,58
Средневзвешенное по скв.					9,18	
5	4147	380,3-385,6	5,3	1,9	0,34-2,05 (10 ан.)	1,26
Средневзвешенное по скв.					0,66	
Всего по скважинам				9,1	20,32	34,71
Средняя мощность				1,82		
Средневзвешенное содержание по всем скв.					4,06	

Прогнозные ресурсы золота по категории P₃ Воскресеновской прогнозируемой рудной зоны рассчитываются по формуле: $P_3=(q \times S - P_2) \times K_p$, где q – удельная рудоносность (0,7 т/км²); S=L×M; L – протяженность зоны (32 км); M – средняя ширина зоны (2,5 км); P₂ – прогнозные ресурсы Кшенского проявления (3,4 т); K_p – коэффициент подобия (0,6). Прогнозные ресурсы составили: $P_3=(0,7 \times 80 - 3,4) \times 0,6=32$ т.

Данные по прогнозным ресурсам *Прилепско-Мальцевского прогнозируемого благороднометалльного поля* (1.1.2.1 Au,Pt) (Северный и Южный поисковые участки по Адамову Е. А. [227]) взяты из отчетов предшественников [227]. По их подсчетам авторские прогнозные ресурсы золота по категории P₃ составляют 355 т. Оценка проводилась с учетом продуктивной площади в 200 км², с использованием удельной продуктивности центральной части Воскресеновской зоны (7,4 т/км²), с применением коэффициента подобия для одного из поисковых участков 0,2, для другого – 0,3. Учитывая новые данные об удельной рудоносности обогащенной части Воскресеновской зоны, полученные в результате выше приведенного подсчета прогнозных ресурсов, приводим следующий вариант оценки прогнозных ресурсов Прилепско-Мальцевского прогнозируемого рудного поля по категории P₃ по формуле: $P_3=q \times S \times K_2$, где S – площадь прогнозирования (200 км²); q – удельная рудоносность (0,7 т/км²); K₂ – коэффициент подобия (0,3). Прогнозные ресурсы составят: $P_3=0,7 \times 200 \times 0,3=42$ т.

Сводные данные о переоцененных в ходе работ по ГДП-200 листа М-37-II прогнозируемых объектах золота и их прогнозных ресурсах приведены в приложении 6.

Рекомендуется следующая последовательность проведения дальнейших работ: Воскресеновскую прогнозируемую рудную зону целесообразно отнести к группе первоочередных объ-

ектов, Прилепско-Мальцевское прогнозируемое рудное поле – к группе объектов второй очереди.

АПАТИТ

На территории листа известно два проявления апатита. Одно из них (Тимское) локализовано в пределах *Прилепско-Мальцевского прогнозируемого благороднометалльного поля* (1.1.2.1 Au,Pt) одноименной потенциальной рудной зоны, другое (Ястребовское) – в пределах *Ястребовского прогнозируемого железорудного поля* (1.1.0.3 Fe). Рудоконтролирующими факторами апатитовой минерализации Тимского проявления являются литолого-стратиграфический и метаморфический, Ястребовского – магматический.

Апатитовая минерализация Тимского проявления приурочена к карбонатно-терригенной части черносланцевой толщи нижней подсвиты тимской свиты. Фосфатоносные пачки содержат тонкие прослои углеродсодержащих сланцев, обогащенных тонкокристаллическим фторкарбонат-apatитом. Максимальные содержания P_2O_5 не превышают 13,26 %. Промышленной значимости апатитовая минерализация неясной формационной принадлежности не имеет.

Апатитовая минерализация Ястребовского проявления приурочена к участкам развития карбонатитов, генетически и пространственно связанных с щелочными пироксенитами дубравинского комплекса. Карбонатиты и щелочные метасоматиты слагают жильные и линзовидные тела, содержащие в среднем 2,04 % P_2O_5 . Формация апатит-редкометалльно-редкоземельно-магнетит-карбонатитовая. Проявлена локально. Авторские прогнозные ресурсы P_2O_5 по категории P_3 составляют 3 000 тыс. т [289]. Промышленная значимость проблематична.

ГЕРЦИНСКАЯ, КИММЕРИЙСКАЯ И АЛЬПИЙСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ЭПОХИ

На территории листа М-37-II все полезные ископаемые, связанные с осадочным чехлом, приурочены к Восточно-Европейской минерагенической провинции. Прогнозируемые минерагенические подразделения выявлены на основе изучения геологической и литолого-фациальных карт. Наиболее распространены полезные ископаемые в терригенных образованиях (фосфориты, пески, титан-циркониевые россыпи, глины керамические, кирпичные и керамзитовые). К органогенно-осадочным отложениям приурочены месторождения мела. С корами выветривания связано проявление редкоземельных элементов.

Герцинские образования представлены породами девонской системы. В настоящее время месторождений и перспективных площадей, связанных с **девонскими отложениями** не обнаружено, в связи с большой мощностью вскрышных пород и сложной гидрогеологической обстановкой. Наиболее перспективными являются известняки воронежской и семилукской свит, которые могут быть использованы в качестве технического камня.

Образование и локализация полезных ископаемых связаны с двумя минерагеническими эпохами: киммерийской и альпийской. Киммерийская включает в себя меловой этап. Альпийская минерагеническая эпоха объединяет палеогеновый, неогеновый и четвертичный этапы. Наибольшее значение для образования месторождений полезных ископаемых имеют меловой и четвертичный минерагенические этапы.

Меловой минерагенический этап представлен двумя различающимися между собой циклами седиментации: раннемеловым и позднемеловым. К раннемеловому приурочены месторождения керамических глин и строительных песков. Керамические глины накапливались в континентальных условиях, пески – в морских. К позднемеловому циклу седиментации приурочены месторождения фосфоритов и мела. Фосфориты образовались в морских условиях в областях локальных поднятий. Формирование мелов происходило в период максимальной трансгрессии моря в тускарское и черноярское время. Наиболее качественные мягкие мелы связаны с глубоководными фациями. Образование кор выветривания по карбонатным породам, к которым приурочено проявление редкоземельных элементов, связано с завершающим этапом мелового периода. Останцы кор выветривания приурочены к современным водораздельным пространствам.

В ходе выполнения работ было выявлено два фосфоритоносных рудных узла (прогнозные ресурсы подсчитаны по категории P_3 по одному рудному узлу); три рудных узла развития керамических и огнеупорных глин (прогнозные ресурсы подсчитаны по категории P_3 по одному рудному узлу); одно рудное поле редкоземельного оруденения (прогнозные ресурсы подсчитаны по категории P_3).

Формирование титан-циркониевых россыпей связано с **палеогеновым и неогеновым этапами** альпийской минерагенической эпохи. Формирование россыпей происходило на шельфе мелководных морей за счет перемыва и шлихования алевро-песчаного материала. Многократные перемывы и шлихование песков на неровном рельефе прибрежной зоны и мелководного шельфа – одно из главных условий накопления минералов тяжелой фракции. Титан-циркониевые россыпи относятся к россыпям дальнего переноса. Источниками сноса для них служили более зрелые палеозой-мезозойские осадочные породы Воронежской антеклизы [178]. Было выявлено четыре рудных поля развития титан-циркониевых россыпей (по одному подсчитаны прогнозные ресурсы по категории P_3). В неогеновый этап альпийской минерагенической эпохи накапливались керамические и огнеупорные глины. На территории листа имеется два проявления: Воскресеновское, в отложениях нерасчлененных ламкинской и горелкинской серий серравальского яруса миоцена и Ефросимовское, связанное с континентальными отложениями новопетровской и краснояржской свит миоцена.

К **четвертичному минерагеническому этапу** относятся месторождения строительных песков (приуроченные к аллювиальным отложениям), а также кирпичных и керамзитовых глин (приурочены к покровным образованиям). В ходе выполнения работ было выявлено шесть прогнозных площадей на строительные пески и девять – на кирпичные глины. Прогнозные площади на строительные пески были оконтурены по наиболее песчаным разрезам аллювия. Покровные суглинки (сырье для кирпичных глин) покрывают территорию листа почти сплошным чехлом (исключения – места размыва аллювием низких надпойменных террас). Прогнозные площади на кирпичные глины были выделены по участкам, где мощность покровных суглинков более 10 м.

ФОСФОРИТ

Большая часть листа относится к **Брянско-Курской фосфоритоносной минерагенической зоне** ($3\Phi/K_2S$) (здесь и далее по тексту см. схему минерагенического районирования и прогноза полезных ископаемых), связанной с широким развитием в сеноманских глауконитово-кварцевых песках фосфоритов желвакового (конкреционного) типа. Ее площадь на территории листа составляет 3 256 км². Рудная зона соответствует площади развития месторождений фосфоритов объединенных полпинской и дятьковской свит сеноманского яруса верхнего мела.

В пределах листа выделяется **Щигровский фосфоритоносный рудный район** (3.1 Φ), который включает в себя 2 рудных узла и 12 месторождений фосфоритов.

Черемисиновский рудный узел (3.1.1) объединяет в себе 9 месторождений и его площадь составляет 1 526 км². *Ястребовский рудный узел* (3.1.2) объединяет в себе 3 месторождения, его площадь составляет 600 км². Здесь выделена Ястребовская прогнозная площадь на фосфатные минеральные удобрения (фосфорит). Она приурочены к поднятиям морского дна, благоприятным для накопления фосфоритов. Опираясь на анализ составленных фациальных карт, а также на данные по существующим месторождениям, подсчитаны прогнозные ресурсы по категории P_3 (прил. 4).

Фосфоритовая серия на данной площади состоит обычно из трех горизонтов: надплитного, плитного и подплитного, разделенных прослоями песка. Нижний (подплитный) горизонт состоит из крупных желваков фосфорита, слабо сгруженных в основании горизонта и более уплотненных под плитой. Мощность его – 0,1–0,2 м. Средний горизонт (плита) состоит из шероховатых песчаных фосфоритов, сцементированных в плиту мощностью до 0,4–0,5 м. Этот горизонт является наиболее выдержанным. Верхний горизонт состоит из окатанных неправильной формы фосфоритовых желваков. Мощность его – 0,1–0,2 м. В ряде случаев верхний горизонт отсутствует.

Подсчет прогнозных ресурсов осуществлялся методом «близкой» аналогии на основе удельной продуктивности эталонной площади (Черемисиновский рудный узел) по формуле: $G_n = P_n \times S_n \times k$, где G_n – прогнозные ресурсы, т; P_n – удельная продуктивность эталонной площади, т/км²; S_n – площадь прогнозируемого узла, м²; k – коэффициент достоверности [92].

За эталонный был выбран *Черемисиновский рудный узел* (3.1.1). Удельная продуктивность в нем составляет 20 000 т/км². Понижающий коэффициент принят равным 0,5. Объемный вес пород – 2,5 т/м³, содержание P_2O_5 в руде – 17 %. Площадь *Ястребовского рудного узла* (3.1.2) за вычетом площади Старооскольского водохранилища и площадей входящих в него месторождений (Прилепского, Никольского и Бекетовского) составляет 550 км². Прогнозные ресурсы *Ястребовского рудного узла* (3.1.2) составят: $G_n = 20\ 000 \times 550 \times 0,5 = 5,5$ млн т.

Рекомендуемые виды работ на их территории – поисковые работы второй очереди (см. прил. 6). Из-за малой мощности фосслоя и невысокого содержания P_2O_5 перспективы прогнозных площадей невелики.

ГЛИНЫ КЕРАМИЧЕСКИЕ И ОГНЕУПОРНЫЕ

Северная часть листа М-37-II (Кшенский) относится к **Малоархангельск-Кшенской минерагенической зоне керамических и огнеупорных глин** (4 Гк/К₁а). Она связана с литолого-фациальной зоной преимущественного развития в разрезе аптской толщи глин существенно каолинитового состава. Ее площадь составляет 2 193 км².

В пределах зоны выделен **Кшенский рудный район керамических и огнеупорных глин** (4.1 Гк), который объединяет в себе 2 рудных узла – *прогнозируемый Черемисиновский* (4.1.1) и *Большекарповский* (4.1.2), 1 прогнозируемое рудное поле – *Советское* (4.1.0.1) и 1 крупное месторождение.

На исследованной территории подсчитаны прогнозные ресурсы для *Большекарповского рудного узла* (4.1.2). Основанием для его выделения является комплекс прямых (наличие месторождений и проявлений) и косвенных признаков. При анализе фациальных карт уточнена граница аптской палеодолины, наличие которой является благоприятным фактором для накопления керамических и огнеупорных глин [181]. Средняя мощность полезной толщи глин аптского возраста составляет от 2 до 2,5 м. Средневзвешенная величина мощности вскрыши достаточно велика (свыше 20 м). Подсчет прогнозных ресурсов осуществлялся методом «близкой» аналогии на основе удельной продуктивности эталонной площади (месторождение Большая Карповка) по формуле: $G_n = P_n \times S_n \times k$, где G_n – прогнозные ресурсы, т; P_n – удельная продуктивность эталонной площади, т/км²; S_n – площадь прогнозируемого узла, м²; k – коэффициент достоверности [92]. Большекарповский рудный узел включает в себя два участка: Мармыжинский (34,1 км²) и Варваринский (18,5 км²). Прогнозные ресурсы по Мармыжинскому участку: $G_n = 400\,000 \times 18,5 \times 0,5 = 3,7$ млн т; по Варваринскому участку: $G_n = 400\,000 \times 34,1 \times 0,5 = 6,8$ млн т. Итого принимаем 10,5 млн т. Объемный вес глин принят равным 2,2 т/м³, коэффициент достоверности – 0,5. Учитывая высокую востребованность данного сырья, перспективы прогнозного участка высокие.

Кроме того, на территории листа выделено 2 прогнозируемых рудных поля керамических глин вне минерагенической зоны. Первое поле – *Воскресеновское* (4.1.0.2 Гк/Н₁), связанное с континентальными отложениями нерасчлененных ламкинской и горелкинской серий ссравальского яруса миоцена; второе – *Ефросимовское* (0.0.0.2 Гк/Н₁), связанное с континентальными отложениями новопетровской и краснояружской свит миоцена.

Воскресеновское проявление расположено в Советском районе на левобережье р. Кшень, в контуре сел Воскресеновка и Панское. Вытянуто в меридиональном направлении на 4,7 км при ширине 0,6–1,5 км. Его площадь составляет 6,6 км². Сырье оценено по результатам 33 рядовых проб. Основные параметры изменяются в следующих пределах: содержание Al_2O_3 – 9,56–15,74 %; Fe_2O_3 – 2,03–6,03 %; остаток на сите 0,06 мм – 2,0–58,0 % при среднем 20–30 %. Глины кислые и полукислые со средним и высоким содержанием красящих оксидов, легкоплавкие и тугоплавкие по степени спекаемости относятся к группе неспекающегося и среднеспекающегося сырья, умеренно-среднепластичные, при обжиге дают черепок оранжевых тонов и реже – светлый черепок [276].

Ефросимовское проявление выявлено в результате буровых работ скважиной 2Г [339]. Его площадь составляет 1,6 км². Глина темно-серая с пятнами охристого и малинового цвета плотная. Содержание Al_2O_3 колеблется от 18,9 до 26,85 %, содержание красящих оксидов Fe_2O_3 – 1,15–1,70 %, TiO_2 – 1,49–2,63 %. Мощность – 8 м.

ТИТАН, ЦИРКОНИЙ

Через центральную часть листа проходит **потенциальная Белгородско-Курская титан-циркониевая минерагеническая зона** (2 Ti,Zr/P₃-N₁). Ее площадь на территории листа составляет 2 680 км². Она приурочена к области развития песчаных образований берекской свиты хаттского и аквитанского ярусов олигоцен-миоцена, а так же к отложениям нерасчлененных новопетровской и краснояружской свит миоцена. При проведении анализа фациальных карт выделены рудные поля титан-циркониевых россыпей. Формирование россыпей происходило в постепенно мелеющем морском бассейне на шельфе мелководных морей за счет перемыва и шлихования алевро-песчаного материала.

Белгородско-Курская титан-циркониевая минерагеническая зона включает в себя **Курско-Касторненский район титан-циркониевых россыпей** (2.1 Ti,Zr), в составе которого выделено 4 прогнозируемых рудных поля: *Расховецко-Жуковское* (2.1.0.1) с площадью 39 км²; *Малокарповское* (2.1.0.2) с площадью 10 км²; *Мочаковское* (2.1.0.3) с площадью 8 км²; *Быковское* (2.1.0.4) с площадью 17 км².

На территории листа подсчитаны прогнозные ресурсы категории P₃ по *Расховецко-Жуковскому прогнозируемому рудному полю* (2.1.0.1). Подсчет прогнозных ресурсов проводился путем прямого расчета (для TiO₂ и ZrO₂) с применением понижающего коэффициента (коэффициент достоверности) по формуле: $G_n = S \times m \times d \times c \times k_p \times k_d$, где G_n – прогнозные ресурсы, т; S – площадь прогнозируемого узла, м²; m – мощность залежи (7,6 м); d – объемный вес, т/м³; c – содержание минералов титана и циркония, кг/м²; k_p – коэффициент перевода в TiO₂ и ZrO₂; k_d – коэффициент достоверности (0,1) [87, 157].

В связи с невысоким содержанием рудных компонентов и малой площадью распространения этого вида сырья, прогнозные участки имеют невысокую перспективу.

Расчеты прогнозных ресурсов приведены в таблице 16.

Таблица 16

Прогнозные ресурсы TiO₂ и ZrO₂

№ п/п	Прогнозные ресурсы рудных песков, тыс. м ³	Рудные минералы	Минералы			Содержание в минерале, %	Прогнозные ресурсы тыс. т
			Объемный вес, т/м ³	Содержание, кг/м ²	Прогнозные ресурсы, тыс. т		
TiO ₂							
1	296400	Ильменит	4,7	12,0	3556,8	0,52	8692,7
2	296400	Рутил	4,7	11,7	3467,9	0,97	15810,3
3	296400	Лейкоксен	4,7	1,3	385,3	0,7	1178,8
Всего							25681,8
Принимается с учетом коэффициента достоверности, млн т							2,6
ZrO ₂							
1	296400	Циркон	4,7	9,1	2697,2	0,66	8366,9
Принимается с учетом коэффициента достоверности, млн т							0,8

РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

На территории листа в западной части выделено *прогнозируемое Толстянское поле редкоземельного оруденения* (0.0.0.1 TR/K₂) (вне минерагенической зоны). Его площадь – 81 км². Отложения полезной толщи приурочены к слабокарбонатной гидрослюдисто-монтмориллонитовой и галлуазитовой формации древних кор выветривания по мелу.

Подсчет прогнозных ресурсов проводился путем прямого расчета с применением понижающего коэффициента (коэффициент достоверности) по формуле: $G_n = S \times m \times d \times c \times k_d$, где G_n – прогнозные ресурсы, т; S – площадь прогнозируемого узла, м²; m – мощность залежи; d – объемный вес, т/м³; c – содержание полезного компонента, %; k_d – коэффициент достоверности (0,1 для TR₂O₃, 0,01 для Y₂O₃) [87, 157]. Прогнозные ресурсы для TR₂O₃ (с вычетом P₂) составляют: $G_n = (81 \cdot 200 \cdot 000 \times 5 \times 2,0 \times 0,37 \cdot 10^{-3} - 13 \cdot 450) \times 0,1 = 28,7$ тыс. т. Прогнозные ресурсы для Y₂O₃ составляют: $G_n = 81 \cdot 200 \cdot 000 \times 5 \times 2,0 \times 0,56 \cdot 10^{-3} \times 0,1 = 4 \cdot 587,8$ т. Принимаем 4,6 тыс. т. Площадь залежи составляет 81 км², прогнозные ресурсы по категории P₃ по TR₂O₃ – 28,7 тыс. т, Y₂O₃ – 4,6 тыс. т. Коэффициент достоверности равен 0,1, средняя мощность рудного тела – 5,0 м, удельная продуктивность TR₂O₃ – 354 т/км², Y₂O₃ – 57 т/км². Участок является перспективным, рекомендовано проведение поисковых работ второй очереди.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

В пределах распространения аллювиальных отложений в бассейнах рек Щигор, Тим, Кшень, Оскол выделено 6 прогнозных площадей строительных песков (прил. 6). Полезное ископаемое приурочено к первой и второй надпойменным террасам в долине р. Оскол, а также к третьей и четвертой террасам.

По всем 6 участкам посчитаны прогнозные ресурсы. Коэффициент достоверности – 0,1. Таким образом, на картируемой территории ресурсы по категории P₃ в сумме составляют 71,5 млн м³ на площади 109,5 км², по категории P₂ – 125,35 млн м³ на площади 301,5 км² (см. прил. 6).

В связи с востребованностью песков при дорожном и гражданском строительстве, перспективы участков высокие.

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

На схеме прогноза полезных ископаемых в четвертичных образованиях выделено 9 участков распространения покровных суглинков и глин, которые могут быть использованы в качестве кирпичного сырья. При выделении площадей и выборе категории прогнозных ресурсов учитывалась мощность (более 10 м) четвертичных субаэральных образований, распределение уже известных месторождений, участков, а также существующих карьеров.

По 9 участкам посчитаны прогнозные ресурсы (см. прил. 6). Коэффициент достоверности – 0,1. Таким образом, на картируемой территории по 9 участкам ресурсы по категории P_3 в сумме составляют 270,4 млн m^3 на площади 352 км².

В связи с востребованностью кирпичных глин и высокой их мощностью в пределах выделенных участков, перспективность участков высокая.

В ходе работ по ГДП-200 был выделен 21 прогнозируемый участок. Из них: 1 – на титанциркониевые россыпи, 2 – на золото, 1 – на редкоземельные элементы, 1 – на фосфорит, 1 – на глины керамические и огнеупорные, 6 – на строительные пески и 9 – на кирпичные глины. Площади и участки для подсчета прогнозных ресурсов представлены в таблице 17. Сводные прогнозные ресурсы по всем полезным ископаемым представлены в приложении 5.

Таблица 17

Площади и участки для подсчета прогнозных ресурсов

№ п/п	Индекс клетка	Вид полезного ископаемого	Ед. изм.	Мощность вскрыши (м)	Мощность полезной толщи (м)	Площадь, км ²	Принятый коэффициент достоверности	Категория ресурсов	Прогнозные ресурсы	Степень перспективности	Степень надежности прогноза	Очередность рекомендуемых работ
1	II-2	Золото	т	210-280	1,8	80		P_3	32	средняя	средняя	ПР1
2	III-1 III-2	Золото	т	>200	1-18	200	0,3	P_3	42	низкая	малая	ПР2
3	I-2	TiO ₂ ZrO ₂	млн т	20,0	7,6	39	0,5	P_3	2,6 0,8	средняя	средняя	ПР2
4	II-1	TR ₂ O ₃	тыс. т	10,0	5	81	0,1	P_3	28,7	средняя	средняя	ПР2
5	IV-3	Фосфорит (P ₂ O ₅)	млн т	20,0	0,5	550	0,5	P_3	5,5	средняя	средняя	ПР2
6	I-4	Глины керамические и огнеупорные	млн т	>20,0	2,0	141	0,5	P_3	10,5	средняя	средняя	ПР2
7	I-1	Глины кирпичные	млн м ³	0,5	15,0	73	0,1	P_3	111,5	средняя	высокая	ПР2
8	I-1	Глины кирпичные	млн м ³	0,5	12,0	72	0,1	P_3	12,3	средняя	высокая	ПР2
9	I-2	Глины кирпичные	млн м ³	0,5	15,0	29	0,1	P_3	44,3	средняя	высокая	ПР2
10	I-1	Глины кирпичные	млн м ³	0,5	15,0	48	0,1	P_3	47,8	средняя	высокая	ПР2
11	II-1	Глины кирпичные	млн м ³	0,5	15,0	7	0,1	P_3	4,2	средняя	высокая	ПР2
12	II-2	Глины кирпичные	млн м ³	0,5	13,0	45	0,1	P_3	19,2	средняя	высокая	ПР2
13	II-4	Глины кирпичные	млн. м ³	0,5	15,0	4	0,1	P_3	6,5	средняя	высокая	ПР2
14	III-3	Глины кирпичные	млн м ³	0,5	17,0	7	0,1	P_3	11,4	средняя	высокая	ПР2
15	IV-3	Глины кирпичные	млн м ³	0,5	13,0	67	0,1	P_3	13,2	средняя	высокая	ПР2
16	I-1	Песок строительный	млн м ³	5,0	5,0	25,0	0,1	P_3	12,5	средняя	высокая	ПР2
17	I-2	Песок строительный	млн м ³	4,0	3,0	33,5	0,1	P_2	10,05	высокая	средняя	ПР1
18	II-1	Песок строительный	млн м ³	2,0	10,0	33,5	0,1	P_3	33,5	средняя	высокая	ПР2
19	I-3	Песок строительный	млн м ³	2,0	3,0	93,5	0,1	P_2	28,05	высокая	средняя	ПР1
20	IV-1	Песок строительный	млн м ³	1,0	5,0	51,0	0,1	P_3	25,5	средняя	высокая	ПР2
21	IV-3	Песок строительный	млн м ³	1,0	5,0	174,5	0,1	P_2	87,25	высокая	средняя	ПР1

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Территория листа расположена в пределах *Воронежского артезианского свода*, как структуры второго порядка в **Русском артезианском бассейне** [88].

Гидрогеологическое расчленение разреза территории произведено в соответствии с «Методическим руководством по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (второе издание) 2010 года» [128] и сводной легендой Московской и Брянско-Воронежской серий листов Государственной гидрогеологической карты масштаба 1 : 200 000 [53]. Индексация гидрогеологических подразделений уточнена по «Легенде Воронежской серии Госгеолкарты-200/2» [116] с учетом требований гидрогеологической стратификации.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТИФИКАЦИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА

Ниже приведена краткая характеристика выделенных на территории листа гидрогеологических подразделений.

КАЙНОЗОЙСКИЙ ВОДОНОСНЫЙ ЭТАЖ

Кайнозойский водоносный этаж на территории включает четвертичный и палеоген-неогеновый водоносные комплексы.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС

В четвертичном водоносном комплексе по генетическому признаку выделены следующие водоносные горизонты.

Аллювиальный водоносный горизонт включает современный аллювиальный (пойма) водоносный подгоризонт, верхнеплейстоценовый аллювиальный водоносный подгоризонт и ниже-среднеплейстоценовый аллювиальный водоносный подгоризонт.

Современный аллювиальный (пойма) водоносный подгоризонт прослеживается по всем речным долинам, крупным балкам и оврагам, в отложениях пойменных террас и русел. Ширина поймы в долине Сейма и Оскола местами достигает 3–4 км, по долинам других рек – обычно не превышает 1–2 км, а по долинам мелких рек, балок и оврагов – составляет от нескольких до десятков метров. В верхней части разреза аллювиальных отложений обычно преобладают суглинки, супеси и мелкозернистые пески, сменяющиеся в нижней части песками с включениями гравия гальки и щебня. Водопроницаемость водовмещающих пород изменяется в значительных пределах. Для крупнозернистых песков коэффициент фильтрации достигает 15–25 м, для разно- и мелкозернистых песков с прослоями супесей он снижается до 1–10 м/сут, обычно составляя 3–4 м/сут, а для супесей и суглинков снижается до 0,03–0,1 м/сут. Мощность колеблется от десятков сантиметров до 1–3 м в балках и оврагах; обычно не превышает 8–12 м и достигает 25 м в пойме р. Кшень, увеличиваясь от верховьев долин к низовьям. Водоносный подгоризонт залегает первым от поверхности и не имеет водоупорного перекрытия, лишь местами в верхней части разреза наблюдаются глинистые прослои. Нижним водоупором служат нижнемеловые и юрские глины, на севере – верхнедевонские глины и известняки. Воды обычно безнапорные с уровнями на глубине 1–3 м. Глубина уменьшается к руслу водотока и тыловому шву поймы, где нередко наблюдаются мочажины и заболачивание. Напоры (не более 1 м) являются исключением и наблюдаются на участках с наличием глин в верхней части разреза. Уровни грунтовых вод незначительно превышают урезы рек. Питание происходит за счет атмосферных осадков и перетока вод из смежных водоносных горизонтов. Дебиты скважин изменяются от 1–2 до

10–12 дм³/с при понижениях от 1 до 10 м. В поймах мелких рек водообильность подгоризонта незначительная. Воды гидрокарбонатные кальциевые, магниевые, иногда сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые. Они довольно близки по своему составу к поверхностным речным водам, их общая минерализация не превышает 0,3–0,5 г/дм³. Воды преимущественно жесткие с величиной общей жесткости 3–5 мг-экв/дм³, которая иногда повышается до 8–13 мг-экв/дм³. Горизонт подвержен поверхностному загрязнению. Используется для сельского водоснабжения неглубокими колодцами.

Верхне-неоплейстоценовый аллювиальный водоносный подгоризонт объединяет обводненные аллювиальные отложения первой и второй надпойменных террас. Ширина полосы распространения водоносного подгоризонта в долинах рек Кшени, Сейма и Оскола достигает 1,5–5 км, на более мелких – не более 0,5–1,0 км. В верхних частях разрезов преобладают суглинки и супеси, ниже – пески с прослоями гравия и гальки, водовмещающими породами являются пески. Коэффициент фильтрации песков изменяется от 0,5 до 10 м/сут, аллювиальных суглинков и супесей – от 0,01 до 0,5 м/сут. Общая мощность подгоризонта составляет от 6 до 14 м, максимальная – до 23 м по долине р. Кшень. Водоносный подгоризонт безнапорный со свободным уровнем на глубине от 2–3 до 5–10 м. Глубина залегания увеличивается вблизи бровки уступа террасы и резко уменьшается в ее тыловой части. Обычно водоупорное ложе отсутствует и воды низких террас тесно связаны с нижележащими водоносными горизонтами. Питание происходит как за счет атмосферных осадков, так и за счет подтока вод из дочетвертичных водоносных горизонтов. Водообильность изменяется в значительных пределах. Дебиты скважин, колодцев, родников обычно составляют от 0,1–2 до 3–4 дм³/с при понижениях 1–10 м. Преобладают гидрокарбонатные кальциевые и магниевые-кальциевые воды, иногда сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые. Общая минерализация изменяется в пределах 0,1–0,7 г/дм³, редко достигая 1–2 г/дм³. Общая жесткость изменяется от 0,2 до 3,5 мг-экв/дм³. В местах отсутствия водоупорного перекрытия воды характеризуются повышенным содержанием хлоридов, сульфатов, аммиака и нитратов. Воды подгоризонта обычно используются для мелкого сельскохозяйственного водоснабжения копаными колодцами и скважинами. Аллювиальные водоносные горизонты гидравлически связаны с нижележащими водоносными горизонтами, которые разгружаются через них в реки.

Нижне-средне-неоплейстоценовый аллювиальный водоносный подгоризонт. Водоносными являются супеси, пески и суглинки третьей и четвертой надпойменных террас, а также аллювиальные отложения мучкапского, окского, лихвинского, калужского и чекалинского горизонтов нижнего и среднего неоплейстоцена. Коэффициенты фильтрации водовмещающих пород – преимущественно 0,22–0,87 м/сут. Глубина залегания кровли водоносного горизонта колеблется в пределах от 1,7 до 12,5 м. Мощность горизонта изменяется от 0,5 м в долинах крупных балок до 14 м в долине реки Оскол. Удельные дебиты водопунктов изменяются в широких пределах и составляют от 0,008 до 0,32 дм³/с. В целом питание четвертичного водоносного комплекса осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также за счет перетока воды из смежных гидрогеологических подразделений. Воды комплекса в основном безнапорные и эксплуатируются колодцами для хозяйственных и технических нужд сельских населенных пунктов. Поскольку воды этого комплекса имеют ограниченное хозяйственное значение, на гидрогеологической схеме он не показан.

ПАЛЕОГЕН-НЕОГЕНОВЫЙ ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС

Байчуровско-горелкинский водоносный горизонт (N₁bč-gr) прослеживается в северной части листа в пределах долин рек Тим и Кшень. Порово-пластовые воды приурочены к отложениям ламкинской и горелкинской серий нерасчлененных. Данные образования выполняют погребенные долины, вытянутые с севера на юго-запад. Породы ламкинской и горелкинской серий с размывом и угловым несогласием залегают на юрских и меловых отложениях. Абсолютная высота ложа долины – около 159–167 м в осевой части и до 180 м в ее верховьях, ширина долины составляет до 5 км. Абсолютные отметки кровли – 162–228 м, преобладающие – 168–182 м. Отложения ламкинской и горелкинской серий представлены преимущественно песками с прослоями глин и песчаников. Питание горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков, разгрузка путем выхода на поверхность в виде родников. Воды гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,28–0,45 г/дм³, подвержены загрязнению, редко используются для сельского водоснабжения колодцами глубиной 2–17 м. Нижним водоупором являются глины келловей-кимериджского водоносного горизонта.

Кантемировско-бережский водоносный горизонт (P₃-N₁kt-br) приурочен к комплексу отложений харьковской серии (кантемировская свита – пески мелко- и тонкозернистые слабглини-

стые, слюдистые, алевроиты глинистые, глины мощностью до 18 м), полтавской серии (берекская свита – пески мелко- и среднезернистые, в верхней части с прослоями глин и песчаников, мощностью до 15 м) и новопетровской свиты (пески тонкозернистые глинистые с прослоями глин мощностью до 12 м). Водоносный горизонт распространен на водораздельных участках, где залегает первым от поверхности. Водовмещающими породами служат преимущественно пески, в меньшей степени – алевроиты. Мощность водоносного горизонта изменяется от долей метра до 20 м. Водоупорная кровля, как правило, отсутствует, только местами в ее качестве выступают тяжелые разности покровных суглинков. Нижним водоупором являются киевские глины. Залегает водоносный горизонт на глубине от долей метра до 9–14 м. В верховьях речных долин и балок водоносный комплекс питает нисходящие родники и мочажины. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка в речную и овражно-балочную сеть с перетеканием в нижележащие водоносные горизонты. Водообильность незначительная в связи с небольшой мощностью, небольшими водосборными площадями и сильной дренированностью. Воды различного состава. Наиболее распространены гидрокарбонатные и магниевые-кальциевые. Минерализация составляет около 0,4 г/дм³. Уровненный режим подвержен сезонным колебаниям до 0,1–2 м. Водоносный горизонт используется для водоснабжения небольших сел и сельскохозяйственных ферм при помощи неглубоких колодцев.

Киевско-обуховский относительно водоупорный горизонт (P₂kv-ob) распространен в пределах развития палеогеновых отложений киевской и обуховской свит на водораздельных участках. Водоупор сложен опоковидными глинами и опоками с прослоями алевроитов и песков. Мощность толщи – до 20 м. Киевско-обуховский горизонт является первым от поверхности водоупорным подразделением, способствующим обводнению вышележащих отложений. В толще водоупорных пород местами встречаются маломощные, изолированные друг от друга обводненные песчаные прослои и линзы. Мощность водоносных линз и прослоев изменяется от долей метра до 2–3 м. Воды песчаных линз обычно напорные с напорами 1–4 м, в бортах долин переходят в безнапорные и иногда образуют нисходящие родники. Киевско-обуховский относительно водоупорный горизонт предохраняет нижележащие эксплуатационные водоносные горизонты от поверхностного загрязнения.

МЕЗОЗОЙСКИЙ ВОДОНОСНЫЙ ЭТАЖ

ЮРСКО-МЕЛОВОЙ ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС

Юрско-меловой водоносный комплекс представлен водоносными турон-коньякским, альбеноманским, валанжин-аптским и бат-келловейским горизонтами, кампанским безводным проницаемым горизонтом, сантонским относительно водоупорным горизонтом и келловей-кимериджским водоупорным горизонтом.

Кампанский безводный проницаемый горизонт приурочен к сильно слюдистым алевроитам кампанского яруса. Горизонт имеет ограниченное распространение – развит только на юго-западе листа. Горизонт сдренирован местной речной и балочной сетью. Мощность горизонта незначительная, не превышает 4 м. Поскольку горизонт имеет ограниченное распространение, малую мощность и является безводным, на гидрогеологической схеме он не показан.

Сантонский относительно водоупорный горизонт (K₂st) представлен мергелями, трепелами и трепеловидными глинами сантонского яруса. Развит повсеместно, за исключением северной части листа и днищ долин рек, где он размыт. Мощность горизонта – до 32 м. В толще водоупорных пород встречаются локальные маломощные прослои трещиноватых обводненных мергелей. Мощность водоносных прослоев незначительна, не превышает 1–2 м.

Турон-коньякский водоносный горизонт (K₂t-k) приурочен к карбонатным породам нижней трещиноватой зоны, залегающим под сантонским относительно водоупорным горизонтом. Он распространен повсеместно за исключением северной части листа и днищ долин крупных рек (Сейм, Тим, Кшень), где он размыт. Водовмещающими породами являются мелы и мергели туронского и коньякского ярусов. Коэффициент фильтрации трещиноватых карбонатных пород изменяется от 0,1 до 6 м/сут. Мощность турон-коньякского водоносного горизонта достигает 62 м. Водоносный горизонт интенсивно дренируется речной сетью, особенно в краевой зоне своего распространения. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, главным образом, в краевой северной части распространения, где водоносный горизонт выходит на поверхность или перекрывается покровными четвертичными отложениями небольшой мощности. Водообильность резко меняется по направлению от долин к водоразделам. Минимальная водообильность характерна для водоразделов, где удельные дебиты скважин не превышают 0,04–0,3 дм³/с, в долинах – до 1,2 дм³/с. Воды турон-коньякского водо-

носного горизонта преимущественно пресные с минерализацией $0,3-0,75 \text{ г/дм}^3$, гидрокарбонатные кальциевые. Воды умеренно жесткие и жесткие с общей жесткостью от 3 до $15-167 \text{ мг-экв/дм}^3$, карбонатной – $5-9 \text{ мг-экв/дм}^3$. Горизонт используется для централизованного водоснабжения.

Альб-сеноманский водоносный горизонт ($K_{1-2}al-s$) приурочен к песчаным отложениям альбского и сеноманского ярусов нижнего и верхнего мела. Он практически повсеместно распространен в пределах площади листа. Водовмещающими породами служат пески мелко-, средне- и разномерные с прослоями грубозернистых песков, часто неравномерно глинистые. Коэффициенты фильтрации изменяются в широких пределах от десятых долей до 38 м/сут при преобладании $2-6 \text{ м/сут}$. При этом на ряде участков альбские пески характеризуются более высокими фильтрационными свойствами, чем сеноманские. Мощность водоносного горизонта изменяется от первых метров в северной части листа до 36 м в центральной и южной частях площади исследований. Горизонт сверху перекрывается турон-коньякским водоносным горизонтом, с которым имеет общий уровень подземных вод. Выдержанного перекрывающего водопора горизонт не имеет, иногда им являются глины киевско-обуховского относительно водопорного горизонта или фосфоритовая плита в кровле сеноманских отложений. Нижний водопор обычно также отсутствует, но местами постилающим водопором могут являться глины аптского яруса. Воды преимущественно напорные. Уклоны пьезометрической поверхности направлены в сторону речных долин. Питание осуществляется за счет атмосферных осадков в краевой части области распространения, где водовмещающие породы выходят на поверхность или перекрыты четвертичными отложениями, а также за счет перетекания из вышележащих водоносных комплексов. В долинах рек воды альб-сеноманского горизонта взаимосвязаны с водами аллювиальных отложений, а через них с поверхностными водами. По химическому составу воды, в основном, пресные гидрокарбонатные кальциевые, от умеренно жестких до очень жестких. Железо обычно отсутствует, содержание других микрокомпонентов не превышает ПДК. Альб-сеноманский горизонт является одним из основных эксплуатационных горизонтов на площади листа и используется для централизованного водоснабжения.

Валанжин-аптский водоносный горизонт (K_{1v-a}) содержит порово-пластовые воды в терригенных отложениях валанжинского, готеривского, барремского и аптского ярусов нижнего мела. Горизонт широко распространен на территории листа, частично отсутствуя только в его северной части – по долинам рек Кшень и Тим. Водовмещающими породами являются пески неравномерно глинистые с прослоями песчаников и глин. Пески преимущественно мелкозернистые глинистые, иногда приобретающие свойства пльвунов, на отдельных участках содержат конкреции песчаных фосфоритов и сидеритов. Иногда встречаются прослои разномерных и грубозернистых песков. Глины плотные жирные, местами – песчанистые и алевритистые, переходящие в алевриты. Коэффициенты фильтрации для песков изменяются от $1,2$ до $18,4 \text{ м/сут}$, обычно не превышая $2-6 \text{ м/сут}$. Мощность обводненной толщи колеблется от 0 до 38 м . Водопорной кровлей служат четвертичные суглинки, но чаще в кровле залегают водоносные альбские пески. От нижележащих водоносных горизонтов отделяется толщей плотных юрских глин (келловей-кимериджский водопорный горизонт). Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и просачивания вод из вышележащих водоносных горизонтов. Воды дренируются по долинам рек, где на отдельных участках они подпитывают аллювиальные горизонты и дают выходы родникам. Невыдержанность литологического состава водовмещающих пород обуславливает значительные колебания дебитов скважин, иногда на сравнительно близких расстояниях. Удельные дебиты скважин не превышают $0,05-0,56 \text{ дм}^3/\text{с}$. Воды пресные гидрокарбонатные кальциевые или магниевые-кальциевые с минерализацией $0,3-0,85 \text{ г/дм}^3$. Общая жесткость – $4-9 \text{ мг-экв/дм}^3$, карбонатная – $0,36-7,4 \text{ мг-экв/дм}^3$. Содержание железа не превышает $0,5-3,0 \text{ мг/дм}^3$. Водоносный горизонт используется для централизованного водоснабжения совместно с водами альб-сеноманского горизонта или водоносными подразделениями четвертичного возраста.

Келловей-кимериджский водопорный горизонт ($J_{2-3}k-km$) представлен глинами, алевритами и песками келловейского и оксфордского ярусов. Они образуют мощную достаточно выдержанную водопорную толщу, определяющую условия циркуляции вод в выше- и нижележащих водоносных горизонтах. Келловей-кимериджские отложения имеют площадное распространение, отсутствуя в северной части листа, где гидрографическая сеть врезана в девонские отложения. Мощность водопорного горизонта – до 34 м .

Бат-келловейский водоносный горизонт (J_{2bt-k}) приурочен к терригенным отложениям батского и нижней опесчаненной части келловейского ярусов. На площади листа М-37-II он распространен в пределах древних палеодолин в домезозойском рельефе. Водовмещающие породы представлены алевритами и песками мелкозернистыми, реже – разномерными, местами –

глинистыми. Пески переслаиваются с пластичными темно-серыми глинами. Верхним водоупором являются глины келловей-кимериджского водоупорного горизонта. В пределах площади работ бат-келловейские пески лежат непосредственно на девонских образованиях. Мощность горизонта изменяется от первых метров до 47 м, в среднем составляет 10–20 м. Питание горизонта осуществляется за счет перетекания из вышележащих водоносных горизонтов, разгрузка осуществляется за пределами площади листа. Водоносный горизонт связан с нижележащими напорными водами девона, за счет которых происходит основное питание. Воды напорные с величиной напоров 10–60 м. Обычно удельные дебиты скважин не превышают 0,05–1,4 дм³/с. Иногда отмечается высокая водообильность за счет взаимосвязи с нижележащими горизонтами. Воды гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией – 0,3–0,8 г/дм³, жесткостью – 5–8 мг-экв/дм³, содержанием железа – до 5 мг/дм³. Иногда отмечается повышенное содержание сульфатов, по-видимому, за счет разложения серного колчедана. Эксплуатируются совместно с нижележащими девонскими водоносными горизонтами, используется для централизованного водоснабжения.

ПАЛЕОЗОЙСКИЙ ВОДОНОСНЫЙ ЭТАЖ

Палеозойский водоносный этаж представлен девонским водоносным комплексом.

ДЕВОНСКИЙ ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС

Девонский водоносный комплекс включает водоносные (воронежско-ливенский, саргаевско-семилукский, старооскольско-тиманский и дорогобужско-мосоловский), относительно водоупорные (петинский) и водоупорные (черноярский) горизонты.

Воронежско-ливенский водоносный горизонт (D₃vr–lv) сложен породами воронежского, елановского и ливенского горизонтов франского яруса верхнего девона с трещинно-пластовыми водами в карбонатно-глинистых отложениях. Водовмещающими породами являются преимущественно известняки различной степени трещиноватости. Общая мощность – от нескольких метров до 39 м. В кровле комплекса водоупорные слои отсутствуют, и отмечается гидравлическая взаимосвязь с водами бат-келловейского водоносного горизонта. Водоупорной кровлей служат глины келловей-кимериджского водоупорного горизонта. Подошвой служат петинские глины, местами сменяющиеся алевритами и песками. Глубина залегания кровли изменяется от 19 до 94 м. Воды преимущественно напорные с величиной напора 3–44 м. Водообильность водоносного комплекса невысокая. Дебиты скважин изменяются от 0,03 до 0,8 дм³/с. Минерализация подземных вод увеличивается по направлению к северо-востоку и с глубиной. В краевой части воды пресные гидрокарбонатные кальциевые, натриево-кальциевые с минерализацией от 0,3 до 0,65 г/дм³. Воды комплекса используются для водоснабжения одиночными скважинами.

Петинский относительно водоупорный горизонт (D₃pt) распространен в северо-восточной и северо-западной части территории. Литологически представлен глинами с прослоями алевритов и песков. Залегает на глубине от 22 до 99 м, имеет мощность до 18 м.

Саргаевско-семилукский водоносный горизонт (D₃sr–sm) приурочен к отложениям саргаевского и семилукского горизонтов франского яруса верхнего девона с трещинно-пластовыми и карстово-пластовыми водами. Водовмещающая толща представлена переслаиванием глинистых слабо трещиноватых известняков и мергелей с глинами. Коэффициенты фильтрации водовмещающих пород преимущественно изменяются от 0,2–0,7 до 3,1 м/сут. Суммарная мощность водоносных слоев не превышает 36 м. Водоупором в кровле служат обычно глины самой водовмещающей толщи, глины петинского или келловей-кимериджского водоупоров. Это обуславливает довольно выдержанную изоляцию водоносных слоев от вышележащих водоносных горизонтов. Все же местами имеется взаимосвязь с верхними водоносными горизонтами в дююрских размывах с бат-келловейским водоносным горизонтом. Питание водоносного горизонта затруднено из-за наличия водоупорной кровли. По-видимому, основное питание он получает на водоразделах вдоль границы своего распространения за счет инфильтрации вод на участках залегания под песками мезо-кайнозойских отложений. По долинам, несмотря на наличие водоупорной кровли, происходит основная разгрузка в вышележащие горизонты. Водообильность горизонта невысокая, дебиты одиночных скважин из саргаевских отложений колеблются в пределах 0,03–0,4 дм³/с. У границы распространения при неглубоком залегании воды гидрокарбонатные кальциевые, натриево-кальциевые с минерализацией 0,3–0,9 г/дм³. Подземные воды горизонта используются для водоснабжения одиночными скважинами.

Старооскольско-тиманский водоносный горизонт (D₂₋₃st–tm) приурочен к отложениям старооскольского надгоризонта среднего девона, пашийского и тиманского горизонтов верхнего

девона с порово-трещинно-пластовыми водами. Водовмещающими породами являются пески, известняки и алевроиты. Коэффициенты фильтрации водовмещающих, преимущественно песчаных, пород изменяются от 0,01 до 0,7 м/сут, возрастая для грубозернистых песчаников до 2–3 м/сут. В кровле часто залегают глины или глинистые известняки саргаевского горизонта. Основное значение для водообильности имеет гранулометрический состав песчаных пород. Дебиты скважин изменяются от 0,03 до 0,13 дм³/с. В зоне более активного водообмена воды обладают минерализацией от 0,2 до 0,5 г/дм³. По химическому составу они относятся к гидрокарбонатно-хлоридным, хлоридно-гидрокарбонатным, смешанного катионного состава. Подземные воды горизонта используются для водоснабжения одиночными скважинами.

Черноярский водоупорный горизонт (D₂gr) приурочен к черноярскому горизонту эйфельского яруса среднего девона, представленного глинами, мощностью до 7 м.

Дорогобужско-мосоловский водоносный горизонт приурочен к терригенным и карбонатным отложениям эйфельского яруса среднего девона (бийский, клинцовский и мосоловский горизонты) с порово-трещинно-пластовыми водами. Характеризуется сплошным распространением, отсутствует только в пределах поднятий кристаллического фундамента. В кровле залегают глины черноярского водоупорного горизонта, а в местах его отсутствия – породы старооскольско-тиманского водоносного горизонта. Залегают на породах кристаллического фундамента. Водовмещающими породами являются известняки, пески и песчаники. Воды напорные, величина напора – 76–155 м. Удельный дебит скважин колеблется от 0,1 до 1,25 дм³/с. Преобладают воды хлоридно-гидрокарбонатные смешанного катионного состава с минерализацией 0,3–0,6 г/дм³. Горизонт используется для централизованного водоснабжения. Применение подземных вод горизонта для питьевых целей ограничено вследствие повышенной естественной радиоактивности.

АРХЕЙ-НИЖНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ВОДОНОСНАЯ ЗОНА ЭКЗОГЕННОЙ ТРЕЩИНОВАТОСТИ

Архей-нижнепротерозойская водоносная зона экзогенной трещиноватости распространена повсеместно, приурочена к трещиноватым зонам сильно дислоцированных и метаморфизованных пород, а также к интрузивным породам нижнего протерозоя и архея, с трещинно-жильными и пластово-трещинными водами. Водоупорную кровлю слагают черноярские глины и плотные не трещиноватые известняки мосоловского горизонта. Условия фильтрации изучены слабо. Коэффициенты фильтрации – 2,8 м/сут. Водообильность пород низкая, удельные дебиты скважин составляют 0,01 дм³/с. Преобладают воды хлоридно-гидрокарбонатные смешанного катионного состава с минерализацией 0,38 г/дм³.

Наибольшее значение для водоснабжения населенных пунктов территории листа имеют меловые водоносные горизонты, в меньшей степени – девонские.

На площади известно 11 малых месторождений питьевых пресных вод. Среди них: *Черемисиновское (I-2-3)*, *Расховецкое (I-2-5)*, *Кишенское (I-3-4)*, *Гнилушское (II-1-8)*, *Шабановское (II-1-9)*, *Постояновское (II-2-10)*, *Грязновское (II-3-2)*, *Тимское (III-1-12)*, *Кировское (III-1-13)*, *Быстрецкое (III-2-10)*, *Останинское (IV-2-2)*. Общий запас воды по 11 месторождениям составляет более 75 тыс. м³/сут. В разрезе преобладают песчано-глинистые породы с подчиненным присутствием известняков и алевролитов. По качеству воды преимущественно гидрокарбонатные кальциевые с величиной сухого остатка 206–422 мг/л [265].

Основными водоносными горизонтами являются: дорогобужско-мосоловский, бат-келовейский и альб-сеноманский.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

ЛАНДШАФТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Территория листа (М-37-II) располагается в центральной части Среднерусской возвышенности.

Гидрографически территория принадлежит бассейнам рек Дона и Днепра. Бассейну р. Днепр принадлежит р. Сейм с притоком Сейм Пузатый, протекающая в юго-западном углу листа. Реки Щигор, Косоржа, Тим, Кшень и Оскол с притоками принадлежат бассейну Дона. Основными водными артериями территории являются реки Щигор, Косоржа, Тим, Кшень и Оскол. В месте впадения в Оскол левобережных притоков Апочки и Герасима в семидесятых годах прошлого столетия была возведена плотина и создано Старооскольское водохранилище.

По характеру растительного покрова рассматриваемая территория принадлежит к лесостепной зоне. В настоящее время леса сохранились в виде узких полос по долинам рек, в верховьях ручьев и оврагов и лишь на небольших площадях на междуречьях. Сохранились дубравы – дуб, ясень, вяз, липа, клен. На юго-востоке листа по левобережью р. Оскол располагаются массивы саженого соснового леса. Залесенность территории составляет около 15 %. Кустарники развиты по долинам рек на аллювиальных почвах. В юго-восточной части листа, на междуречье р. Апочки и р. Клещенки, между селами Верхняя Клещенка и Баркаловка располагается Баркаловский участок Государственного Центральночерноземного биосферного заповедника. А на юго-западе листа, на левобережье р. Камышенки от с. Большие Бутырки на северо-запад, вверх по балке, до лесных массивов располагается участок Букреевы Бармы.

Охарактеризуем важнейшие ландшафты территории листа.

Морфоструктурные **области денудации** образованы:

– *денудационными поверхностями, сформированными в неоплейстоцене*. Пологохолмистая, слабо-, местами среднерасчлененная равнина, сложенная лессоидами, делювиальными и солифлюкционными отложениями – суглинками, иногда лёссовидными, глинами, песками глинистыми, супесями. Почвы – черноземы типичные, черноземы оподзоленные. Растительность – разнотравно-полевичные луга, дубовые рощи, мелколиственные леса-березняки и осинники.

Области транспортировки представлены:

– *плоскими, местами пологохолмистыми равнинами со слабым вертикальным расчленением*, сложенными аллювиальными отложениями поймы. Пески, суглинки и глины с прослоями торфа. Почвы пойменно-луговые, местами – торфяно-болотные и овражно-балочные. Растительность – ивняки, ольшаники, разнотравно-полевичные луга.

Области аккумуляции включают:

– *плоские, пологохолмистые, местами ступенчатые равнины со слабым вертикальным и горизонтальным расчленением*, сформированные в неоплейстоцене, сложенные аллювиальными отложениями первой–четвертой надпойменных террас и перигляциальным аллювием донского горизонта. Пески, супеси, суглинки и глины, в основании с галькой. Почвы – черноземы типичные, черноземы оподзоленные. Растительность – разнотравно-полевичные луга, дубовые рощи и хвойные леса;

– *плоские, пологохолмистые равнины со слабым вертикальным и горизонтальным расчленением*, сформированные в раннем неоплейстоцене, сложенные образованиями подпрудных приледниковых озер. Суглинки, супеси и пески. Почвы – черноземы типичные, черноземы оподзоленные. Растительность – разнотравно-полевичные луга, дубовые рощи и хвойные леса.

ПРИРОДНЫЕ ЭНДОГЕННЫЕ И ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

ЭНДОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Следов деятельности эндогенных объектов и процессов на территории листа не наблюдается.

ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Низкая пораженность экзогенными процессами (менее 5 %) отмечена на северо-востоке и в центральной части территории листа. Из экзогенных процессов здесь преобладают просадочные западины, оврагообразование и карст. Средняя пораженность (5–20 %) прослежена на северо-западе и западе (из процессов преобладают оврагообразование и плоскостная эрозия). В юго-западном углу, в районе пос. Тим и Мантурово отмечается высокая пораженность (21–30 %, среди процессов преобладают суффозионно-просадочные и карстовые). Очень высокая пораженность (более 30 %) встречена в юго-восточной четверти листа (бассейн р. Оскол). Преобладающие процессы – оврагообразование, плоскостной смыв и карстовые процессы.

На территории исследования наибольшее значение имеют плоскостной смыв, водная эрозия, просадочные и оползневые процессы. Последние развиты очень ограничено на севере территории в долине р. Кшень. Линейная водная эрозия развита интенсивно и приводит к возникновению промоин и рытвин, формирующихся на склонах в покровных суглинках, а на севере листа – в девонских известняках. Плоскостной смыв развивается интенсивно в пределах распаханых высоких водоразделов. Крупные оползни различных морфологических типов (от фронтальных до глетчеровидных) развиваются в вершинах оврагов (в южной половине листа – по палеогеновым глинам) и на склонах долин по кровле нижнемеловых и юрских глин (в северной части листа). В настоящее время (в связи с проведенными природоохранными мероприятиями и снижением уровня хозяйственной деятельности) оползневые процессы приостановлены, тела оползней задернованы, местами даже заросли кустарниками, но в случае увеличения нагрузки на оползнеопасные склоны или перевода поверхностного стока в подземный возможна активизация оползней. Наиболее широкое развитие суффозионных западин в чехле покровных суглинков (лессоидов) отмечено в северо-восточной и центральной частях листа – в долине Кшени и на правом берегу р. Тим. В бассейне р. Оскол, где верхнемеловые карбонатные породы перекрыты маломощным плащом более молодых отложений, отмечается широкое развитие карстовых западин.

ТЕХНОГЕННЫЕ УСЛОВИЯ

Район работ расположен преимущественно в Курской области и является типичной сельской территорией Черноземья. Город Тим и поселки городского типа Черемисиново, Кшенский и Мантурово – районные центры – узлы автомобильных дорог. Поселки Головинка, Расховец, Черемисиново, Мармыжи, Кшенский, Лачиново, Рогозинская, Воронцовка, Залесье, Роговое и Набокино – железнодорожные станции.

В экономическом отношении это сельскохозяйственный район с земледельческим и животноводческим уклоном. Наиболее крупными предприятиями являются перерабатывающие сельхозпродукцию и кирпичные заводы, расположенные преимущественно в районных центрах. В поселке Черемисиново (у его южной окраины) расположена газокompрессорная станция.

С запада на восток, через райцентры Черемисиново и Кшенский проходит железная дорога Курск–Воронеж. На юго-западе и юго-востоке территории листа проходят железные дороги Белгород–Старый Оскол и Старый Оскол–Касторная (соответственно). С запада на восток центральную часть территории пересекает автодорога федерального значения А-144 (Курск–Воронеж).

Техногенная нагрузка на исследованную территорию весьма умеренная и ограничивается сетью автомобильных и железных дорог, редкими отстойниками очистных сооружений (южнее пос. Кшенский, в пос. Сейм и напротив пос. Бекетовский, у свинофермы, через р. Герасим), открытым хранилищем ядохимикатов (восточнее пос. Кшенский), хранилищами ГСМ, газокompрессорной станцией южнее пос. Черемисиново, небольшими карьерами по добыче суглинков и песков для нужд местных предприятий, полигонами твердых бытовых отходов около каждого районного центра и животноводческими фермами производительностью от десятков (обычно) до первых сотен голов скота. Отдельно стоит упомянуть и заострить внимание на скотомогильниках с захоронениями останков животных, зараженных сибирской язвой. В слу-

чае нарушения поверхностного слоя грунта над ним, или нарушения регулярности их дезинфекции может возникнуть опасность появления эпизотии и даже эпидемии этой тяжелой болезни.

В пределах исследуемого района выделены следующие типы функционального использования территорий в зависимости от форм человеческой деятельности: селитебный и промышленный функциональный тип; лесохозяйственный функциональный тип; водохозяйственный функциональный тип; транспортный (линейный) функциональный тип; сельскохозяйственный функциональный тип.

Селитебный и промышленный типы. Селитебный тип представлен весьма ограничено поселками городского типа Черемисиново, Кшенский, Тим и Мантурово, а также многочисленными сельскими населенными пунктами. Городское население занято в местной промышленности, в торговле, сфере обслуживания, на транспорте, сельское – в аграрном секторе хозяйства. Так как в пределах исследуемой территории находится небольшое количество селитебных и промышленных объектов с экологически опасным производством, способных оказывать значительное негативное воздействие на окружающую среду, селитебно-промышленный тип землепользования не играет существенной роли в изменении естественного состояния природных компонентов и создании неблагоприятной экологической обстановки в данном районе.

Лесохозяйственный функциональный тип развит в районе незначительно и составляет около 10 % от площади. Наиболее крупные лесные массивы расположены на левобережье р. Тим, в верховьях р. Сейм Пузатый, в долине р. Апочка и на междуречье рек Оскол и Герасим. Небольшие участки леса отмечаются также на междуречье Тима и Кшени в северной части листа. Лесные массивы хвойных (сосна) и лиственных (дуб, осина и береза) пород как искусственного (посадки), так и естественного происхождения. Многочисленные дубово-ясеневокленовые, березовые и тополиные лесополосы широко развиты на площади вдоль авто- и железных дорог, а также выполняют лесозащитную функцию для сельскохозяйственных земель.

Водохозяйственный тип включает все естественные и искусственные водоемы и водотоки площади. Наиболее значительными реками региона являются Сейм, Тим, Кшень и Оскол. На площади много искусственных прудов и водохранилищ, в которых зачастую устроено рыбное хозяйство. Наиболее крупным водохранилищем является Старооскольское (площадь – 22 км²), железобетонная плотина которого (длиной около 3 км, шириной 6 м и высотой 9 м) протягивается в субширотном направлении через долину р. Оскол в 2 км выше по течению от северной окраины с. Федосеевка. Искусственные сооружения могут нарушать баланс подземных вод и солевой баланс почвенных горизонтов, но в связи с незначительным развитием водохозяйственных комплексов на территории влияние их на гидросферу и солевой баланс не отмечено.

К функциональным линейным типам следует отнести **транспортный тип**, представленный в районе сетью автодорог, железнодорожными магистралями и отрезками газо- (Уренгой–Помары–Ужгород) и нефтепроводов (Мичуринск–Кременчуг), протягивающимися с юго-запада на северо-восток территории листа. Потенциальными источниками экологической опасности данного типа могут быть как пути сообщения, так и различные виды транспорта, в продуктах отработки которого содержатся токсичные вещества, загрязняющие прилегающие к трассам территории. Источниками загрязнения нередко служат также заправочные и ремонтные станции, депо, автостоянки, газокompрессорная станция и другие объекты. В результате попадания в почву нефтепродуктов и токсичных веществ, происходит ухудшение экологической обстановки в местах интенсивной эксплуатации транспорта.

Сельскохозяйственный функциональный тип занимает основную часть территории листа (остальную, исключая вышеперечисленные типы) – около 85 %. Этот тип характеризуется полной нарушенностью природных ландшафтов, что обусловлено преимущественным развитием в районе земледелия – возделыванием зерновых (рожь, пшеница, ячмень), технических (сахарная свекла, подсолнечник) и кормовых культур. Сейчас возрождается молочно-мясное животноводство, птицеводство и свиноводство. Техногенное воздействие на природную среду выражается в нарушении почвенного покрова и гидросети в результате распашки, приводящей к усилению эрозионных процессов, а также в загрязнении почв, поверхностных и подземных вод токсичными веществами, содержащимися в применяемых удобрениях и ядохимикатах. Источниками техногенного загрязнения могут служить также места стоянок сельхозтехники, МТС, склады ГСМ, заправочные пункты.

Таким образом, каждый из выделенных на площади исследований типов функционального использования территории оказывает различное воздействие на состояние природно-геологической среды.

В целом же, необходимо отметить, что техногенное воздействие на природную среду на данной территории достаточно низкое. Некоторую потенциальную опасность представляют экзогенные геологические процессы, развитые почти на всей площади листа.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ КОМПОНЕНТОВ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Общая экологическая обстановка исследуемой территории складывается из состояния основных природных сред: почвенного покрова, донных осадков и подземной гидросферы и геохимической устойчивости ландшафтов.

Территория листа относится к среднеустойчивому ландшафту аккумулятивно-денудационного типа со средней сорбционной способностью, с годовым количеством осадков более 450 мм и имеет индекс – 6.

Основными оценочными параметрами состояния компонентов природно-геологической среды являлись: для почв – суммарный показатель концентрации токсичных элементов (СПК), для природных вод – СПЗ (суммарный показатель загрязнения) компонентов их химического состава.

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

Экологическое состояние почв на большей части территории исследований характеризуется как допустимое, т. к. СПК ниже 7. При этом повышенные значения СПК (7–10) отмечены на западе (в районе г. Тима), северо-востоке и юге листа (южнее Старооскольского водохранилища) [229, 232]. Среди элементов-загрязнителей преобладают цинк, молибден, никель и кобальт, реже отмечаются хром и свинец.

ДОННЫЕ ОСАДКИ

Экологическое состояние донных осадков характеризуется как допустимое. Значение СПК на большей части территории не превышает трех. Повышенные значения СПК (7–9) установлены на севере и юго-востоке (левобережье рек Герасим и Оскол) территории. Основными элементами-загрязнителями являются кобальт, молибден, свинец и хром, отмечены также никель и цинк [229, 232].

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Загрязнение подземных вод в пределах территории листа минимальное. Экологическое состояние подземных вод повсеместно характеризуется как допустимое. Превышение ПДК нормируемых компонентов установлено [229, 232] на водозаборе пос. Кшенский, где радиоактивность по альфа- и бета-частицам в 14 раз превышает ПДК (природный фактор) и в результате прорыва канализационного коллектора произошло загрязнение водозабора органикой (фекальными водами – техногенный фактор).

Воды валанжин-аптского водоносного горизонта, используемого для водоснабжения и баткелловейского горизонта, имеют повышенное содержание железа (до 3–5 мг/дм³ при ПДК – 0,3 мг/дм³), что значительно снижает их качество.

ОБЩАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

По совокупности рассмотренных компонентов оценка экологического состояния природной среды на большей части территории листа *благоприятная* (индекс 1). В местах, где выявлены проявления экзогенных геологических процессов (оврагообразование, оползнеобразование, просадочные явления – суффозия и карст), а также в районе поселка Кшенский на водозаборе, где радиоактивность по альфа- и бета-частицам в 14 раз превышает ПДК и выявлено сильное загрязнение органикой – экологическое состояние территории *удовлетворительное* (индекс 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам работ составлен комплект Госгеолкарты-200 листа М-37-II (Кшенский) в формате ГИС.

Учитывая новые геофизические данные и привлекая данные предшественников, составлена геологическая карта погребенной поверхности кристаллического фундамента масштаба 1 : 200 000. Удалось уточнить границы, возраст и формационную принадлежность нижнепротерозойских образований Тим-Ястребовской структуры. В ходе проведенных работ выявлено, что в подавляющем большинстве разрезов наблюдается постепенный переход от сланцев коробковской свиты к карбонатным разновидностям тех же сланцев, но уже роговской свиты. И лишь на Тимском участке между коробковской и роговской свитами находится прослой 6–8 м конгломератов (по мнению авторов вышеуказанные конгломераты относятся уже к тимской свите). То есть перерыв между коробковской и роговской свитами отсутствует. В ходе проведенных исследований выявлено, что метавулканогенные образования слагают северо-восточное плечо структуры, а также находятся за пределами данной структуры, где они залегают на архейских образованиях. Вулканическая деятельность сопровождалась внедрением субпластовых интрузий золотухинского комплекса (волотовский тип). По характерному геологическому строению и петрохимическим особенностям метавулканогенные образования можно отнести к континентальным рифтовым.

Составлена схема гравитационных аномалий и карта аномального магнитного поля. Карта аномального магнитного поля была построена на основе карт предшественников масштабов 1 : 50 000 и 1 : 200 000. На интерпретированной карте были проведены изолинии со значениями от –5 000 до 5 000 нТл. Также были отмечены точки с экстремальными значениями нТл. Максимальное положительное экстремальное значение на карте – 32 519 нТл, отрицательное – –5 262 нТл. Схема гравитационных аномалий построена на основе карт предшественников. Изоаномалы в мГал проведены через две единицы. Шкала интенсивности поля силы тяжести составила от –16 до 24 мГал.

Девонские образования были расчленены до горизонтов и свит в соответствии с легендой Воронежской серии листов Госгеолкарты-200. В эйфельском ярусе выделены дорогобужская, клинцовская, мосоловская и черная свиты; в живетском – воробьевская, ардамовская и муллинская; во франском – ястребовская, чаплыгинская, саргаевская, семилукская, петинская, воронежская, евлановская и ливенская свиты. Удалось обосновать возраст подразделений девона на основании полученного комплекса фаунистических определений. Получена палинологическая характеристика дорогобужской, клинцовской, мосоловской, черной, воробьевской, ардамовской, муллинской, ястребовской, чаплыгинской, саргаевской, семилукской, петинской и воронежской свит. Мосоловская, саргаевская, семилукская и воронежская свиты охарактеризованы по комплексу конодонтов. Получены коллекции брахиопод из воробьевской, ардамовской, саргаевской, семилукской, воронежской и евлановской свит.

Для мезозойских отложений получен комплекс фаунистических остатков (макро- и микрофауна), позволивших обосновать возраст стратиграфических подразделений юры и мела. В юрской системе выделены: вейделевская, аркинская и железногорская свиты в батском ярусе; фатежская и корочанская свиты в келловейском ярусе; погромецкая и висловская свиты в оксфордском ярусе. Разделены до свит отложения меловой системы, выделены: богатищевская толща, свапская свита и бутовская толща в валанжинском, готеривском и барремском ярусах; зушская толща, криушанская и девицкая свиты в аптском ярусе; злыдинская и гаврилковская свиты в альбском ярусе; полпинская и дятьковская свиты в сенманском ярусе; тускарская и чернянская свиты в туронском и коньякском ярусах; терепшанская и подгоренская свиты в сантонском ярусе; дубенковская свита в кампанском ярусе.

Среди палеогеновых и неогеновых отложений выделены и палеонтологически обоснованы киевская и обуховская свиты эоцена, берекская свита олигоцена и миоцена и новопетровская и

краснояржская свиты миоцена. Впервые для территории листа выделены и палинологически охарактеризованы ламкинская и горелкинская серии миоцена.

Впервые построена карта четвертичных образований масштаба 1 : 200 000. На карте четвертичных образований впервые для территории листа, были выделены и закартированы следующие подразделения: аллювиальные отложения четвертой надпойменной террасы, верхнеплейстоценовые лессоиды, средне-верхнеплейстоценовые делювиальные и солифлюкционные отложения склонов, лессоиды и погребенные почвы эоплейстоцена и савальской почвенно-лессовой серии нижнего неоплейстоцена, перигляциальный аллювий донского горизонта, отложения подпрудных ледниковых озер, аллювиальные отложения акулковского и покровского горизонтов, аллювиальные отложения красиковского, сетуньского и окатовского горизонтов.

На основе комплекса методов изучено тектоническое и неотектоническое строение территории. На тектонической схеме осадочного чехла отображено строение верхнего структурного этажа образованного отложениями осадочного чехла.

Составлена геоморфологическая карта, на которой выделены типы и элементы рельефа и экзогеодинамические процессы.

Выявлены закономерности формирования и размещения полезных ископаемых на территории исследования, в том числе золота, фосфора, титан-циркониевых россыпей, редких и рассеянных элементов, тугоплавких глин. Проанализирован обширный материал поисково-разведочных работ прошлых лет. Результатом обобщения этих работ явились карты полезных ископаемых, отражающие текущее состояние минерально-сырьевой базы изучаемой территории. Выделены перспективные площади с предварительной оценкой прироста прогнозных ресурсов категории P_3 и P_2 . Даны предварительные рекомендации по постановке прогнозно-поисковых работ с паспортами на перспективные объекты.

Золото является перспективным полезным ископаемым на территории листа. В пределах докембрийского фундамента (Тим-Ястребовская структура) выявлено 12 проявлений, 9 пунктов минерализации, относящихся к различным геологическим и рудным формациям. В пределах листа выделены Воскресеновская и Прилепско-Мальцевская рудные зоны. По уточненным геологическим данным выделены прогнозно-минерагенические площади на золото, подсчитаны прогнозные ресурсы по категории P_3 – 74 т.

Титан-циркониевые россыпи приурочены к палеогеновым и неогеновым пескам (отложения берекской свиты и новопетровской и краснояржской свит нерасчлененных). Продуктивные отложения распространены в центральной и восточной частях листа. На территории исследования выделена Белгородско-Курская титано-циркониевая минерагеническая зона и Курско-Касторненский рудный район. В пределах рудного района выделены прогнозируемые рудные поля. Подсчитаны прогнозные ресурсы по категории P_3 в размере 2,6 млн т TiO_2 и 0,8 млн т ZrO_2 .

Отложения полезной толщи на редкие земли приурочены к слабокарбонатной гидрослюдисто-монтмориллонитовой и галлуазитовой формации древних кор выветривания по мелу. Данные глины несут наиболее высокие концентрации редкоземельных элементов – ΣTR_2O_3 – до 1,8 %. По совокупности материалов геологосъемочных и поисковых на нерудное сырье работ можно констатировать, что в пределах Щигровского свода довольно интенсивно проявлены процессы карстообразования, что позволяет предполагать здесь и наличие сохранившихся кор выветривания, в т. ч. и с редкоземельным оруденением. Основываясь на анализе неотектонической обстановки изучаемого района, можно утверждать, что район длительное время находится в условиях стабильного активно развивающегося поднятия, формирование которого происходило на всем протяжении неотектонического этапа развития территории. На неотектонической схеме выделены активно развивающиеся поднятия, благоприятные для развития кор выветривания. В западной части листа выделена Толстянская прогнозно-минерагеническая площадь (вне минерагенической зоны) на редкоземельные элементы. Ее площадь составляет 81 км², прогнозные ресурсы по категории P_3 по TR_2O_3 – 28,7 тыс. т.

Желваковые фосфориты на территории листа приурочены к песчаной толще отложений сенманского яруса верхнего мела и залегают в виде одного или двух прослоев, иногда спаянных в фосфоритовую плиту. Мощность прослоев изменяется от 0,1 до 0,3 м, реже – до 0,5 м. На территории листа, в его северо-западной части, отмечается восточный фланг Брянско-Курской фосфоритоносной минерагенической зоны, связанной с широким развитием в сенманских глауконитово-кварцевых песках фосфоритов желвакового (конкреционного) типа. В ее пределах располагается Щигровский фосфоритоносный рудный район, границы которого были уточнены в результате проведенных работ. В пределах Щигровского рудного района выделены два рудных узла. Подсчитаны прогнозные ресурсы по категории P_3 , составляющие 5,5 млн т. Рекомендовано проведение поисковых работ второй очереди.

Керамическое сырье приурочено к глинистым фациям образований аптского яруса меловой системы и к новопетровской и краснояржской свитам неогеновой системы. На площади листа среди отложений аптского яруса известно месторождение светложгущихся керамических глин (Большая Карповка). На исследованной территории выделено два прогнозируемых рудных узла и три прогнозируемых рудных поля на керамические глины. Подсчитаны прогнозные ресурсы керамических глин в размере 10,5 млн т (категория P_3). Рекомендовано проведение поисковых работ второй очереди.

Закартированы перспективные участки и подсчитаны прогнозные ресурсы на строительные пески и кирпичные глины, связанные с отложениями четвертичного возраста. Прогнозные ресурсы строительных песков по категории P_3 в сумме составляют 71,5 млн m^3 на площади 109,5 km^2 , по категории P_2 – 125,35 млн m^3 на площади 301,5 km^2 . Прогнозные ресурсы кирпичных глин по категории P_3 в сумме составляют 270,4 млн m^3 на площади 352 km^2 .

В ходе проведенных работ все задачи, поставленные в техническом (геологическом) задании, были решены. Наибольший интерес для дальнейшего изучения представляют отложения ламкинской и горелкинской серий миоцена. Данные образования необходимо разделить до свит согласно легенде Воронежской серии листов Госгеолкарты-200. Для выполнения этой задачи необходимы буровые работы для вскрытия наиболее полных разрезов и проведение комплекса палеонтологических исследований.

Среди четвертичных отложений, при дальнейших исследованиях, необходимо уделить внимание всестороннему изучению ледниково-озерных отложений донского горизонта, которые были выделены на территории листа впервые.

Для погребенной поверхности кристаллического фундамента необходимо дальнейшее изучение Воскресеновской золоторудной зоны, как наиболее перспективной для данной территории. Для этого требуется проведение детальных геофизических и буровых работ для выделения наиболее перспективных участков.

Графические материалы и текста записки составлены в соответствии с легендой Воронежской серии листов Госгеолкарты-200 [116], «Методическим руководством по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (второе издание) 2010 года» [128] и «Эталонной базой изобразительных средств ГК-200/2 (версия 5.04)» [224].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Андреева Н. А.* Литология основных генетических типов четвертичных отложений Воронежской области (Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. к. г.-м. н.). – Воронеж, 1958. 8 с.
2. *Антонов С. И., Введенская А. И. и др.* Особенности строения четвертичного покрова Окско-Донского региона // Новейшие отложения и палеогеография Окско-Донской древнеледниковой зоны. – Смоленск, 2004. С. 24–34.
3. *Анциферова Г. А., Глушков Б. В., Дорофеев П. И. и др.* Об озерном мергеле у хут. Ямань на Верхнем Дону. – Воронеж, 1981. Деп. ВИНТИ, № 479-82. 18 с.
4. *Артемченко Г. В.* Геохронология Среднеприднепровской, Приазовской и Курской гранит-зеленокаменных областей (Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. д. г.-м. н.). – Киев, 1998. 35 с.
5. *Архангельский А. Д., Денисова О. А., Крестовников В. И.* Геологические исследования в области Щигровского и Старооскольского максимума Курской магнитной аномалии в 1921 г. // Труды особой комиссии по исследованию Курских магнитных аномалий. Вып. V, 1924.
6. *Архангельский А. Д., Корбуж И. И.* Общие результаты разведочных работ в области Щигровского максимума Курской магнитной аномалии // Труды особой комиссии по исследованию Курских магнитных аномалий. Вып. VII, 1926.
7. *Аскоченский Б. В., Семенов В. П.* Кора выветривания карбонатных пород верхнего мела Воронежской антеклизы. – Воронеж, 1973. 176 с.
8. *Бальц В. А.* Почвенный очерк Шиповского опытного лесничества // Лесной журнал. Вып. 3–4, 1911.
9. *Барбот-де-Марни Н.* Геологические наблюдения в губерниях: Симбирской, Саратовской и Тамбовской // Горный журнал. № 3, 1874.
10. *Бартенев В. К., Савко А. Д.* Литология, фации и полезные ископаемые палеогена ЦЧЭР // Тр. НИИ геологии ВГУ. Вып. 7. – Воронеж, 2001. 146 с.
11. *Безз Н. С.* Комплексы форм рельефа центральной части Русской равнины и их отличительные особенности // Известия ВГПУ. Т. 62, 1966.
12. *Беляев В. И., Иванов Д. А.* Продуктивная титан-циркониевая формация фанерозоя Воронежской антеклизы (факты, прогноз) // Вестник ВГУ. Серия геологическая. № 3(9). – Воронеж, 2002. С. 138–152.
13. *Богатиков О. А. и др.* Магматические горные породы. Т. 4. – М., 1987. 373 с.
14. *Богословский Н. А.* Общая геологическая карта России. Лист 73. Елатьма, Моршанск, Сапожок, Инсар // Тр. Геолкома. Новая серия. Вып. 16, 1906.
15. *Борисковский П. И.* Очерки по палеолиту бассейна Дона // Материалы и исследования по археологии СССР. – М.–Л., 1953.
16. *Борисов Б. А.* Четвертичная система. Постановление о детализации Общей стратиграфической шкалы четвертичной системы. Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований // Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38. – СПб, 2008. 131 с.
17. *Борисов Б. А.* Общая стратиграфическая шкала квартера. Опорные разрезы неоплейстоцена Европейской части России. Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований // Материалы VI Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода (19–23 октября 2009 г., г. Новосибирск). – Новосибирск, 2009. С. 84–88.
18. *Бочаров В. Л., Фролов С. М., Плаксенко А. Н. и др.* Ультрамафит-мафитовый магматизм гранит-зеленокаменной области КМА. – Воронеж, 1993. 176 с.
19. *Брусницын Ф.* Гидрогеологический очерк Бобровского уезда Воронежской губернии // Горный журнал. Т. III, № 9, 1893.
20. *Бурькин В. Н., Савко А. Д.* Литология и полезные ископаемые верхнемеловых отложений юго-востока Воронежской антеклизы // Тр. НИИ геологии ВГУ. Вып. 16. – Воронеж, 2003. 100 с.
21. *Буряк В. А.* Метаморфизм и рудообразование. – М.: Недра, 1982. 256 с.
22. *Васильев Ю. М.* Формирование антропогенных отложений ледниковой и внеледниковой зон. – М., 1969. 182 с.
23. *Величко А. А.* Различия в составе аллювия низких надпойменных террас Русской равнины // Известия АН СССР. Серия географическая. № 6, 1963. С. 62–69.
24. *Величко А. А.* Природный процесс в плейстоцене // К IX конгрессу INQUA (Новая Зеландия, 1973). – М., 1973. 256 с.

25. *Величко А. А.* Плейстоценовые покровные оледенения Восточно-Европейской равнины. – М., 1981. С. 68–80.
26. *Величко А. А., Грибченко Ю. Н. и др.* Основные черты строения лёссово-почвенной формации // Лёссово-почвенная формация Восточно-Европейской равнины. Палеогеография и стратиграфия. – М., 1997. С. 5–24.
27. *Величко А. А., Ударцев В. П., Морозова Т. Д. и др.* О разновозрастности морен Днепровской и Доской лопастей покровного оледенения Восточно-Европейской равнины // Доклады АН СССР. Т. 232, № 5, 1977. С. 1142–1145.
28. *Величко А. А., Ударцев В. П., Грибченко Ю. Н. и др.* К вопросу о возрасте морен Донского и Днепровского ледниковых языков. Краевые образования материковых оледенений // Материалы V Всесоюзного совещания. – Киев, 1978. С. 235–245.
29. *Венюков П. Н.* Отложения девонской системы Европейской России. Опыт их подразделения и параллелизации // Труды СПб общества естествоиспытателей. Т. XV, 1884.
30. *Венюков П. Н.* Фауна девонской системы северо-западной и центральной России // Труды СПб общества естествоиспытателей. Т. XVII, 1886.
31. *Вергель Н. Л., Лючкин В. А., Литовченко Н. И.* Месторождения неметаллических полезных ископаемых Курской области. – Курск, 2004. 261 с.
32. *Викулин С. В.* Палеогеновые флоры Тима и Пасекова (юг Среднерусской возвышенности) (Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. д. б. н.). – Л., 1987. 18 с.
33. Возраст и распространение максимального оледенения Восточной Европы / Величко А. А., Ударцев В. П., Грибченко Ю. Н. и др. – М., 1980. 212 с.
34. *Высоцкий Н.* Гидрогеологический очерк Западного уезда Воронежской губернии // Известия Геолкома. Т. XIII, 1894.
35. *Гвоздовер М. Д., Лазуков Г. И.* Геолого-геоморфологическая и археологическая характеристики памятников верхнего палеолита // Природа и древний человек. – М., 1981. С. 158–203.
36. *Гельмерсен Г. П.* Генеральная карта Горных формаций Европейской России. Пояснительные примечания к генеральной карте горных формаций Европейской России, изданной геологом Гельмерсоном // Горный журнал. Кн. 4, 1841.
37. *Гельмерсен Г. П.* Геогностическое исследование девонской полосы Средней России от р. Западной Двины до р. Воронеж // Записки Русского географического общества. Кн. XI, 1856.
38. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000. Лист М-37 (Харьков). Объяснительная записка / А. А. Дубянский, П. И. Степанов. – М., 1941.
39. Геология, гидрогеология и железные руды бассейна Курской магнитной аномалии. Т. II. – М.: Недра, 1972. 473 с.
40. Геология, гидрогеология и железные руды бассейна Курской магнитной аномалии. Т. I, кн. 2. – М., 1972б. 330 с.
41. *Глинка К. Д.* О ледниковых и послеледниковых образованиях и грунтовых водах Каменной степи Бобровского уезда Воронежской губернии // Тр. СПб общества естествоиспытателей. Отд. геол. и минер. Т. XXII, вып. 2, 1893.
42. *Глинка К. Д.* Почвенно-геологические исследования в Козловском уезде Тамбовской губернии // Матлы изуч. русс. почв. Вып. 9, 1895.
43. *Глинка К. Д.* Геология и почвы Воронежской губернии. – Воронеж, 1921.
44. *Глинка К. Д., Сибирцев Н. М., Отоцкий П. В.* Геологическое строение Каменной Степи // Тр. Эксп. лесн. департ. под рук. проф. Докучаева. – СПб., 1894.
45. *Глушков Б. В.* Донской ледниковый язык // Тр. НИИ геологии ВГУ. Вып. 5. – Воронеж, 2001. 166 с.
46. *Глушков Б. В., Гайгалас А. И., Холмовой Г. В., Мелишты М. И.* К литологии ледниковых отложений западной части Донского ледникового языка // Литология и образование полезных ископаемых фанерозоя Воронежской антеклизы. – Воронеж, 1992. С. 118–135.
47. *Глушков Б. В., Черешинский А. В. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Воронежская. Лист М-37-1 (Курск). Объяснительная записка. – СПб, 2009. 137 с.
48. *Глушков Б. В., Холмовой Г. В.* Физические методы в региональной стратиграфии неоплейстоцена. Проблемы литологии, минералогии и стратиграфии осадочных образований Воронежской антеклизы // Тр. НИИ геологии ВГУ. Вып. 11. – Воронеж, 2002. С. 88–93.
49. *Гожев А.* Типы песков области среднего Дона и их хозяйственное использование // Тр. по лесному делу. Вып. III, 1929.
50. *Горбаткина Т. Е., Ичестова В. И.* Объяснительная записка к геологической карте СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Брянско-Воронежская. Лист М-37-II. – М., 1960. 84 с.
51. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист М-37,(38) – Воронеж. Объяснительная записка. – СПб: ВСЕГЕИ, 2001. 363 с.
52. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Лист М-37,(38) – Воронеж. Объяснительная записка. – СПб: ВСЕГЕИ, 2011. 255 с.
53. Государственная гидрогеологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Московская и Брянско-Воронежская серии. Сводная легенда. – М., 1989. 52 с.
54. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. – М., 2012.
55. *Гричук В. П.* Новый метод обработки осадочных пород для целей пылецевого анализа // Тр. Сов. секции Междунар. ассоц. по изучению четвертичного периода. Вып. 3, 1937.
56. *Грищенко М. Н.* Геолого-геоморфологическое строение долины Дона и Воронежа в окрестностях Воронежа // Записки Воронежского СХИ. – Воронеж, 1932. С. 67–69.

57. *Грищенко М. Н.* Геология палеолитических стоянок (Костенковско-Борщевский район) // Архив ЛО ИИМК. 1938. С. 48–52.
58. *Грищенко М. Н.* Неогеновые и четвертичные террасы Дона // Бюлл. МОИП. Т. 17, вып. 6, 1939. С. 3–32.
59. *Грищенко М. Н.* Опыт гидрологической характеристики древнего потока в окрестностях Воронежа // Научные записки Воронежского лесотехнического ин-та. Т. 10. – Воронеж, 1948. С. 144–164.
60. *Грищенко М. Н.* Палеогеография Костенковско-Борщевского района эпохи верхнего палеолита // Краткие сообщения Института истории материальной культуры. Вып. 31, 1950. С. 75–88.
61. *Грищенко М. Н.* Материалы к характеристике условий залегания и возраста вулканических пеплов четвертичной толщи юга Русской платформы // Тр. ВГУ. Т. XXII. – Воронеж, 1951. С. 3–24.
62. *Грищенко М. Н.* Стратиграфическое положение и геологические условия донских палеолитических стоянок // Рабочее совещание по принципам периодизации и стратиграфии палеолита Восточной Европы: Тез. докл. – М., 1959. С. 14–15.
63. *Грищенко М. Н.* Стратиграфическое положение и геологические условия донских палеолитических стоянок // Тр. Комитета по изучению четвертичного периода. 1961. С. 62–71.
64. *Грищенко М. Н.* Материалы к характеристике ледниковых отложений Донского ледникового языка // Научные записки Воронежского лесотехнического ин-та. Т. XXIV, 1961. С. 67–85.
65. *Грищенко М. Н.* О межледниковой флоре одиновского времени в Окско-Донской низменности // Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода. № 35, 1968. С. 120–126.
66. *Грищенко М. Н.* Плейстоцен и голоцен бассейна Верхнего Дона. – М.: Наука, 1976. 228 с.
67. *Грищенко М. Н., Дурнев Ю. Ф.* О геологическом возрасте и условиях залегания археологических памятников Костенковско-Борщевского района // Проблемы палеолита Восточной и Центральной Европы. – Л., 1977. С. 52–63.
68. *Громов В. И.* Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР (млекопитающие, палеолит) // Тр. ин-та геологических наук АН СССР. Геологическая серия. Вып. 64, 1948.
69. *Гуров А. В.* Геологическое описание Полтавской губернии, Полтавское земство. – Харьков, 1888.
70. *Дадькин В. М.* Стратиграфия и основные генетические типы покровных отложений бассейна Верхнего Дона // Труды III Совещания по проблеме изучения Воронежской антеклизы. – Воронеж, 1966. С. 199–203.
71. *Девон Воронежской антеклизы и Московской синеклизы / Г. Д. Родионова, В. Т. Кононова и др.* – М., 1995. 265 с.
72. *Дмитриев Н. И.* О количестве и возрасте террас Среднего Днепра // Землеведение. Т. 39, вып. 1, 1937.
73. *Доктуровский В. С.* Метод анализа пыльцы в торфе (с данными по истории развития растительности Скандинавии в послетретичное время) // Известия научно-экспериментального торфяного ин-та. № 5, 1925.
74. *Докучаев В. В.* Наши степи прежде и теперь. – СПб, 1892.
75. *Докучаев В. В.* Русский чернозем (Отчет Вольному Экономическому обществу). – СПб, 1883.
76. *Дорофеев П. И.* Миоценовые флоры Тамбовской области. – Л., 1988. 198 с.
77. *Дубянский А. А.* Новые данные по геологии Воронежской губернии по материалам буровых скважин // Научные записки Воронежского с.-х. ин-та. – Воронеж, 1926.
78. *Дубянский А. А.* Геология и подземные воды северной части Воронежской области // Тр. ВСХИ. Вып. 3. – Воронеж, 1939.
79. *Дубянский А. А.* Новые данные по геологии Курской и Воронежской областей // Тр. ВСХИ. Вып. 4. – Воронеж, 1940.
80. *Дубянский А. А.* Объяснительная записка к листу М-37. – М., 1941.
81. *Дубянский А. А., Лодочников В. Н.* Предварительные сведения о вулканическом пепле, залегающем в окрестностях г. Павловска (Воронежская область) // Тр. ЦНИГРИ. Вып. 39. – М., 1935.
82. *Ежов И. Н.* Новейшие тектонические движения и происхождение основных черт рельефа ЦЧО // Труды ВГУ. Т. 28. – Воронеж, 1953. С. 119–120.
83. *Ежов И. Н.* Геоморфологические районы Центрально-Черноземных областей // Тр. ВГУ. Т. 37. – Воронеж, 1957. С. 67–111.
84. *Ефименко П. П.* Первобытное общество. Очерки по истории палеолитического времени. – Киев, 1953.
85. *Железные руды КМА.* – М., 2001. 616 с.
86. *Жирмунский А. М.* Новые опыты синхронизации четвертичных отложений Западной и Восточной Европы // Материалы по четвертичному периоду СССР. – Л.–М., 1936.
87. *Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям оловянных руд.* – М., 1983. 40 с.
88. *Карта гидрогеологического районирования территории РФ масштаба 1 : 2 500 000 (ВСЕГИНГЕО).* – М., 2004.
89. *Коненков Д. М.* Четвертичные и неогеновые отложения в связи с формированием долины Дона // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 21, вып. 2, 1946.
90. *Кононов Н. Д. и др.* Перспективы рудоносности докембрийских зон растяжения на Воронежском кристаллическом массиве // Геология и разведка. № 1, 1992. С. 84–89.
91. *Кориковский С. П.* Фации метаморфизма метапелитов. – М., 1979. 263 с.
92. *Коробейников А. Ф., Кузбный В. С.* Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых. – Томск, 1998. 309 с.
93. *Красенков Р. В.* Плиоценовые террасы Среднего Дона // Нижний плейстоцен ледниковых районов Русской равнины. – М., 1967. С. 157–167.

94. *Красненков Р. В. и др.* Новые палеонтологические охарактеризованные разрезы антропогенных отложений в бассейне Среднего и Верхнего Дона // *Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов Европейской части СССР*. Вып. 6. – М., 1970. С. 276–284.
95. *Красненков Р. В., Агаджанян А. К.* Нижний плейстоцен Среднего Дона // *Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода*. № 44, 1975. С. 69–83.
96. *Красненков Р. В., Иосифова Ю. И., Агаджанян А. К., Семенов В. В. и др.* Эоплейстоцен бассейна Верхнего Дона. – М.: ВИНТИ, № 3500-В95, 1995. 187 с.
97. *Красненков Р. В., Иосифова Ю. И., Семенов В. В.* Бассейн Верхнего Дона – важнейший страторегион для климатостратиграфии нижней части среднего плейстоцена (нижнего неоплейстоцена) России // *Четвертичная геология и палеогеография России*. – М., 1997. С. 82–96.
98. *Красненков Р. В., Иосифова Ю. И., Шулешкина Е. А., Либерман Ю. Н.* О нижнечетвертичном возрасте Донского ледникового языка (по данным изучения мелких млекопитающих) // *Доклады АН СССР*. Т. 252, № 3. – М., 1980. С. 677–680.
99. *Красненков Р. В., Ишунина Т. А.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Лист М-37-III (Касторное). Объяснительная записка. 1981.
100. *Краснов И. И., Зарина Е. П. и др.* Карта четвертичных отложений Европейской части СССР и прилегающих территорий. – Л., 1971.
101. *Краснопольский А.* Елецкий уезд в геологическом отношении // *Тр. Геолкома*. Т. XVIII, № 3, 1902.
102. *Красовицкая Р. С., Павловский В. И.* Тектоническое строение Воронежского кристаллического массива по геофизическим данным // *Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов Европейской части СССР*. Вып. 6. – М., 1970. С. 285–290.
103. *Крестин Е. М., Юдина В. В.* Ультраосновные вулканиты верхнеархейских и нижнепротерозойских поясов КМА // *Бюлл. МОИП*. Т. 63, вып. 3, 1988. С. 89–102.
104. *Кригер Н. И., Литвинов А. Я.* Плейстоцен Костенковско-Борщевского района // *Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода*. № 44, 1975. С. 130–134.
105. *Крокос В. И.* Время происхождения украинского лёсса // *Почвоведение*. № 1, 1926.
106. *Крокос В. И.* Геологические исследования П. Бэка в Швейцарии и их отношение к стратиграфии четвертичной и плиоценовой серии УССР // *Геологический журнал Украинской АН*. Т. II, вып. I, 1935.
107. *Кузнецов А. П., Савко А. Д., Холмовой Г. В.* Нерудные полезные ископаемые Курской магнитной аномалии. – Воронеж, 1982. Деп. ВИНТИ, № 6513-82. 514 с.
108. *Лазуков Г. И.* Геолого-геоморфологическая характеристика Костенковско-Борщевского района и природные условия времени обитания верхнепалеолитического человека // *Материалы по палеогеографии*. Вып. 1. – М., 1954. С. 89–148.
109. *Лазуков Г. И.* Геология стоянок Костенковско-Борщевского района // *Материалы и исследования по археологии СССР*. № 59, 1957. С. 135–173.
110. *Лазуков Г. И.* Геолого-геоморфологическая характеристика стоянок Костенковско-Борщевского района и условия обитания позднепалеолитического человека // *Верхний плейстоцен и развитие палеолитической культуры в центре Русской равнины*. – Воронеж, 1979. С. 8–14.
111. *Ларионов А. К., Липсон Г. А., Талдыкин Е. М., Стрюковатая Л. Н.* Условия залегания и строительные свойства лёссовых пород Воронежской области // *Геология и полезные ископаемые Центрально-Черноземной области*. – Воронеж, 1964. С. 259–264.
112. *Лебедев И. П.* Курская магнитная аномалия. Физико-химические условия регионального метаморфизма. Эволюция и геодинамика метаморфизма // *Железисто-кремнистые формации докембрия Европейской части СССР*. *Метаморфизм*. – Киев, 1989а. С. 86–90.
113. *Лебедев И. П.* Минеральные парагенезисы и РТ-условия метаморфизма пород железисто-кремнистых формаций докембрия. Курская магнитная аномалия. Железисто-кремнистые формации докембрия Европейской части СССР. *Метаморфизм*. – Киев, 1989. С. 90–103.
114. *Лебедев И. П., Молотков С. П., Кривцов И. И. и др.* Структурно-геологические особенности воронцовской серии Воронежского кристаллического массива (ВКМ) // *Вестник Воронежского университета. Серия геологическая*. № 7. – Воронеж, 1999. С. 25–31.
115. *Левковская Г. М.* Палинологическая характеристика разрезов Костенковско-Борщевского района // *Палеоэкология древнего человека*. – М., 1977. С. 74–83.
116. *Легенда Воронежской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (второе издание)*. Утверждена НРС МПР России 30.12.1999 г.
117. *Лёссово-почвенная формация Восточно-Европейской равнины*. *Палеогеография и стратиграфия* / А. А. Величко, Ю. Н. Грибченко, Т. Л. Морозова и др. – М., 1997. 144 с.
118. *Литология и фации донегеновых отложений Воронежской антеклизы* / А. Д. Савко, С. В. Мануковский, А. И. Мизин и др. // *Тр. НИИ геологии ВГУ*. Вып. 3. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2001. 201 с.
119. *Лодочников В. Н.* Полурыхлый пепловидный туффит из Дуванки (окр. г. Павловска) // *Тр. ЦНИГРИ*. Вып. 39, 1935.
120. *Лодочников В. Н.* Еще раз о полурыхлом туффите из Дуванки у г. Павловска Воронежской области // *Записки Всеросс. минер. об-ва*. Вып. I, 1941.
121. *Лопатников М. И.* К истории растительности степной зоны Русской равнины // *Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири*. – М., 1959. С. 227–257.
122. *Лопатников М. И.* Некоторые вопросы палеогеографии бассейна Среднего Дона в неогене и в четвертичное время // *Материалы совещания по изучению четвертичного периода*. Т. II. – М., 1961.
123. *Мазарович А. Н.* Опыт схематического сопоставления неогеновых и послетретичных отложений Польши // *Известия АН*. Сер. VI, т. XXI, № 9–11 и 12–14, 1927.

124. *Мазарович А. Н.* Террасы Волги и четвертичные отложения Заволжских степей // Инф. бюлл. II Международной четвертичной конференции. 1932.
125. *Макшеев Н.* Мамонт, находка остатков близ слободы Евдаковой Острогожского уезда Воронежской губернии // Известия Геологической комиссии (протокол). 1884.
126. *Маудина М. И.* Погребенное озеро одинцовского века в районе г. Мичуринска // Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода. № 35. – М., 1968. С. 173–179.
127. *Метасоматизм и метасоматические породы.* – М., 1998. 492 с.
128. *Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (второго издания).* – СПб, 2010. 164 с.
129. *Мешков А. В.* Геоморфологические районы Среднерусской возвышенности // Известия Воронежского государственного педагогического ин-та. Т. X, вып. 2. – Воронеж, 1948.
130. *Мешков А. В.* Геоморфологические районы Среднерусской возвышенности (Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. к. геогр. н.). – Воронеж, 1956. 24 с.
131. *Мильков Ф. Н.* Физико-географическое районирование Центральных Черноземных областей. – Воронеж, 1961.
132. *Мирчинк Г. Ф.* Послетретичные отложения Черниговской губернии и их отношение к послетретичным образованиям остальных частей Европейской России // Мат-лы Геол. отд. общ. люб. ест., антр. и этн. Вып. 1, 1925.
133. *Мирчинк Г. Ф.* Соотношения четвертичных континентальных отложений Русской равнины и Кавказа // Известия Ассоциации НИИ при МГУ. Вып. 3–4, 1928.
134. *Мирчинк Г. Ф.* О количестве оледенений русской равнины // Природа. № 7–8, 1928.
135. *Мирчинк Г. Ф.* Эпейрогенические колебания Европейской части СССР в течение четвертичного периода // Тр. Междунар. конф. АИЧПЕ. Вып. 2, 1933.
136. *Мирчинк Г. Ф.* Геологические условия нахождения палеолитических стоянок в СССР и их значение для восстановления четвертичной истории // Тр. II Междунар. конф. АИЧПЕ. Вып. 5, 1934. С. 43–47.
137. *Мирчинк Г. Ф.* Четвертичная история долины р. Волги выше Мологи // Тр. Комитета по изуч. четв. периода. Т. IV, вып. 2, 1935.
138. *Мирчинк Г. Ф.* Корреляция четвертичных отложений Русской равнины и соответствующих отложений Кавказа и Понто-Каспия // Материалы по четвертичному периоду СССР (ОНТИ). – Л.–М., 1936.
139. *Мирчинк Г. Ф.* О четвертичной истории равнины Европейской части СССР // Геологический вестник. № 4–5, 1936–1937.
140. *Москвитин А. И.* Погребенные почвы Прилукского округа Украины и время лёссообразования // Бюлл. МОИП. Отд. геол. № 8, вып. 3–4, 1930.
141. *Мурчисон Р. И. Вернейль Э., Кейзерлинг А.* Геологическое строение Европейской России и хребта Уральского (Пер. с прим. и доп. Озерского). Ч. I. – СПб, 1849.
142. *Мушкетов И. В.* Геологический очерк Липецкого уезда в связи с минеральными источниками г. Липецка // Тр. Геолкома. Т. I, № 4, 1885.
143. *Нейштадт М. И.* Изучение лесов и климата путем анализа пылицы в торфе // Краеведение. № 6, 1928.
144. *Ненахов В. М.* Сравнительная геодинамика и металлогения коллизионных структур фанерозоя (южный Тянь-Шань) и раннего докембрия (Воронежский кристаллический массив, Либерийский щит) (Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. д. г.-м. н.). – Воронеж, 1999. 43 с.
145. *Никитин П. А.* Нижнечетвертичные (?) пресноводные отложения у хутора Ямани Воронежской губернии // Дневник Всесоюзного съезда ботаников в Москве. – М., 1926. С. 57–61.
146. *Никитин П. А.* Предварительные заметки об истории растительности Воронежской губернии в после третичном времени // Бюлл. почвовед. 1927а.
147. *Никитин П. А.* Растительность Воронежской губернии за послемеотическое время // Бюлл. почвовед. № 1–2. – М., 1927б.
148. *Никитин П. А.* О возрасте лихвинской ископаемой флоры // Двадцать пять лет педагогической и общественной работы академика Б. А. Келлера. – Воронеж, 1931.
149. *Никитин П. А.* Четвертичные флоры низового Поволжья // Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода. Т. 3, вып. I, 1933.
150. *Никитин П. А.* Плиоценовые и четвертичные флоры Воронежской области. – М.–Л., 1957. 206 с.
151. *Никитин С. Н.* Пределы распространения ледниковых следов в Центральной России и на Урале // Известия Геолкома. № 4, 1885. С. 185–222.
152. *Никитин С. Н.* Гидрогеологический очерк Кирсановского уезда Тамбовской области // Известия Геолкома. Т. IX, 1891.
153. *Николаев С. Д., Судакова Н. Г., Писарева В. В.* Сопоставление с глобальной климатической ритмикой // Новейшие отложения и палеогеография Окско-Донской древнеледниковой зоны. – Смоленск, 2004. С. 87–93.
154. *Новейшие отложения и палеогеография Окско-Донской древнеледниковой зоны / Н. Г. Судакова, С. И. Антонов, Н. С. Борлиховская и др.* – Смоленск, 2004. 120 с.
155. *Ножкин А. Д., Крестин Е. М.* Радиоактивные элементы в породах раннего докембрия (на примере КМА). – М., 1984. 127 с.
156. *Опорные разрезы нижнего плейстоцена бассейна Верхнего Дона / Красненков Р. В., Холмовой Г. В., Глушков Б. В. и др.* – Воронеж, 1984. 212 с.
157. *Орлов В. П.* Геологическое прогнозирование. – М., 1991. 166 с.
158. *Павлов А. В.* Предварительный отчет о геологических исследованиях в юго-восточной части 75-го листа десятиверстной карты Европейской России // Известия Геолкома. Т. XXIII, № 9, 1904.

159. Павлов А. П. Неогеновые и послетретичные отложения Южной и Восточной Европы // Мемуары Геол. отд. общ. люб. естеств., антр. и этногр. Вып. 5, 1925.
160. Палеолит Костенковско-Борщевского района на Дону (1879–1979 гг.): Некоторые итоги полевых исследований. – М., 1982. 288 с.
161. Палибин И. В. Некоторые данные о растительных остатках белых кварцевых песков Южной России // Известия Геолкома. Т. XX, 1901.
162. Петров Б. В., Макрыгина В. А. Геохимия процессов регионального метаморфизма и ультраметаморфизма Байкало-Патомского нагорья. – Новосибирск, 1975. 342 с.
163. Плаксенко Н. А. Главнейшие закономерности железорудного осадконакопления в докембрии. – Воронеж, 1966. 264 с.
164. Поляков И. С. Антропологические поездки в Центральную и Восточную Россию // Записки АН. Т. XXXVII, приложение, 1880.
165. Постановление о детализации общей стратиграфической шкалы четвертичной системы // Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. Постановление Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38. – СПб, 2008? С. 121–122.
166. Праслов Н. Д. О хронологии и стратиграфии палеолита Костенок // Тезисы докладов Всесоюзной конференции «Геохронология четвертичного периода». – Таллин, 1985. 77 с.
167. Праслов Н. Д., Сулержицкий Л. Д. Новые данные по хронологии палеолитических стоянок в Костенках на Дону // Доклады АН РФ. Т. 365, № 2, 1999. С. 236–240.
168. Преображенская В. Н. Стратиграфия палеозойских и мезозойских отложений КМА. – Воронеж, 1956.
169. Раскатов Г. И. Геоморфология и неотектоника территории Воронежской антеклизы. – Воронеж, 1969. 164 с.
170. Раскатов Г. И. Прогнозирование тектонических структур фундамента и чехла древних платформ и форм погребенного рельефа средствами геолого-геоморфологического анализа (на примере Воронежской антеклизы). – Воронеж, 1972. 108 с.
171. Раскатов Г. И. Тектоника восточной части Воронежского кристаллического массива и его осадочного чехла / Г. И. Раскатов, В. Ф. Лукьянов, А. А. Старухин и др. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1976. 120 с.
172. Резниченко В. В. Левобережные террасы Днепра от Прохоровки до Кременчука // Путеводитель экспедиций II четвертично-геологической конференции. – М.–Л., 1932.
173. Рогачев А. Н. Многослойные стоянки Костенковско-Борщевского района на Дону и проблема развития культуры в эпоху верхнего палеолита на Русской равнине // Материалы и исследования по археологии СССР. № 59, 1957. С. 9–134.
174. Рябченков А. С. О характере и природе морены донского ледникового языка // Известия АН СССР. Серия географическая. № 1, 1956. С. 69–71.
175. Савицкий Л. Вопросы стратиграфии и геологического возраста палеолитических стоянок Костенковско-Борщевского района // Стратиграфия и периодизация палеолита Восточной и Центральной Европы. – М., 1965. С. 166–199.
176. Савко А. Д. Эпохи корообразования в истории Воронежской антеклизы. – Воронеж, 1979. 120 с.
177. Савко А. Д. Геология Воронежской антеклизы // Тр. НИИ геологии ВГУ. Вып. 12. – Воронеж, 2002. 165 с.
178. Савко А. Д., Беляев В. И., Иконников Н. Н., Иванов Д. А. Титан-циркониевые россыпи Центрально-Черноземного района. – Воронеж, 1995. 148 с.
179. Савко А. Д., Додатко А. Д. Коры выветривания в геологической истории Европейской платформы. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1991. 230 с.
180. Савко А. Д., Зинчук Н. Н., Шевырев Л. Т. и др. Алмазонасность Воронежской антеклизы // Тр. НИИ геологии ВГУ. Вып. 17. – Воронеж, 2003. 121 с.
181. Савко А. Д., Холмовой Г. В., Шишов С. А. Нерудные полезные ископаемые Черноземья // Тр. НИИ геологии ВГУ. Вып. 32. – Воронеж, 2005. 316 с.
182. Семихатов А. Н., Семихатов Б. Н. Геологические исследования фосфоритовых залежей в северо-восточной части Курской губернии // Тр. Комиссии Московского с.-х. ин-та по исследованию фосфоритов. Сер. I, т. VII, 1915.
183. Сергеева Л. Е., Трегуб Т. Ф. Стратиграфическое значение спорово-пыльцевых комплексов при расчленении антропогенных отложений Старооскольского рудного поля // Пограничные горизонты неогена и антропогена территории КМА и Верхнего Дона. – Воронеж, 1982. С. 75–80.
184. Сим Л. А. Влияние глобального тектогенеза на новейшее напряженное состояние платформ Восточной Европы. – М., 2000. С. 326–348.
185. Скомоголов А. И. Четвертичные отложения Курской области и некоторые вопросы методики их картирования // Стратиграфия фанерозоя центра Восточно-Европейской платформы. – М., 1992. С. 122–138.
186. Созинов Н. А., Чистякова Н. Н., Казанцев В. А. Металлоносные черные сланцы Курской магнитной аномалии. – М., 1988. 149 с.
187. Судакова Н. Г., Воскресенская Т. Н. и др. Сводный разрез новейших отложений Стойлинского карьера КМА // Новейшие отложения и палеогеография Окско-Донской древнеледниковой зоны. – Смоленск, 2004. С. 35–43.
188. Толстихина М. М. Девонские отложения Центральной части Русской платформы и развитие ее фундамента в палеозое. – М., 1952.

189. Требования к составу, структуре и форматам представления в НРС Роснедра цифровых материалов по листам Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 второго издания (вторая редакция). – СПб, 2010. 194 с.
190. *Трегуб А. И.* Приповерхностная трещиноватость и ее соотношение с тектонической структурой территории Воронежской антеклизы // Вестник ВГУ. Серия Геология. № 1, 1996. С. 38–43.
191. *Трегуб А. И.* Неотектоника территории Воронежского кристаллического массива // Тр. НИИ геологии ВГУ. Вып. 9. – Воронеж, 2002. 220 с.
192. *Успенский Д. Г.* О находке костей мамонта и носорога в Тамбовской губернии // Известия ОЛЕАЭ. Т. XLIX, вып. 3, 1886.
193. *Холжаинов Н. П.* Фации аптской дельты Воронежской антеклизы // Литология терригенных толщ Воронежской антеклизы. – Воронеж, 1979. С. 3–26.
194. *Холин В. М.* Геология, геодинамика и металлогеническая оценка раннепротерозойских структур КМА (Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. к. г.-м. н.). – Воронеж, 2001. 24 с.
195. *Холмовой Г. В.* Литолого-палеогеографическая характеристика и особенности строения аллювия плиоценовых свит в бассейне Верхнего Дона (Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд.). – Воронеж, 1969. 31 с.
196. *Холмовой Г. В.* О неогеновых поверхностях выравнивания на юго-востоке Среднерусской возвышенности // Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов Европейской части СССР. Вып. 6. – М., 1970. С. 195–196.
197. *Холмовой Г. В.* К вопросу о строении и генезисе террас Костенковско-Борщевского палеолитического района // Верхний плейстоцен и развитие палеолитической культуры в центре Русской равнины. – Воронеж, 1979. С. 38–41.
198. *Холмовой Г. В.* История развития речной сети Верхнего Дона в плиоцене и плейстоцене по результатам палеопотамологического анализа // Возраст и генезис переуглублений на шельфах и история речных долин. – М., 1984. С. 77–83.
199. *Холмовой Г. В.* Стадии перигляциального режима и их отражение в строении аллювиальных свит (на примере бассейна Дона) // Корреляция отложений, событий и процессов антропогена. – Кишинев, 1986. С. 105–106.
200. *Холмовой Г. В.* Неоген-четвертичный аллювий и полезные ископаемые бассейна Верхнего Дона. – Воронеж, 1993. 100 с.
201. *Холмовой Г. В.* Неоген-четвертичная субаэральная формация Центрально-Черноземного региона (вопросы типизации, особенности строения и состава) // Литология и геохимия осадочных отложений Воронежской антеклизы. – Воронеж, 1993а. С. 139–149.
202. *Холмовой Г. В.* Основы учения об аллювии. Учебное пособие // Тр. НИИ геологии ВГУ. Вып. 38. – Воронеж, 2006. 90 с.
203. *Холмовой Г. В., Анциферова Г. А., Глушков Б. В.* Новые данные о древнеозерных отложениях у д. Польное Лапино. – Воронеж, 1982. Деп. ВИНТИ № 4734-82. 66 с.
204. *Холмовой Г. В., Глушков Б. В.* О ритмичности строения озерных, аллювиальных и субаэральных отложений рославльского межледниковья Окско-Донской равнины // Комплексное изучение опорных разрезов нижнего и среднего плейстоцена Европейской части СССР. К 11-му конгрессу Междунар. союза по изуч. четвертич. периода. – М., 1981. С. 54–58.
205. *Холмовой Г. В., Глушков Б. В.* Неогеновые и четвертичные отложения Среднерусской возвышенности // Тр. НИИ геологии ВГУ. Вып. 1. – Воронеж, 2001. 220 с.
206. *Холмовой Г. В., Глушков Б. В., Анциферова Г. А.* Эволюция послеледникового озерного осадконакопления на примере разрезов у д. Польное Лапино Тамбовской области // Тезисы докладов VI Всесоюзного совещания «История озер в СССР». Т. II. – Таллин, 1983. С. 192–194.
207. *Холмовой Г. В., Глушков Б. В., Холмова Р. С., Агаджанян А. К.* Петино – опорный разрез нижнего плейстоцена Верхнего Дона // В кн.: Пограничные горизонты неогена и антропогена территории КМА и Верхнего Дона. – Воронеж, 1982. С. 66–75.
208. *Холмовой Г. В., Лихачев А. Н.* О строении четвертичных отложений в бассейне р. Потудани // Литология и стратиграфия осадочного чехла Воронежской антеклизы. – Воронеж, 1974. С. 156–159.
209. *Холмовой Г. В., Нестерова Е. В.* Плейстоценовые отложения Костенковско-Борщевского палеолитического района // Тр. НИИ геологии ВГУ. Вып. 6. – Воронеж, 2001. 106 с.
210. *Холмовой Г. В., Праслов Н. Д.* Вулканические пеплы позднего плейстоцена Русской равнины и их стратиграфическое значение // Верхний плейстоцен и развитие палеолитической культуры в центре Русской равнины. – Воронеж, 1979. С. 50–53.
211. *Холмовой Г. В., Праслов Н. Д.* Геолого-геоморфологическое строение долины Верхнего Дона и расположение палеолитических памятников у с. Костенки // Археология и палеогеография позднего палеолита Русской равнины. – М., 1981. С. 4–5.
212. *Холмовой Г. В., Раскатов Г. И.* Поверхности выравнивания и основные этапы развития рельефа территории ЦЧО // Научные записки Воронежского отд. Географического общества СССР. – Воронеж, 1974. С. 75–79.
213. *Чернышов Н. М., Бочаров В. Л., Фролов С. М.* Гипербазиты КМА. – Воронеж, 1981. 258 с.
214. *Чернышов Н. М., Коробкина Т. П.* Новый тип платинометалльного оруденения Воронежской провинции: платиноносные высокоуглеродистые стратифицированные комплексы // Платина России. Проблемы развития минерально-сырьевой базы платиновых металлов. Т. 2, кн. 2. – М., 1995. С. 55–83.
215. *Чернышов Н. М.* Новый тип золото-платинометалльного оруденения в стратифицированных черносланцевых комплексах ВКМ // Вестник ВГУ. Сер. геологич. № 2. – Воронеж, 1996. С. 112–132.

216. Чернышов Н. М., Ненахов В. М., Лебедев И. П., Стрик Ю. Н. Модель геодинамического развития Воронежского кристаллического массива // Геотектоника. № 3. – Воронеж, 1997. С. 21–30.
217. Чернышов Н. М., Холин В. М., Ненахов В. М. Геодинамическое моделирование как метод расчленения и корреляции раннедокембрийских стратифицированных образований (на примере курской и оскольской серий КМА) // Материалы III Всероссийского совещания расчленения докембрия. – Апатиты, 2000. С. 273–276.
218. Чернышов Н. М. Платиноносные формации Курско-Воронежского региона (Центральная Россия). – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2004. 448 с.
219. Шик С. М., Маудина М. Н. Рославльские межледниковые озерные отложения Окско-Донской равнины // Проблемы антропогена центральных районов Русской платформы. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1979. С. 42–58.
220. Щеголев И. Н. Железорудные месторождения докембрия и методы их изучения. – М., 1985. 195 с.
221. Щукина Е. Н. Террасы Верхней Волги и их соотношение с ледниковыми отложениями Горьковского-Ивановского края // Бюлл. МОИП. Отдел геол. Т. II, вып. 3, 1933.
222. Штернова Л. М. и др. Железисто-кремнисто-сланцево-карбонатная формация // Железорудные формации КМА и их перспективная оценка на железные руды. – М., 1982. С. 161–168.
223. Эйхвальд Е. Геогнозия преимущественно в отношении России. 1846.
224. Эталонная база изобразительных средств ГК-200/2 (Версия 5.04). – СПб, 2012.

Фондовая

225. Агарков А. А. Отчет о геологоревизионном обследовании эксплуатируемых и резервных месторождений нерудных полезных ископаемых по Курской области за 1968–1971 гг. (с. Черницыно). – ТГУЦР, Курская КГРЭ, 1972. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 465.
226. Адамов Е. А., Мяснянкин В. И. Информационный отчет о работах подготовительного периода по геологическому доизучению масштаба 1 : 200 000 на площади листа М-37-II (Кшень). – пос. Геологов: ГПП «Югозапгеология», 1994. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 939.
227. Адамов Е. А., Лючкин В. А. Информационный отчет о результатах работ по объекту: Поиски и поисково-оценочные работы на золото и платиноиды в средней части Тим-Ястребовской структуры. – Курск: НПП «Хорс», 1999. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1064.
228. Адамов Е. А., Трофимов А. П., Чернышев Н. М., Коробкина Т. П. и др. 1) Информационный отчет о результатах незавершенных работ по объекту: Геолого-минералогическое картирование (ГМК) докембрия масштаба 1 : 200 000 в центральной части Тим-Ястребовской структуры на площади листов М-37-3-А, В, Г; М-37-15-А, Б; М-37-16-А. – Курск, ООО НПП «Хорс»; 2) Отчет по проведенным геохимическим работам: Разработка геохимических критериев минералогии и поисковых признаков золотого и платинометалльного оруденения в рамках работ по ГМК-200 в пределах центральной части Тим-Ястребовской структуры. – пос. Бронницы, Бронницкая геолого-геохимическая экспедиция; 3) Отчет о научно-исследовательской работе по договору № 70/99 от 01.08.1999 г.: Типизация золотого и золото-платинометалльного оруденения средней части Тим-Ястребовской структуры и выявление их минералогических факторов // По разделу ГМК-200: Изучение вещественного состава и обоснование минералогических факторов золото-платинометалльного оруденения центральной части Тим-Ястребовской структуры. – Воронеж: Воронежский госуниверситет, 2004. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1115.
229. Адамов Е. А. Геология, минерально-сырьевая база и геоэкология Курской области. – Курск, 2008. Курский филиал ФБУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1128.
230. Архипова Е. Р. и др. Отчет о геологических результатах электроразведочных работ методом ВП в юго-восточной части Воронежского кристаллического массива в 1972–1973 гг. (участки Калачевский, Ясеновский и др.) и оперативного анализа геолого-геофизических материалов для заложения скважин (Партия № 10, отряд оперативного анализа). – Воронеж: ТГУЦР, Воронежская ГФЭ, 1973. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 485.
231. Архипова Е. Р., Артамонов Е. В. Отчет о геологических результатах электроразведочных работ масштаба 1 : 50 000 на Стойленском и других участках Старооскольского района КМА в 1975–1976 гг. – Воронеж, 1976. Белгородский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 655.
232. Бинева Р. И. Геолого-экологические исследования территории и картографирование Курской области масштаба 1 : 500 000. – Курск, 1999. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1012.
233. Блонская М. М. Огнеупорное и тугоплавкое сырье в северо-восточных районах Курской области. – пос. Прямицыно: Октябрьская ГРП, ЮЗГРЭ, 1989. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 847.
234. Блонская М. М. Отчет Октябрьской ГРП о результатах предварительной и детальной разведки песков для строительных работ в Советском районе Курской области (Васильевское месторождение), проведенной в 1988–1990 гг. – пос. Прямицыно: ЮЗГРЭ, 1990. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 868.
235. Блонская М. М. Пески для строительных работ в Мантуровском районе Курской области (месторождение Мантуровское) (Отчет по объекту № 33 о результатах поисково-оценочных работ и предварительной разведки, проведенных в 1990–1992 гг.). – пос. Геологов: Поисково-съёмочная партия, ГПП «Югозапгеология», 1992. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 917.
236. Бобров С. П. Оценка перспектив алмазности территории Курской области (ООО ППП «Притяжение»). – Калуга, 2001. Курский филиал ФБУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1048.
237. Богунова Л. С., Клекль В. Н., Русинович И. А. Результаты геологоразведочных работ на КМА по состоянию на 01.01.1951 г. – Ст. Оскол: Трест Курскгеология, 1951. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 143.
238. Боровская Ю. С. Отчет о геолого-поисковых работах на огнеупорные и тугоплавкие глины в Курской области в 1953–1954 гг. – М., 1955. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 39.

239. *Быстров М. Я.* Заключение по геолого-ревизионному обследованию Щигровского и Трухачевского месторождений фосфоритов в 1965 г. – с. Черницыно: ККГРЭ, 1965. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 344.
240. *Быстров М. Я.* Отчет о геолого-ревизионном обследовании эксплуатируемых и резервных месторождений нерудных полезных ископаемых по Курской области за 1964–1966 гг. – с. Черницыно: ККГРЭ, 1966. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 360.
241. *Быстров М. Я., Трофимова М. А.* Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Курской области по состоянию на 01.01.1971 г. (масштаб 1 : 1 000 000). – с. Черницыно, 1971. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 455.
242. *Быстров М. Я.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на кирпичные суглинки и глины в Щигровском районе Курской области. – с. Черницыно, 1973. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 482.
243. *Быстров М. Я.* Отчет о результатах поисков и предварительной разведки глин и суглинков в Щигровском районе Курской области. – пос. Геологов, 1980. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 624.
244. *Вассерман И. С., Архипова Н. М., Жаворонкин И. А. и др.* Определение мест заложения скважин поискового и картировочного бурения на территории ВКМ. – Воронеж, 1978. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 644.
245. *Вассерман И. С., Самсонов В. В., Липатов А. А.* Информационный отчет о геологических результатах опережающих геофизических работ по подготовке основы для ГТК-50 с общими поисками на площади листов М-37-3-а, г-1, 3, 4; -В-6-1, 2, 4; -Г-а-1, 3, 4; -в-1, 2; -г-1, 2; -16-А-а-1, 3, 4; -в-1, 3, 4 в 1991–1994 гг. – Воронеж, Курск: ГПП «Югозапгеология», ГПП «Воронежгеология», 1994. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 947.
246. *Великоречина А. С., Удодова Е. А. и др.* Отчет о геолого-гидрогеологических исследованиях произведенных летом 1949 г. в верхней части бассейна р. Оскол в пределах Курской области, в связи с проектированием плотин и регулируемых водохранилищ. – 1950. Фонды ГУЦР. Инв. № 13326.
247. *Вергель Н. Л.* Отчет о результатах поисков мела для известкования кислых почв в Тимском, Фатежском, Коньшевском и Хомутовском районах Курской области, проведенных в 1981–1983 гг. (залежь Погожее). – пос. Геологов, 1983. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 694.
248. *Вергель Н. Л.* Отчет о результатах детальной разведки месторождения Погожее мела для известкования кислых почв в Тимском районе Курской области, проведенной в 1983–1985 гг. с подсчетом запасов по состоянию по 01.05.1985 г. – пос. Геологов: Октябрьская ГРП, ЮЗГРЭ, 1985. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 736.
249. *Вергель Н. Л.* Отчет о поисково-оценочных работах и предварительной разведке месторождений мела для известкования кислых почв в Золотухинском, Железногорском и Щигровском районах Курской области, проведенных в 1985–1987 гг. – пос. Геологов, 1987. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 791.
250. *Вергель Н. Л., Ключева Р. Ш.* Мел и мергель для известкования кислых почв в Медвенском, Октябрьском и Черемисиновском районах Курской области (Отчет о поисках и предварительной разведке, выполненной в 1986–1988 гг.). – пос. Геологов: Октябрьская ГРП, ЮЗГРЭ, 1988. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 825.
251. *Вергель Н. Л., Гончаров В. П.* Заключение о результатах работ по оценке участка, выделенного для заложения карьера суглинков для использования в кирпичном производстве Черемисиновской МСО. – пос. Геологов: Октябрьская ГРП, ЮЗГРЭ, 1990. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 870.
252. *Вергель Н. Л.* Мел для известкования кислых почв в Черемисиновском районе Курской области (месторождение Лески) (Отчет Октябрьской ГРП по объекту № 91 о результатах детальной разведки, проведенной в 1989–1991 гг.). – пос. Геологов: Октябрьская ГРП, ЮЗГРЭ, 1991. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 902.
253. *Воропаев С. И., Мазанов Н. С.* Сводный отчет о поисково-ревизионных геологоразведочных работах на сырье для минеральных кормов и известкования почв в Курской области за 1960–1963 гг. – Курск, 1964. Курский филиал ФБУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 306.
254. *Воропаев С. И. и др.* Отчет о работах по выявлению перспектив поисков фосфоритовых месторождений на территории Курской области с составлением карты прогноза (по состоянию на 01.01.1967 г.). – с. Черницыно: ККГРЭ, 1968. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 392.
255. *Воротильников Е. П., Нарыжных В. И.* Геологический отчет о поисках железных руд на Малоархангельской, Орловской, Хатынецкой и Мантуровских аномалиях, произведенных в 1960–1961 гг. – с. Знаменка: Орловская КГРЭ, 1962. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 216.
256. *Гладких Л. И.* Отчет по объекту № 34 о поисково-оценочных работах и предварительной разведке песков для строительных работ в Черемисиновском районе Курской области, проведенных в 1990–1992 гг. (Савиновское месторождение). – пос. Геологов: Поисково-съёмочная партия, ГПП «Югозапгеология», 1992. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 911.
257. *Горбаткина Т. Е., Розановская Е. М., Савина В. С.* Отчет Курской геологосъемочной партии (Тимский отряд) о комплексной геологической съемке масштаба 1 : 200 000 листа М-37-П, произведенной в 1955–1956 гг. (Курская, Белгородская, Орловская и Липецкая области). – М., 1957. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 726.
258. *Горяшин В. И., Соколов Н. А.* Отчет о результатах геолого-минералогического картирования докембрия масштаба 1 : 500 000 в Центральной части металлогенической провинции КМА на апатит, молибден, золото и полиметаллы в пределах листов М-37-А, -Б за 1988–1995 гг. («Белгородгеология») – Белгород, 1995. Белгородский филиал ФБУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1225.

259. *Двойнин В. В. и др.* Геологический отчет о поисках апатитовых руд в Орловско-Алексеевской и Малоархангельско-Острогжской структурно-формационных зонах. Листы М-37-II, III, VIII, XV, XVI (Белгородская, Курская, Воронежская области). – Белгород, 1992. Белгородский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 976.
260. *Денисова О. А.* Отчет о геологической съемке западной половины 60-го листа 10-ти верстной карты в пределах бывшей Воронежской губернии. – 1929. Фонды ГУЦР. Инв. № 4839.
261. *Дмитриев В. П. и др.* ТЭО постоянных кондиций для подсчета запасов мела Погосее в Курской области. – М.: Тематическая партия по составлению ТЭО проектов кондиций ПГО «Центргеология», 1985. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 734.
262. *Доронин В. Л.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ на тугоплавкие глины в восточных районах Курской области. – с. Черницыно: ТГУЦР, Курская КГРЭ, 1973. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 484.
263. *Доронин В. Л.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ на керамзитовые глины в центральных и восточных районах Курской области. – с. Черницыно: ТГУЦР, Курская КГРЭ, 1973. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 481.
264. *Доронин В. Л.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ (поисков и предварительной разведки) на сырье для производства термолита для бетона в районах Курской области. – пос. Геологов, 1974. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 504.
265. *Евлевский Н. Л., Литовченко Н. И.* Составление карт геологической, геофизической и гидрогеологической изученности масштаба 1 : 200 000 Курской области (ЗАО НПП «Минерал»). – Курск, 2002. Курский ФБУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1114.
266. *Ермаков Ю. Н., Федонкина И. Н.* Создание геофизической, геохимической и дистанционной основы для составления и подготовки к изданию листов М-36 и М-37 Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 1 000 000 (третье издание). – М., 2003. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1133.
267. *Зорова Е. Т., Левагина Ж. С.* Отчет о результатах разведки подземных вод для водоснабжения пос. Кшень и Черемисиново Курской области по работам 1975–1977 года. – пос. Геологов: ЮЗКГРЭ, 1977. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 564.
268. *Зорова Е. Т., Мироненко С. И.* Отчет о результатах поисков и предварительной разведки подземных вод для орошения земель к-за «Красный патриот» Мантуровского района Курской области по работам 1983–1985 гг. – пос. Геологов: Октябрьская ГРП, ЮЗГРЭ, 1985. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 735.
269. Каталог гидрогеологических скважин Курской области по состоянию на 31.12.2004 г. (по 28 районам). Кн. 1–28. – Курск: ТЦ «Курскгеомониторинг», 2005. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1103.
270. *Казанцев В. А.* Отчет о результатах поисково-рекогносцировочных и ревизионных работ на золото на территории Курской области. – с. Черницыно: ТГУЦР, Курская КГРЭ, 1972. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 467.
271. *Казанцев В. А. и др.* Отчет о результатах глубинного геологического картирования докембрия ВКМ на топооснове масштаба 1 : 500 000 (территория Курской области). – пос. Геологов: ЮЗКГРЭ, 1976. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 550.
272. *Казанцев В. А. и др.* Отчет о результатах глубинного геологического картирования докембрия в пределах северо-западной части Воронежского кристаллического массива на топооснове масштаба 1 : 500 000. – Курск, 1981. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 648.
273. *Казанцев В. А. и др.* Проблемы нетрадиционных полезных ископаемых в докембрии Курской магнитной аномалии. – Курск: ЮЗГРЭ, 1990. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 888.
274. *Каймаков В. Н. и др.* Карта железорудных формаций докембрия КМА масштаба 1 : 200 000 (Курская, Брянская, Орловская области). – с. Черницыно: ТГУЦР, ЮЗГРЭ, 1973. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 496.
275. *Калашников Г. В.* Отчет о рекогносцировочно-поисковых работах на песчаники в 14 районах Курской области. – с. Черницыно: Льговская ЖРЭ, Курская ГРП, 1961. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 116.
276. *Клейменов В. М., Кузнецова Г. А.* Отчет о результатах поисков огнеупорных и тугоплавких глин на территории Курской области (Советский, Тимский, Горшеченский, Обоянский, Беловский, Суджанский, Курский районы) в 1976–1979 гг. (ЮЗКГРЭ). – пос. Геологов, 1979. Курский филиал ФБУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 616.
277. *Клейменов В. М. и др.* Отчет о результатах предварительной разведки тугоплавких глин месторождения Большая Карповка в Советском районе Курской области. – пос. Геологов: ЮЗГРЭ, 1980. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 634.
278. *Клейменов В. М. и др.* Отчет по пересчету запасов месторождений строительных материалов Курской области. – пос. Геологов: ЮЗГРЭ, 1983. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 704.
279. *Клейменов В. М., Гончаров В. П.* Отчет о поисково-оценочных работах и пересчету запасов фосфоритов по месторождениям Курской области по состоянию на 01.01.1987 г. – пос. Геологов: Октябрьская ГРП, ЮЗГРЭ, 1986. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 776.
280. *Клейменов В. М.* Переоценка запасов мела разведанных месторождений для лакокрасочной, резиновой и парфюмерной промышленности в Глушковском, Касторенском, Солнцевском, Суджанском, Тимском, Черемисиновском районах Курской области (ООО НПП «Хорс»). – Курск, 2001. Курский филиал ФБУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1039.

281. *Ковачик М. А.* Отчет о результатах геологоразведочных работ, проведенных на 2-м Тимском месторождении суглинков и глин в Тимском районе Курской области в 1967–1969 гг. – с. Черничино: ГУЦР, Курская КГРЭ, 1969. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 406.
282. *Кононов Н. Д. и др.* Карта золотоносности Воронежской антиклизы // Составление регистрационной карты золотоносности Воронежской антеклизы по состоянию изученности на 01.01.1972 г. – М.: ТГУЦР, Московская КГГЭ, 1972. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 487.
283. *Кононов Н. Д. и др.* Отчет о результатах работ по составлению геологической карты докембрия масштаба 1 : 500 000, уточнению стратиграфической схемы докембрия и картированию разломов, контролирующих гранитоидные интрузии и связанное с ними оруденение на территории Воронежского кристаллического массива (титулы 227 и 925). – М.: Московская КГГЭ, 1977. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 594.
284. *Кононов В. Д. и др.* Отчет о результатах работ по глубинному геологическому картированию и оценке металлоносности Воронежского кристаллического массива применительно к масштабу 1 : 500 000 (Геология и металлоносность осадочно-вулканогенных метаморфических и гранитоидных комплексов ВКМ) (Протокол № 87-г заседания НТС ПГО ЦР от 28.09.1982 г.). – М.: Центргеология, 1982. Белгородский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 870.
285. *Кононов В. Д. и др.* Оценка прогнозных ресурсов и разработка прогнозно-поисковых комплексов на рудные и россыпные полезные ископаемые территории деятельности ПГО «Центргеология» (Отчет по теме В.П.1/(8,9)(67)). – М.: Опытно-методическая партия новой техники, 1991. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 896.
286. *Корнев В. В.* Отчет о результатах предварительной разведке подземных вод для водоснабжения пос. Тим Курской области (1976–1978 гг.). – пос. Геологов: ЮЗКГРЭ, 1978. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 576.
287. *Корнев В. В. и др.* Отчет о переоценке эксплуатационных запасов подземных вод девонско-юрских водоносных горизонтов для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Курска и райцентров Курской области (по состоянию на 01.03.1983 г.). – пос. Прямыцыно: ЮЗГРЭ, МГРЭ, 1983. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 702.
288. *Косарецкий А. А.* Отчет о результатах глубинного геологического картирования докембрия ВКМ на топооснове масштаба 1 : 500 000 в южной части Орловской области за 1973–1976 гг. – пос. Знаменка, 1976. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 551.
289. *Котельников В. С., Двойнин В. В.* Геологический отчет о поисках магнетит-апатитовых руд на Дубравинском участке и сопредельных площадях Оскольского рудного района КМА, проведенных в 1983–1987 гг. – М., 1987. Белгородский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 872.
290. *Красовицкая Р. С.* Геологическое картирование докембрия Воронежской антеклизы с составлением карт на топооснове масштаба 1 : 500 000. – Воронеж, 1973. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 480.
291. *Крестин Е. М. и др.* Основные и ультраосновные интрузивные комплексы северо-западной части Курско-Воронежского кристаллического массива и оценка их возможностей рудоносности (окончательный научно-исследовательский отчет по договору № 91 за 1967–1972 гг.). – М.: Московский ГРИ, 1972. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 466.
292. *Кузнецов Г. М.* Отчет о поисковых работах, проведенных на строительные и бетонные пески в окрестностях г. Щигры Курской области в 1959 г. – с. Мальцево: Львовская ЖРЭ, Курская ГРП, 1960. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 109.
293. *Кулибаба Ф. В., Русинович И. А.* Результаты геологоразведочных работ на КМА по состоянию на 01.01.1951 г. – Ст. Оскол: Трест Курскгеология, 1951. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 142.
294. *Курочкин В. Г.* Информационный отчет о результатах незавершенных работ по изучению геологических предпосылок для оценки нефтегазоносности юго-западного склона Воронежского кристаллического массива в пределах Курской области (в 3-х книгах). – М.: ЗАО ИК «ГИНТЭРС Геология», 2001. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1112.
295. *Кутовой Г. И.* Отчет о геологических результатах опережающих работ с целью подготовки геофизической основы для ГК масштаба 1 : 200 000 на листах М-37-II, III, IV комплексными геофизическими исследованиями масштаба 1 : 50 000 за 1985–1988 гг. (ФГУ ГП «Воронежгеология»). – Воронеж, 1988. Белгородский филиал ФБУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 101.
296. *Кутовой Г. И.* Отчет о геологических опережающих работ с целью подготовки геофизической основы для ГК масштаба 1 : 200 000 на листах М-37-II, N-37-XXXII, XXXIII, XXXIV комплексными геофизическими исследованиями за 1988–1993 гг. (Протокол № 26 от 12.09.1994 г.) (ФГУ ГП «Воронежгеология»). – Воронеж, 1994. Белгородский филиал ФБУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 998.
297. *Ликарчук Н. В., Ликарчук Л. И.* Отчет по геохимическим поискам месторождений цветных, редких и благородных металлов в северо-западной части ВКМ за 1976–1978 гг. (Курская, Брянская, Орловская области). – пос. Геологов, 1978. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 590.
298. *Липов А. П. и др.* Отчет о подготовке аэрогеофизической основы масштаба 1 : 50 000 для ГДП-200 на площади листов М-37-I, II, III. – М., 2001. Курский филиал ФБУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1047.
299. *Лукьянова Р. П. и др.* Составление комплекта карт геологического содержания масштаба 1 : 500 000 и мелче на территорию Центрального ДПР (Объект 1). Кн. 9. Курская область. – М., 2001. Курский филиал ФБУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1046.
300. *Людкин В. А.* Оценка прогнозных ресурсов железных и марганцевых руд, никеля, вольфрама, титана, циркония, золота, цеолитов по Курской области (Отчет по теме за 1993 г.). – пос. Геологов, 1993. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 923.

301. *Лючкин В. А.* Количественная оценка прогнозных ресурсов руд редкоземельных металлов (иттриевых лантаноидов) рудопоявления Толстянка. – Курск, 2003. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО».
302. *Мазанов Н. С.* Отчет о поисково-ревизионных работах на фосфориты в Золотухинском и Советском районах Курской области за 1962–1964 гг. – с. Черницыно: ККГРЭ, 1965. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 332.
303. *Макаров Л. Н., Юдина В. В., Нарсеев А. В. и др.* Обобщение материалов по золотоносности раннедокембрийских образований Воронежского кристаллического массива. – М.: Московская ГРЭ, 1987. Курский филиал ФБУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 933.
304. *Малярова И. Е., Добров С. А., Тихомирова Т. И.* Комплексная геологическая карта территории МГУ масштаба 1 : 500 000. Лист М-37-А (Курск). – 1946. Фонды ГУЦР. Инв. № 936.
305. *Мироненко С. И.* Отчет о результатах поисков и предварительной разведки подземных вод для орошения земель колхоза Мичуринец Тимского района Курской области по работам за 1984–1985 гг. – пос. Геологов: Октябрьская ГРП, ЮЗГРЭ, 1985. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 737.
306. *Мироненко С. И.* Отчет о результатах предварительной разведки подземных вод для орошения земель колхоза «Красный Октябрь» Советского района Курской области по работам 1985–1987 гг. – пос. Геологов: Октябрьская ГРП, ЮЗГРЭ, 1987. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 774.
307. *Молотков С. П., Лосицкий В. И. и др.* Отчет по теме № 34-94-51/1: Изучение особенностей геологического строения и металлогении Воронежского кристаллического массива с целью составления прогнозно-металлогенических карт масштаба 1 : 500 000 за 1991–1999 гг. (Объект 360). Т. 1–3. – Воронеж, 1999. Центральный филиал ФБУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 41200.
308. *Морозов С. А. и др.* Отчет о результатах поисковых работ по цветным металлам на территории Курской области в 1963–1966 гг. – с. Черницыно: ККГРЭ, 1966. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 356.
309. *Мяснянкин В. И., Казанцев В. А., Кошелев Н. И. и др.* Отчет о результатах глубинного геологического картирования докембрия в масштабе 1 : 200 000 в центральной части Тим-Ястребовской структуры (на территории листа М-37-П) и Белгородско-Михайловского синклинория (в пределах листов М-36-36-Б и М-37-25-А) за 1979–1984 годы (Курская область). – пос. Геологов, 1984. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 718.
310. *Мяснянкин В. И., Клейменов В. М. и др.* Отчет о результатах глубинного геологического картирования докембрия в масштабе 1 : 200 000 и ГГС-50 с общими поисками в северной части Тим-Ястребовской структуры. Листы М-37-2-Б, Г; -3-А, В, Г (Объект № 82 за 1986–1993 гг.). – Курск, 1993. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 930.
311. *Мяснянкин В. И., Кузовлев А. А.* Аналитическая записка: Геологическом и технико-экономическом обосновании продолжения работ по оценке золоторудной зоны Тим-Ястребовской структуры КМА с целью привлечения инвестиций. – Курск: ОАО «Югозапгеология», 2006. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1127.
312. *Наумов В. В.* Отчет о результатах поисков подземных вод для орошения земель совхоза «Расховец» Советского района Курской области (по работам 1979–1980 гг.). – пос. Геологов: ЮЗКГРЭ, 1980. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 623.
313. *Николаева Т. В., Виноградов Б. Н.* Отчет о детальном геологоразведочных работах на Кшеньском месторождении суглинков и Мелехинском месторождении песка отощителя. – М.: Геолнерудстром, 1958. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 74.
314. *Новиченко Т. В.* 1) Учет запасов и месторождений торфа по территории деятельности ЦРГЦ по состоянию на 01.01.1999 г. (Отчет по теме (Л.10) за 1999 г.); 2) То же за 2000 г. – пос. Малаховка: ОАО «Геопром», 1999. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1030.
315. *Олферьев А. Г. и др.* Уточнение и детализация стратиграфических схем мезозоя для использования их при крупномасштабном картировании территории Воронежской антеклизы и Московской синеклизы. – М., 1993. Курский филиал ФБУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 953.
316. *Орлов Р. А. и др.* Обобщение петрофизических и геофизических материалов с целью оценки территории КМА на выявление щелочно-ультраосновных и основных комплексов в связи с поисками апатита и других полезных ископаемых (Орловская, Курская, Белгородская, Воронежская области). – Воронеж, 1989. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 842.
317. *Пантелеев М. С.* Сведения по нерудным строительным материалам, разведанным в Курской области, по состоянию на 01.01.1961 г. – с. Черницыно, 1961. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 134.
318. *Плаксенко Н. А., Антонова Т. Н.* Результаты геологоразведочных работ по Роговскому, Тимскому и Тим-Щигровскому участкам за период с 1950–1954 гг. – Курск: ГЛАВЗАПАДГЕОЛОГИЯ, Трест «Курскгеология», 1954. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1094.
319. *Плаксенко Н. А. и др.* Отчет о предварительных результатах работ по хозяйственной теме: Изучение литологических формаций докембрия северной части КМА из стратиграфических взаимоотношений и металлонности. – Воронеж: ВГУ, НИИ Геологии, 1972. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 460.
320. *Плеханов М. А., Богданов И. С., Федченко В. М., Артамонов Е. В.* Отчет о геологических результатах комплексной гравимагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 и электроразведки методом ВЭЗ масштаба 1 : 100 000 на Репьевско-Горшеченском и Касторенском участках юго-восточной части ВКМ в 1973–1975 гг. – Воронеж: ВГФЭ, 1975. Курский филиал ФБУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 524.
321. *Подолинная Е. Т., Филаретова Т. Ф., Филаретов Г. И. и др.* Отчет о геологических результатах комплексной гравимагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 на Ведугском участке юго-восточной части ВКМ и определение физических свойств горных пород. – Воронеж: ВГФЭ, 1977. Курский филиал ФБУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 565.

322. *Поминальный В. И.* Геолого-горнотехнологическая и экономическая оценка месторождений фосфоритов и фосмелиорантов центральных районов России. – Люберцы: ЦРГЦ Фирма «Агроэко», 1994. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 974.
323. *Радыгин А. В.* Отчет о результатах поисков магнетитовых кварцитов с применением геофизических методов в пределах Щигровской аномалии (Щигровский и Тимский районы Курской области) за 1987–1989 гг. – Воронеж: Воронежская ГФЭ, 1989. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 857.
324. *Ратников В. Г., Литовченко Н. И. и др.* Отчет о результатах геологического картирования докембрия Курской области в масштабе 1 : 500 000 (1966–1971 гг.). – с. Черныцыно: ТГУЦР, Курская КГРЭ, 1972. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 470.
325. *Рожков П. И.* Отчет о работах второй магнитно-метрической партии на участке Тим-Панки (Тимской район Курской области). – 1932. ФГБУ «Росгеолфонд». Инв. № 20909.
326. *Саушкин Н. Н. и др.* Отчет о геологических результатах электроразведочных работ методом ВЭЗ масштаба 1 : 100 000 на листах N-37-XXXII (г. Ливны) и M-37-II (Кшень) КМА в 1977–1980 гг. (партия № 11). – Воронеж: Воронежская ГФЭ, 1980. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 426а.
327. *Сахновский М. Л.* Металлогеническое районирование Тим-Ястребовской структуры на основе комплексного моделирования рудных объектов для обеспечения ГГК-200 и ГГК-50 (Отчет по теме № 167Д(4/91)). – СПб: ВСЕГЕИ, 1993. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 927.
328. *Севостьянова Г. А., Ширяева Л. А.* Отчет о поисках строительных песков в Тимском и Мантуровском районах, проведенных в 1981–1983 гг. – пос. Геологов: Октябрьская ГРП, ЮЗГРЭ, 1983. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 685.
329. *Сереева Л. С.* Отчет о рекогносцировочно-поисковых геологоразведочных работах на огнеупорные и тугоплавкие глины в Щигровском районе Курской области. – М., 1958. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 79.
330. *Смирнова В. Н.* Отчет о разведочных работах на Трухачевском месторождении фосфоритов Курской области. – М.: Геолнерудстром, 1958. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 78.
331. *Смирнова В. Н.* Отчет о поисковых работах на фосфориты в Щигровском районе Курской области в 1958 г. – М.: ГУЦР, Центральная ГРЭ, 1959а. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 92.
332. *Смирнова В. Н.* Отчет о разведочных работах на Степном участке Трухачевского месторождения фосфоритов Курской области в 1957–1958 гг. – М.: Щигровская ГРП, Центральная ГРЭ, 1959б. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 729.
333. *Соколова Г. Н.* Минерально-сырьевая база строительных материалов Курской области. – М., 1960. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 113.
334. *Старостин В. С.* Отчет о поисковых работах на песчаники и пески, проведенных в 1958–1959 гг. в районах Курской области. – М., 1959. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 90.
335. *Стремоухов А. Г. и др.* Технично-экономическое обоснование целесообразности детальной разведки месторождения огнеупорных и тугоплавких глин Большая Карповка Курской области с проектом временных кондиций. – М.: Московская тематическая партия по составлению ТЭО проектов кондиций, ТГУЦР, 1980. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 636.
336. *Тешлер М. И.* Отчет о результатах геолого-гидрогеологических исследований, произведенных летом 1950 г. в бассейнах рек Девица, Потудань, Тихая Сосна, Черная Калитва, Богучарка и Айдар в пределах Воронежской области в связи с проектированием плотин и искусственных водохранилищ. – 1950. Фонды ГУЦР. Инв. № 13854.
337. *Третьяков П. С.* Заключение по поискам песков для строительства автодороги пос. Кшень–пос. Черемисиново. – пос. Геологов: ЮЗГРЭ, 1984. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 722.
338. *Урбан Б. Э., Соколов Е. Е. и др.* Отчет о результатах геологических и гидрогеологических исследований, проведенных в 1950 г. в связи с проектированием малонапорных плотин и водохранилищ в Курской, Орловской, Воронежской областях, в бассейнах рек Тим, Кшень, Олым, Ведуга, Девица и Воронеж. – 1951. Фонды ГУЦР. Инв. № 13857.
339. *Устищенко Ю. А. и др.* Информационный геологический отчет о результатах и объемах работ, выполненных за 2011 год по объекту: Гидрогеологическое доизучение масштаба 1 : 200 000 листа M-37-II (Кшенский). – Воронеж: НИИ геологии ВГУ, 2011. Фонды НИИ геологии ВГУ.
340. *Хватов Б. В., Иванов Н. Н.* Обзор подземных вод на территории Курской области (по районам области). – М.: Министерство геологии СССР, Всесоюзный геологический фонд, 1967. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1084.
341. *Черешинский А. В. и др.* ГДП-200 листа M-37-II (Кшенская площадь). – Воронеж, 2011. Центральный филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 44964.
342. *Чернышков В. П., Образцов Ф. Д.* Черемисиновское месторождение кирпичных глин Черемисиновского района Курской области (по данным эксплуатационного бурения). – Саратов: Институт «Саратовоблколхоз-проект», 1974. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1008.
343. *Шевченко Л. И. и др.* Отчет о геологических результатах опережающих работ по подготовке геофизической основы для групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 и глубинного геологического картирования масштаба 1 : 200 000 в северной части Тим-Ястребовской структуры (Листы M-37-2-Б, Г, -3-А, В, Г) в 1985–1987 гг. (Партия 11). – Воронеж: Воронежская ГФЭ, 1987. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 787.
344. *Шентуха Г. Я.* Отчет о поисково-разведочных работах на строительные пески и черепичные глины в Мантуровском районе Курской области за 1960–1961 год. – Курск: Львовская ЖРЭ, Курская ГРП, 1961. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 123.

345. *Ширяев В. Т.* Отчет о поисках предварительной и детальной разведке суглинков для кирпича на Мантуровском месторождении в Мантуровском районе Курской области, проведенных в 1984–1986 гг., с подсчетом запасов по состоянию на 01.06.1986 г. – пос. Геологов: Октябрьская ГРП, ЮЗГРЭ, 1986а. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 761.

346. *Ширяев В. Т.* Отчет о поисках строительных песков в Горшеченском и Советском районах Курской области, проведенных в 1984–1986 гг. (залежи Васильевская и Михайловская). – пос. Геологов: Октябрьская ГРП, ЮЗГРЭ, 1986б. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 767.

347. *Эдлин М. Г., Смирнов Б. Н.* Очерк по геологии, гидрогеологии и полезным ископаемым центральной части территории КМА. – М.: ГУЦР, Геологосъемочная экспедиция, 1959. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 1079.

348. *Яхонтова С. Л. и др.* Отчет о результатах опытно-методических работ по совершенствованию методики составления геолого-геохимических карт докембрия северо-западной части КМА в масштабе 1 : 500 000 (в пределах территории Курской, Орловской и Брянской областей) за 1986–1990 гг. – 1990. Курский филиал ФГУ «ТФГИ по ЦФО». Инв. № 879.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований и геологической карте и карте полезных ископаемых погребенной поверхности кристаллического фундамента листа М-37-П

Индекс клетки	№ на карте	Название месторождения (участка)	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Источник информации	Состояние эксплуатации
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Минеральные удобрения					
<i>Фосфорит</i>					
I-1	4	Жестяной Лог	К	[31, 279]	Разведано
I-1	5	Трухачевское	К	[31, 330]	Разведано
I-2	1	Красно-Полянское	К	[31, 279]	Разведано
I-3	1	Седловское	К	[31, 279]	Разведано
I-3	2	Мармыжское	К	[31, 279]	Разведано
II-2	5	Кошелёвское	К	[31, 279]	Разведано
II-2	6	Покровское	К	[31, 279]	Разведано
II-2	7	Карандаковское	К	[31, 279]	Разведано
II-2	8	Кшенское	К	[31, 279]	Разведано
III-2	12	Прилепское	К	[31, 279]	Разведано
IV-3	4	Никольское	К	[31, 279]	Разведано
IV-4	1	Бекетовское	К	[31, 279]	Разведано
Керамическое и огнеупорное сырье					
<i>Глины керамические и огнеупорные</i>					
I-4	3	Большая Карповка	К	[31, 277]	Эксплуатируется
Строительные материалы					
<i>Мел</i>					
I-2	6	Лески	К	[31]	Разведано
III-2	11	Погожее	К	[31]	Разведано
III-4	2	Ключевское	К	[31]	Разведано
IV-3	3	Ястребовское	К	[31]	Разведано
<i>Песок строительный</i>					
I-2	2	Савиновское	К	[31, 256]	Эксплуатируется
I-3	3	Мелеховское	К	[31, 313]	Разведано
II-2	4	Канищевское	К	[31]	Разведано
II-4	2	Васильевское	К	[31, 345]	Разведано
IV-1	3	Мантуровское	К	[31, 328]	Разведано
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Питьевые					
<i>Пресные</i>					
I-2	3	Черемисиновское	-	[265]	Эксплуатируется
I-2	5	Расховецкое	-	[265]	Разведано
I-3	4	Кшенское	-	[265]	Разведано
II-1	8	Гнилушское	-	[265]	Разведано
II-1	9	Шабановское	-	[265]	Разведано
II-2	10	Постояновское	-	[265]	Разведано
II-3	2	Грязновское	-	[265]	Разведано
III-1	12	Тимское	-	[265]	Разведано
III-1	13	Кировское	-	[265]	Разведано
III-2	10	Быстрецкое	-	[265]	Разведано
IV-2	2	Останинское	-	[265]	Разведано

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований листа М-37-П

Индекс клетки	№ на карте	Название месторождения (участка)	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Источник информации	Состояние эксплуатации
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
<i>Торф</i>					
II-1	10	Гнилуша	К	[257]	Разведано
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Глины кирпичные</i>					
I-2	7	Черемисиновское	К	[31]	Разведано
I-3	5	Кшенское	К	[31, 313]	Эксплуатируется
III-1	14	Тимское 2	К	[31, 281]	Эксплуатируется
III-1	15	Тимское 1	К	[31]	Эксплуатируется
IV-1	4	Мантуровское	К	[31]	Разведано
IV-2	3	Ястребовское	К	[31]	Разведано
<i>Глины керамзитовые</i>					
IV-1	5	Мантуровское	К	[31]	Разведано
<i>Песок строительный</i>					
IV-4	2	Михайловское	К	[31, 346]	Разведано

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, геофизических аномалий (ГА), показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований и геологической карте и карте полезных ископаемых погребенной поверхности кристаллического фундамента листа М-37-П

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Железо</i>				
I-1	1	б/н	[298]	ГА. Геофизическая аномалия, связанная с наличием в разрезе кристаллического фундамента железистых кварцитов курской серии. Глубина залегания железных руд составляет 180 м. Интенсивность площадной аномалии вызванной поляризации не превышает 3300 нТл
I-1	2	б/н	[298]	ГА. Геофизическая аномалия, связанная с наличием в разрезе кристаллического фундамента железистых кварцитов курской серии. Глубина залегания железных руд составляет 180 м. Интенсивность площадной аномалии вызванной поляризации не превышает 3336 нТл
II-1	2	б/н	[298]	ГА. Геофизическая аномалия, связанная с наличием в разрезе кристаллического фундамента железистых кварцитов курской серии. Глубина залегания железных руд составляет 150 м. Интенсивность площадной аномалии вызванной поляризации достигает 32519 нТл
III-1	3	Тим-Щигровское	[298, 300, 318]	П. Пласты железистых кварцитов коробковской свиты курской серии. Минимальная глубина залегания руд составляет 145 м. Среднее содержание Fe _{общ} - 35,0% и Fe _{мгн} - 26,0%. Минеральный тип кварцитов магнетит-мартитовый. Формация железистых кварцитов (1). С залежами железных руд связана площадная аномалия вызванной поляризации интенсивностью до 28959 нТл. Протяженность тел железистых кварцитов составляет 5,5 км
III-1	8	Тимское	[298, 300, 309, 318]	П. Пласты железистых кварцитов коробковской свиты курской серии. Минимальная глубина залегания руд составляет 155-160 м. Среднее содержание Fe _{общ} - 37,0% и Fe _{мгн} - 25,0%. Минеральный тип кварцитов гематит-магнетитовые. Формация железистых кварцитов (1). С залежами железных руд связана площадная аномалия вызванной поляризации интенсивностью до 25779 нТл. Протяженность тел железистых кварцитов составляет 5,3 км
III-1	10	Роговское	[257, 298, 300, 309, 318]	П. Пласты железистых кварцитов коробковской свиты курской серии и плащеобразная залежь богатых остаточных руд. Минимальная глубина залегания руд составляет 150-155 м. Среднее содержание Fe _{общ} - 39,0% и Fe _{мгн} - 23,0%, в богатых остаточных рудах - Fe _{общ} - 58,3%. Минеральный тип кварцитов магнетит-мартитовый, в верхней части разреза - мартитовый. Формация железистых кварцитов (1) и железорудная гематит-мартитовых кор выветривания (2). С залежами железных руд связана площадная аномалия вызванной поляризации интенсивностью до 29222 нТл. Протяженность тел железистых кварцитов составляет 5,5 км

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-1	1	Тим-Панковское	[298, 300, 318, 319]	П. Пласты железистых кварцитов коробковской свиты курской серии. Минимальная глубина залегания руд составляет 165-170 м. Среднее содержание Fe _{общ} - 29,0%, Fe _{мгн} - 22,0%. Минеральный тип кварцитов магнетитовый, в верхней части разреза - мартитовый. Формация железистых кварцитов (1). С залежами железных руд связана площадная аномалия вызванной поляризации интенсивностью до 28590 нТл. Протяженность тел железистых кварцитов проявления составляет 16 км
IV-3	2	Ястребовское	[227, 257, 274, 298, 300, 309]	П. Пласты железистых кварцитов коробковской свиты курской серии. Минимальная глубина залегания руд составляет 155-160 м. Среднее содержание Fe _{общ} - 34,8%, Fe _{мгн} - 29,1%. Минеральный тип кварцитов амфибол-магнетитовый. Формация железистых кварцитов (1). С залежами железных руд связана площадная аномалия вызванной поляризации интенсивностью до 14273 нТл. Протяженность тел железистых кварцитов проявления составляет 9,5 км
<i>Марганец</i>				
			[227, 228, 270, 271, 272, 273, 300, 309]	П. Вскрыто скв. 3523, 3063, 3526. Оруденение локализовано в углеродистых кварц-гранатовых сланцах и карбонат-актинолитовых породах нижнетимской подсвиты. Продуктивная толща мощностью 100 м содержит несколько марганценосных пачек мощностью от 1,1 до 10,8 м. В рудных интервалах установлены марганецсодержащий гранат, манганокальцит, родохрозит, алабандин, марганцовисто-железистый сфалерит. Инт. 509,0-511,1 м (скв. 3523): MnO - 16,31-24,0% (хим. ан.); инт. 573,8 м (скв. 3523): MnO - 17,54%; инт. 287,8-290,3 м (скв. 3526): MnO - 7,2%. Формация марганцевая гондитовая
<i>Хром</i>				
IV-1	2	Мантуровский	[271, 273, 309, 316]	ПМ. Приурочен к субпластовым телам, сложенным актинолит-карбонат-гальковыми и серпентин-гальковыми породами по перидотитам золотухинского комплекса, секущим железистые кварциты курской серии. Хромит образует вкрапленность, шпильеры, гнезда, просечки (до 35-40% от объема вмещающих пород). Инт/ 256,0-274,3 м (скв. 3049): Cr ₂ O ₃ - 0,6-1,176%; инт. 261,4-261,9 м (той же скв.): Cr ₂ O ₃ - 24,44% (хим. ан.), Ni - от 0,08 до 0,2% (сп. ан.). Формация хромитовая в расслоенных мафит-ультрамафитовых интрузиях
<i>Титан, цирконий</i>				
I-2	4	Расховецкий	[300, 341]	ПМ. Приурочен к пескам олигоцен-миоценовой мономиктовой кварцевой формации. Среди минералов тяжелой фракции выделяются: циркон, ильменит, рутил, лейкоксен. Содержание тяжелой фракции - 3,25%, содержание ильменита в тяжелой фракции составляет 37%, циркона - 28%, рутила - 18%, лейкоксена - 4%
I-4	2	Малокарповский	[300, 341]	ПМ. Приурочен к пескам олигоцен-миоценовой мономиктовой кварцевой формации. Среди минералов тяжелой фракции выделяются: циркон, ильменит, рутил, лейкоксен. Содержание тяжелой фракции - 0,44%, содержание ильменита в тяжелой фракции составляет 41,3%, циркона - 12,8%, рутила - 18,4%, лейкоксена - 7,3%
III-3	2	Соколовский	[300, 341]	ПМ. Приурочен к пескам олигоцен-миоценовой мономиктовой кварцевой формации. Среди минералов тяжелой фракции выделяются: циркон, ильменит, рутил, лейкоксен. Содержание тяжелой фракции - 0,36-0,56%, содержание ильменита в тяжелой фракции составляет 52,6-72,8%, циркона - 6,3-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				14,3%, рутила - 12,5-18,3%, лейкоксена - 2,7-8,6%
Ш-4	1	Быковский	[300, 341]	ПМ. Приурочен к пескам олигоцен-миоценовой мономиктовой кварцевой формации. Среди минералов тяжелой фракции выделяются: циркон, ильменит, рутил, лейкоксен. Содержание тяжелой фракции - 0,4%, содержание ильменита в тяжелой фракции составляет 59%, циркона - 6%, рутила - 12%, лейкоксена - 6%
Цветные металлы				
<i>Цинк, медь</i>				
П-1	3	Луневский	[227, 228, 310]	ПМ. Приурочен к толще гидротермально-метасоматически проработанных углеродистых сланцев с прослоями тремолит-карбонатных пород и метапесчаников тимской свиты. Оруденение вскрыто скв. 4014, 4330. В интервале глубин 200-380 м выделяется несколько минерализованных зон мощностью 5-30 м с признаками катаклаза, милонитизации, сульфидизации и содержанием Zn - 0,2-0,8%, Cu - до 0,1%. В этих зонах отдельные пластожилкообразные маломощные (0,3-1,1 м) тела с прожилково-вкрапленной сульфидизацией содержат Zn - до 1-3%, Cu - 0,1% (инт. 320,0-380,0 м, скв. 4330). Минеральный состав руд представлен пиритом, пирротином, сфалеритом, халькопиритом, редко - пентландитом, галенитом, герсдорфитом, алабандитом. В отдельных пространственно разобщенных интервалах разреза черносланцевой толщи, вмещающей Pb-Cu-Zn оруденение, отмечены в повышенных количествах Au, МПГ, MnO и P ₂ O ₅ . Формационная принадлежность оруденения не ясна
Ш-1	6	Тимский	[227, 270, 271, 273, 309, 324]	ПМ. Оруденение вскрыто в разрезе скв. 3051, 3052, 3053, 3063 и др. Локализовано в зонах дробления, милонитизации и гидротермально-метасоматического преобразования углеродистых кварц-сланцевых пород, реже - амфибол-карбонатных пород нижнетимской подсвиты. Оруденение представлено прожилково-вкрапленной сульфидизацией с содержанием сульфидов (пирит, пирротин, халькопирит, сфалерит, редко - арсенопирит, галенит) - до 10-30%. По результатам хим. анализа в инт. 186,7-192,7 м (скв. 3088): Zn - до 0,75%, Cu - до 1,0%; в инт. 195,2-199,4 м (скв. 3063): Zn - до 0,6%, Cu - до 0,4%, Pb - до 0,06%. В отдельных пространственно разобщенных интервалах разреза черносланцевой толщи, вмещающей Cu-Zn оруденение, отмечены в повышенных количествах Au, МПГ, MnO и P ₂ O ₅ . Формационная принадлежность оруденения не ясна
Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы				
<i>Редкие земли</i>				
П-1	5	Толстянское	[300, 310]	П. Полезная толща приурочена к коре выветривания по карбонатным породам тускарской и чернянской свит верхнего отдела меловой системы. Кора выветривания представлена галлуазитовым глинами и зелеными гидрослюдисто-монтмориллонитовым и опоквидными глинами с заметной карбонатной составляющей. Галлуазитовые глины несут наиболее высокие концентрации редкоземельных элементов
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
И-1	3	Сергеевское	[227, 228, 271, 310]	П. Вскрыто скв. 3039, 4084, 4086, 4087, 4091 и др. Вмещающие породы (углеродистые сланцы, метапесчаники, ортосланцы, микроамфиболиты нерасчлененной тимской свиты) прорваны интрузиями гранодиоритов стойло-николаевского и метагаббро золотухинского комплексов, а также многочислен-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				ными маломощными дайками разнообразного состава. Оруденение приурочено к зонам развития метасоматитов различного состава, милонитов, сульфидсодержащих кварцевых, кварц-карбонатных жил и прожилков. Мощность минерализованных зон с содержанием золота - до 0,2-2 г/т (инт. 184,0-184,2, 287,7-296,7 и 449,0-449,6 м; скв. 4086) составляет 2-10 м. В тех частях разреза, где преобладают углеродистые сланцы, реже - метапесчаники (инт. 210-400 м, скв. 4091), установлены маломощные зонки с повышенными содержаниями Au (до 0,6 г/т) и МПГ (до 0,4 г/т). Скв. 4334 и 4335 подсечены 4 зоны мощностью 0,7-8,1 м с повышенным содержанием платиноидов (до 0,22 г/т), Ag - до 10 г/т и цветных металлов (Zn - от 0,1 до 2,0% и Cu - от 0,05 до 0,4%). Формация платинометалльно-золоторудная черносланцевая
II-1	1	Верхнеберезовское	[228, 310]	П. Вскрыто скв. 4322, 4320. Расположено в зоне тектонического контакта основных вулканитов и метаосадочных пород верхнетимской подсвиты. Вмещающие породы - метапесчаники, амфиболиты. Оруденение приурочено к маломощным (до 1 м) зонам катаклаза, микроклинизации, окварцевания и сульфидизации. Содержание Au достигает 1,6-2,9 г/т. Инт. 212,5-213,1 и 295,3-295,9 м (скв. 4322). В разрезе этой же скважины обнаружено серебро - до 30,6 г/т. Формация золото-сульфидная
II-1	4	Луневское	[214, 218, 228, 303, 309, 310]	П. Вскрыто скв. 4011, 4014, 4330 и др. Локализовано в сульфидизированных углеродистых сланцах, перемежающихся с карбонатными, карбонат-амфиболовыми, гранатсодержащими породами и тремолититами нижнетимской подсвиты. Оруденение локализуется в пределах нескольких разноуровневых зон гидротермально-метасоматической проработки, содержащих маломощные (0,2-3 м) пластово-жилкообразные рудные тела. Рудные зоны прослеживаются по падению до глубины 500 м, по простиранию на 2 км. Оруденение характеризуется сложным многокомпонентным составом (около 60 рудных минералов) и многообразием форм концентрирования благородных металлов. В инт. 180,8-182,4 м (скв. 4011) установлено Au - 1,0 г/т, в инт. 383,3-384,3 м (скв. та же) - Pd - 0,61 г/т и Pt - 0,12 г/т, в инт. 307,2-307,6 м (скв. 4014) - Au - 2,2 г/т. Отдельные части разреза толщи углеродистых сланцев с благороднометалльным оруденением характеризуются повышенными содержаниями MnO - до 4,7-5,8% (два инт. скв. 4330) и P ₂ O ₅ - до 5,75-8,34% (три инт. той же скв.), Cu - до 0,1-0,5%, Zn - до 0,5-3%, Ni - до 0,1-0,3%. Формация платинометалльно-золоторудная черносланцевая
II-2	1	Луговское	[227, 228, 310]	П. Вскрыто скв. 4325, 4327-4329, 4333. Вмещающие породы верхнетимской подсвиты интенсивно сульфидизированы, окварцованы, катаклазированы, милонитизированы. Характерно наличие двух зон оруденения. Первая - в милонитизированных, метасоматически измененных ортопородах с сульфидной вкрапленностью и содержанием золота - до 2,3 г/т (инт. 563,6-565,6 м, скв. 4325). Вторая - в метапесчаниках, ортосланцах и метавулканитах основного состава, осложненных зонками (0,6-3 м) катаклаза, милонитизации, гидротермально-метасоматической проработки с содержанием Au - до 0,4-1,1 г/т в инт. 242,8-249,5 м (скв. 4333) и инт. 476,1-476,6 м (скв. 4327). Au самородное мелкое (до 0,008 мм), пробностью 800-850, ассоциирует с сульфидами. В отдельных маломощных (0,5-2,0 м) интервалах отмечено

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				наличие Zn - до 0,3-1,5%, Cu - 0,3-0,5%. Формация золото-сульфидная
II-2	2	Панской	[227, 228, 310]	ПМ. Вскрыт скв. 4315, 4317. Приурочен к зонам дробления, милонитизации и метасоматоза в метавулканитах основного состава, в меньшей степени - углеродистых сланцах тимской свиты. В инт. 552,3-552,5 м (скв. 4315) Au - до 0,386 г/т, в инт. 300,0-301,6, 405,3-405,7 и 589,4-589,6 м (скв. 4317) - Pt - до 0,1-0,4 г/т, Pd - до 0,1-0,14 г/т. Формация золото-сульфидная
II-2	3	Кшенское	[227, 228, 285, 310, 327]	П. Приурочено к тектонически ослабленной зоне протяженностью более 2 км и шириной около 60 м. Вскрыто скв. 4141, 4051, 4135, 4137, 4147 и др. Вмещающие породы (метаэффузивы основного состава верхнетимской подсвиты) интенсивно катаклазированы, милонитизированы, гидротермально-метасоматически проработаны, прорваны многочисленными дайками. По падению минерализованной зоны содержание Au - до 1 г/т прослеживается до глубины 700,0 м (скв. 4326). Форма рудных тел лентообразная с раздувами, пережимками, апофизами. Падение крутое (55-75°), согласное с вмещающими породами, простираение выдержанное - 315-330°. Верхняя часть рудных тел перекрыта чехлом осадочных отложений мощностью 200 м. Содержание золота увеличивается с глубиной от 4,3 до 7,5 г/т, мощность рудных тел - от 0,5 до 4,1 м. В инт. 340,3-342,0 м (скв. 4141) - Au до 14,6 г/т, средневзвешенное по инт. - 9,18 г/т, истинная мощность - 1,15 м, в инт 396,8-403,5 м (скв. 4135) - Au - от 1,1 до 7,6 г/т, средневзвешенное по интервалу - 4,1 г/т. Среднее содержание золота составляет 4,84 г/т при средней мощности рудного тела 1,38 м. Золото мелкое (0,01-0,7 мм), пластинчатое, чешуйчатое, локализовано в нерудных минералах, редко - в пирите. Платиноиды нехарактерны, содержание Ag достигает 15-30 г/т. Формация золото-сульфидная
III-1	1	Введенковский	[227, 303, 309, 348]	ПМ. Расположен в толще сульфидизированных, окварцованных углерод-слюдисто-кварцевых сланцев нижнетимской подсвиты. Вскрыт скв. 3130, 3612, 3634 и др. Рудные тела имеют пластообразную форму, небольшую (до 2-3 м) мощность. Au - до 0,4 г/т в инт. 226,0-227,0 м (скв. 3634), Pt - до 0,28 г/т в инт. 230-248 м (скв. 3130), в повышенных количествах отмечены Mn, Cu, Zn. Формация платинометалльно-золоторудная черносланцевая
III-1	2	Северо-Тимский	[227, 303, 309]	ПМ. Приурочен к пачке углеродистых сланцев тимской свиты, переслаивающихся с амфибол-биотитовыми, амфибол-карбонатными породами (скв. 3611, 3616). С зонками дробления, сульфидизации, развития кварцевых прожилков связаны повышенные содержания Au - от 0,1 до 0,35 г/т, МПГ - 0,11 г/т, Zn - 0,38%, Cu - 0,03% (инт. 331-334 м, скв. 3611). Формация платинометалльно-золоторудная черносланцевая
III-1	7	Тимское	[218, 227, 228, 270, 271, 273, 282, 303, 309]	П. Вскрыто скв. 3051, 3063, 3088, 3523 и др. Приурочено к толще кварц-серицит-углеродистых сланцев нижнетимской подсвиты, катаклазированных, милонитизированных, окварцованных, сульфидизированных, карбонатизированных. Минерализованные зонки имеют мощность до 5-8 м, крутое падение (50-70°) и часто сопровождаются маломощными дайками измененных пород среднего и кислого состава. Минсостав руд: пирит, пирротин, в меньшей степени - марказит, халькопирит, сфалерит, арсенопирит, редко - галенит, самородное золото, тестибиопалладинит. По аналитическим данным

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				в инт. 297,8-298,4 м (скв. 3051) - Au - 2,6 г/т. В монофракциях пирита с гл. 278,0 м (скв. 3051), 305,4 и 315,8 м (скв. 3052) обнаружено Au соответственно 11,3, 11,1 и 10,0 г/т. При переопробовании 1999 г. во многих интервалах вышеперечисленных скважин содержания Au и платиноидов определены в пределах сотых долей г/т, за исключением Au - 1,3 г/т в инт. 239,3-240,3 м (скв. 3051), МПГ - 0,25 г/т в инт. 456,4-459,3 м (скв. 3523) - пробирно-спектральный ан. Углеродистые сланцы помимо Au и МПГ содержат в повышенных количествах Cu - до 0,35%, Zn - до 0,75%, Ni - до 0,5%, Mn и P. Формация платино-металльно-золоторудная черносланцевая
III-1	9	Роговское	[270, 271, 303, 309]	П. Вскрыто скв. 3077, 3078, 3082. Располагается в северо-западном экзоконтакте Роговского массива гранодиоритов стойло-николаевского комплекса. Оруденение приурочено к скарнированным и сульфидизированным вулканомиктовым метаконгломератам, пространственно и генетически связанным с тимскими вулканитами. Золото связано с сульфидами, представлено субмикроскопическими (5-10 мкр) выделениями. Содержание Au колеблется от следов до 3,1 г/т, Pt - до 1 г/т (гл. 216,0 м, скв. 3082). Формация не ясна
III-1	11	Южно-Роговский	[271]	ПМ. В магнетит-гематитовых кварцитах коробковской свиты. Зоны окварцевания и сульфидизации. Инт. 263,5-266,0 м (скв. 3100): Au - 0,15 г/т (нейтронно-активационный ан.). Формация золото-сульфидно-кварцевая
III-2	1	Рогозецкое	[227, 310]	П. Вскрыто скв. 25, 4310. Локализовано в метавулканитах основного состава верхнетимской подсвиты. Наиболее высокие содержания золота (1,2-6,5 г/т) обнаружены в зонах прожилкового окварцевания, установленных в инт. 471,2-472,9 м (скв. 25). Формация золото-сульфидно-кварцевая
III-2	2	Колодезьский	[273, 283, 309, 324]	ПМ. Располагается в катаклазированных и сульфидизированных metabазальтах верхнетимской подсвиты, прорванных сульфидизированными габброидами (золотухинский комплекс). На глубине 272,0 м (скв. 26): Au - 0,17-0,22 г/т (пробирно-сп. ан.), 0,43 г/т (пробирный ан.). В монофракциях пирротина установлено Pt - до 4,6 г/т, Pd - до 0,27 г/т. Формация золото-сульфидная
III-2	3	Воскресеновское	[270, 273, 282, 283, 324]	П. Вскрыто скв. 30, 3072. Вмещающие породы - метаконгломераты верхнетимской подсвиты. В зонах прожилково-вкрапленной сульфидизации установлены повышенные содержания золота и платиноидов. Содержание Au достигает 2,7-3,1 г/т, Pt - 0,27 г/т в инт. 273,0 м (скв. 30) и Au - 0,31-0,67 г/т, Pt - 0,35 г/т, Pd - 0,32 г/т на глубине 279,0 м (скв. 30). В песчаниках морсовской свиты, перекрывающих метаконгломераты (скв. 3072), обнаружено три знака Au размером 0,1x0,05 мм. Формация золото-сульфидная
III-2	4	Погоженское	[228, 270, 271, 282, 303, 309, 310]	П. Вскрыто скв. 3053, 3054, 34 и др. Размеры проявления - 2,5x2 км. Локализовано в толще углеродистых кварц-биотитовых сланцев, иногда гранатсодержащих, в меньшей степени в карбонатных породах нижнетимской подсвиты. В разрезе в ограниченном количестве присутствуют метаэффузивы основного состава. Вмещающие породы сульфидизированы (сульфидов - до 25-30%). Мощность минерализованных участков варьирует от 10-15 см до 4-5 м. В инт. 207,0-208,0 м (скв. 34) - Au - 2,16 г/т. В монофракциях пирротина обнаружены платиноиды: Pt - 4,6 г/т (гл. 430,0 м, скв. 3054). При переопробовании 1999 г. установлены содержания Au - 0,1 г/т,

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				МПГ - 0,248 г/т в инт. 217,6-218,7 м (скв. 3053). Золоту и платиноидам сопутствуют повышенные содержания Zn - до 0,15%, Cu - до 0,08%, Ni - до 0,14%, Co - 0,01%. Формация платинометалльно-золоторудная черносланцевая
III-2	5	Южно-Погоженское	[227, 270, 282, 309]	П. Вскрыто скв. 3060. Вмещающие породы - метаконгломераты верхнетимской подсвиты. Оруденение локализовано в пределах развития сульфидно-карбонатно-кварцевых прожилков и жил мощностью до 1 м. Содержание Au, соответственно, 1,2 г/т (пробирно-сп. ан.) и 2,3 г/т (пробирный ан.) в инт. 173,4-174,4 и 220,0-221,0 м (скв. 3060). В инт. 221-227,5 м этой же скважины обнаружены платиноиды в количестве до 0,11 г/т. Формация золото-сульфидно-кварцевая
III-2	6	Прилепское	[227, 228, 270, 271, 273, 303, 309, 310, 348]	П. Вскрыто скв. 3647, 3097, 3098, 3099. Приурочено к полю развития метабазальтов, базальтовых порфиритов, ортоамфиболитов и углеродистых сланцев нижнетимской подсвиты, прорванных гранодиоритами Прилепской интрузии (стойло-николаевский комплекс). Характерно развитие дайковых и жильных образований, гидротермально-метасоматических изменений вмещающих пород. Проявление состоит из двух пространственно разобщенных рудных образований. Одно из них локализовано в дайках березитизированных диорит-порфиритов, залегающих в приконтактной части Прилепского массива; содержание золота достигает 4,9 г/т (нейтр.-активац. ан.) на гл. 370,2 м (скв. 3098). Другое - в зоне контакта гранодиоритов Прилепского массива с интенсивно рассланцованными, катаклазированными и метасоматически измененными метапироксенитами, метагаббро, прорванными дайками диоритовых порфиритов, аплитовых гранитов. Содержание Au - до 4,1-5 г/т (спектрохим. ан.) в инт. 390,9-391,6 м (скв. 3647), Cu - 0,4%; Zn - 0,5%; Pb - 0,02%. Формация золото-сульфидная
III-2	7	Петровский	[227, 228, 309]	ПМ. Оруденение локализовано в зонах милонитизации и сульфидизации в углеродисто-кварцевых сланцах тимской свиты, прорванных дайками метабазитов. В инт. 157,5-244,0 м (скв. 3659) - Au - до 0,2 г/т, редко - 2,0 г/т; Ag - до 6,0 г/т; Zn - до 1,0%; Cu - до 0,3%, Mn - до 0,6%, Ti - до 0,8%, V - до 0,1%. По результатам переопробования 1999 г. получены более низкие результаты: Au - 0,2 г/т в инт. 192,0-193,0 м (скв. 3659). Формация золоторудная черносланцевая стратиформная
III-2	8	Безлепкинский	[273, 283, 303]	ПМ. В пиритизированных углеродистых сланцах тимской свиты. Инт. 274,0-274,1 м (скв. 3120): Au - 1,0 г/т (проб. ан.) и 0,3 г/т (спектрохим. ан.). Формация золоторудная черносланцевая стратиформная
III-2	9	Криволапковский	[228, 309]	ПМ. В окварцованных и сульфидизированных метаэффузивах и углерод-серицит-биотитовых сланцах тимской свиты. В инт. 308,5-309,5 м (скв. 3654) - Au - 0,28 г/т, Ag - 3,0 г/т; в инт. 194,8-213,0 м (скв. 3654) - Zn - до 0,2%; Cu - до 0,06%; Ni - до 0,1%; Co - до 0,02%; P - до 2,0%; Ti - до 1%. По результатам переопробования 1999 г. получены более низкие результаты: Au во всех пробах - сотые доли г/т. Формация золоторудная черносланцевая стратиформная
IV-2	1	Крутоверховский	[309]	ПМ. В углеродистых кварц-серицитовых, кварц-серицит-биотитовых сланцах и гранат-биотитовых ортосланцах тимской свиты (скв. 3678, 3679). Зоны сульфидизации мощностью до 0,3 м и прожилкового окварцевания. Инт. 180,5-204,0 м (скв. 3679): Au - до 0,3-0,6 г/т; Cu - до 0,1%; Zn - 0,15-0,5%; Ag - 0,5-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				0,6 г/т; Ni - до 0,04%; V - до 0,02%. Формация золоторудная черносланцевая стратиформная
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Минеральные удобрения				
<i>Anatum</i>				
III-1	4	Тимское	[227, 271, 284, 309, 348]	П. Локализовано в углеродистых сланцах и карбонатных породах нижнетимской подсвиты, слагающих центральную часть и западное крыло Тим-Ястребовской структуры. В разрезе скв. 3063, 3051, 3052, 3523 и др. на глубине 203-284 м вскрыто несколько пачек фосфатоносных пород мощностью от 1-2 до 10-15 м, содержащих 1,4-3,8% P ₂ O ₅ . Наиболее высокие концентрации P ₂ O ₅ (до 13%) отмечены в маломощных (0,2-0,4 м) слоях, состоящих из тонких ритмично переслаивающихся углеродсодержащих фосфоритов и фосфатсодержащих сланцев. Фосфат определен как фторкарбонат-апатит, пигментированный органическим веществом. В инт. 203,0-204,3 м (скв. 3052): P ₂ O ₅ - 3,8%; ΣTR - до 240 г/т
IV-3	1	Ястребовское	[258, 259, 289]	П. Приурочено к зоне развития пород дубравинского комплекса протяженностью 2 км. Связано со щелочными сиенитами, карбонатитами, щелочными метасоматитами, которые локализованы вдоль тектонического контакта метапесчаников стойленской свиты, иногда фенитизированных с мигматитизированными плагиогнейсами и амфиболитами обоянского комплекса. Карбонатиты с апатитовой минерализацией слагают 7 тел мощностью 0,5-2,6 м. Истинная мощность зоны развития карбонатитов, щелочных метасоматитов, фенитов по скв. 46 составляет 14,7 м. Апатит, содержание которого колеблется от 3-5 до 20-30%, ассоциирует с магнетитом и ильменитом. В инт. 194,2-215,0 м (скв. 46) и 354,0-368,6 м (скв. 6491) - P ₂ O ₅ - 0,13-3,71%, в среднем - 2,04%. Апатитоносная минерализация сопровождается повышенными содержаниями Се - 0,006-0,1%, La - 0,004-0,06%, Nb - до 0,01%, Li - до 0,01%, Y - до 0,015%, Sr - 0,3-1% (сп. ан.). Апатит-редкометалльно-редкоземельно-магнетит-карбонатитовая
Керамическое и огнеупорное сырье				
<i>Глины керамические и огнеупорные</i>				
I-4	1	Малокарповское	[341]	П. Полезная толща представлена глинами объединенных криушанской и девицкой свит аптского яруса нижнего отдела меловой системы. Глина от белой, светло-серой до серой плотная, пластичная. В сухом состоянии с мелкооскольчатой отдельностью и раковистым изломом. Отмечается незначительная примесь алевритистого материала и слюды. Наблюдаются крупные, до 1,5 см в поперечнике, стяжения марказита. Наблюдается слабое ожелезнение по трещинам. В нижней части обнаружены крупные обломки углефицированной древесины. По химическому составу глины полукислые со средним содержанием красящих оксидов. Контакт с нижележащим слоем четкий, ровный. Мощность составляет 5 м. Вскрышные породы представлены четвертичными, неогеновыми, палеогеновыми и меловыми отложениями. Их мощность составляет около 53 м

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-2	9	Воскресеновское	[31, 276]	П. Выявлено в результате поисковых работ, проведенных в 1976-1979 гг. Юго-Западной комплексной геологоразведочной экспедицией. Полезная толща приурочена к отложениям нерасчлененных ламкинской и горелкинской серий серравальского яруса миоцена. Сырье оценено по результатам 33 рядовых проб. Основные параметры колеблются в следующих пределах: содержание Al_2O_3 - 9,56-15,74%; Fe_2O_3 - 2,03-6,03%; остаток на сите 0,06 мм - 2,0-58,0% при среднем 20-30%. Глины кислые и полукислые со средним и высоким содержанием красящих оксидов, легкоплавкие и тугоплавкие по степени спекаемости относятся к группе неспекающегося и среднеспекающегося сырья, умеренно-среднепластичные, при обжиге дают черепок оранжевых тонов и реже - светлый черепок. Отдельные пробы подходят по качеству для производства лицевого кирпича и облицовочной плитки
II-3	1	Мармыжинское	[341]	П. Полезная толща представлена глинами объединенных криушанской и девицкой свит аптского яруса нижнего отдела меловой системы. Глина светло-серая и серая каолиновая жирная, мылкая тонкогоризонтальнослоистая за счет более светлых, песчаных (алевритовых) прослоев толщиной 1-2 мм. Нижний контакт четкий. Мощность - около 1 м. По химическому составу глины полукислые со средним содержанием красящих оксидов. Вскрышные породы представлены четвертичными и меловыми песчано-глинистыми образованиями. Их мощность составляет 34,5 м
II-4	1	Васильевское	[341]	П. Полезная толща представлена глинами объединенных криушанской и девицкой свит аптского яруса нижнего отдела меловой системы. Глина серая плотная, жирная на ощупь, тонкогоризонтальнослоистая. Слоистость обусловлена переслаиванием более темных глинистых прослоев и более светлых - алевритистых. Каолиноподобная с углистыми растительными остатками. Нижний контакт отчетливый. Мощность - 2 м. По химическому составу глины полукислые со средним содержанием красящих оксидов. Вскрышные породы представлены песчаными отложениями меловой системы. Мощность - 13 м
III-3	1	Ефросимовское	[339, 341]	П. Полезная толща представлена отложениями нерасчлененных новопетровской и краснояржской свит миоцена. Глина темно-серая с пятнами охристая и малинового цвета плотная аргиллитоподобная. Содержание Al_2O_3 колеблется от 18,9 до 26,85%, содержание красящих оксидов - Fe_2O_3 - 1,15-1,70%, TiO_2 - 1,49-2,63%. Мощность - 8 м
Строительные материалы				
<i>Песок строительный</i>				
II-1	6	Успенское	[31]	П. Представлено песками альбского яруса (злыдинская свита). Мощность вскрышных пород - 1,9-7,0 м, мощность полезной толщи - 2,3-8,1 м
II-1	7	Калиновское	[31]	П. Представлено песками альбского яруса (злыдинская свита). Мощность вскрышных пород - 2,7-5,9 м, мощность полезной толщи - 6,1-12,5 м

Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь (S), км ²	Запасы				ΣA+B+C	Прогнозные ресурсы			Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность
				A	B	C ₁	C ₂		P ₁	P ₂	P ₃		
1	Воскресеновская прогнозируемая золоторудная зона (1.1.1)	Золото	80	-	-	-	-	-	-	-	32 т	32 т	0,4
2	Прилепско-Мальцевское прогнозируемое благороднометалльное поле (1.1.2.1)	Золото	200	-	-	-	-	-	-	-	42 т	42 т	0,21
3	Расховецко-Жуковское прогнозируемое рудное поле (2.1.0.1)	TiO ₂	39	-	-	-	-	-	-	-	2,6 млн т	2,6 млн т	53846
		ZrO ₂		-	-	-	-	-	-	-	0,8 млн т	0,8 млн т	5128
4	Толстянское прогнозируемое поле редкоземельного оруденения (0.0.0.1)	Редкие земли	81	-	-	-	-	-	-	-	28,7 тыс. т	28,7 тыс. т	354
5	Ястребовский рудный узел (3.1.2)	Фосфорит	550	-	-	-	-	0,7	-	-	5,5 млн т	6,2 млн т	20000
6	Большекарповский рудный узел (4.1.2)	Глины керамические и огнеупорные	141	-	4,766 млн т	17,175 млн т	15,602 млн т	37,543 млн т	9,2 млн т		10,5 млн т	52,243 млн т	400000

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Кол-во прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы	TiO ₂ ZrO ₂	1	P ₃	2,6 млн т 0,8 млн т
Благородные металлы	Золото	2	P ₃	74 т
Редкие, рассеянные и редкоземельные элементы	TR ₂ O ₃	1	P ₃	28,7 тыс. т
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Минеральные удобрения	Фосфорит (P ₂ O ₅)	1	P ₃	5,5 млн т
Керамическое и огнеупорное сырье	Глины керамические и огнеупорные	1	P ₃	10,5 млн т
Строительные материалы	Песок строительный	6	P ₂ P ₃	125,35 млн м ³ 71,5 млн м ³
	Глины кирпичные	9	P ₃	270,4 млн м ³

Таблица впервые выделенных или переоцененных в ходе составления Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов

№ п/п	Вид минерального сырья, индекс и наименование объекта	Оценка ресурсов по категориям		Баланс ресурсов по результатам работ (+/-)	Рекомендации для лицензирования объектов и рекомендации по дальнейшим работам
		На начало работ	По результатам работ		
<i>Золото</i>					
1	Воскресеновская прогнозируемая золоторудная зона (1.1.1)	P ₃ – 587 т [311]	P ₃ – 32 т	–555 т	ПР1
2	Прилепско-Мальцевское прогнозируемое благороднометалльное поле (1.1.2.1)	P ₃ – 355 т [227] P ₃ – 333 т [307]	P ₃ – 42 т	–313 т –291 т	ПР2
<i>Титан, цирконий</i>					
3	Расховецко-Жуковское прогнозируемое рудное поле (2.1.0.1) TiO ₂ ZrO ₂	-	P ₃ – 2,6 млн т P ₃ – 0,8 млн т	+2,6 млн т +0,8 млн т	ПР2
<i>Редкие земли (TR₂O₃)</i>					
4	Толстянское прогнозируемое рудное поле (0.0.0.1)	-	P ₃ – 28,7 тыс. т	+28,7 тыс. т	ПР2
<i>Фосфорит (P₂O₅)</i>					
5	Ястребовский рудный узел (3.1.2)	-	P ₃ – 5,5 млн т	+5,5 млн т	ПР2
<i>Глины керамические и огнеупорные</i>					
6	Большекарповский рудный узел (4.1.2)	P ₁ – 9,2 млн т	P ₃ – 10,5 млн т	+10,5 млн т	ПР2
<i>Глины кирпичные</i>					
7	Никитский участок (I-1)	-	P ₃ – 111,5 млн м ³	+111,5 млн м ³	ПР2
8	Черимисиновский-1 участок (I-1)	-	P ₃ – 12,3 млн м ³	+12,3 млн м ³	ПР2
9	Николаевский участок (I-2)	-	P ₃ – 44,3 млн м ³	+44,3 млн м ³	ПР2
10	Огневский участок (I-1)	-	P ₃ – 47,8 млн м ³	+47,8 млн м ³	ПР2
11	Гнилушевский участок (II-1)	-	P ₃ – 4,2 млн м ³	+4,2 млн м ³	ПР2
12	Бродаевский участок (II-2)	-	P ₃ – 19,2 млн м ³	+19,2 млн м ³	ПР2
13	Успено-Раевский участок (II-4)	-	P ₃ – 6,5 млн м ³	+6,5 млн м ³	ПР2
14	Апочковский участок (III-3)	-	P ₃ – 11,4 млн м ³	+11,4 млн м ³	ПР2
15	Троицкий участок (IV-3)	-	P ₃ – 13,2 млн м ³	+13,2 млн м ³	ПР2
<i>Песок строительный</i>					
16	Щигорский участок (I-1)	-	P ₃ – 12,5 млн м ³	+12,5 млн м ³	ПР2
17	Тимский-1 участок (I-2)	-	P ₂ – 10,05 млн м ³	+10,05 млн м ³	ПР1
18	Тимский-2 участок (II-1)	-	P ₃ – 33,5 млн м ³	+33,5 млн м ³	ПР2
19	Кшенский участок (I-3)	-	P ₂ – 28,05 млн м ³	+28,05 млн м ³	ПР1
20	Сеймский участок (IV-1)	-	P ₃ – 25,5 млн м ³	+25,5 млн м ³	ПР2
21	Оскольский участок (IV-3)	-	P ₂ – 87,25 млн м ³	+87,25 млн м ³	ПР1

Список стратотипов, опорных обнажений, буровых скважин, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых погребенной поверхности кристаллического фундамента листа М-37-П

№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Опорная скважина, 215 м, вскрывает малиновский комплекс умереннощелочных гранитов	[310], скв. 4076
2	Опорная скважина, 227 м, вскрывает обоянский плутоно-метаморфический комплекс	[310], скв. 4079
3	Опорная скважина, 410 м, вскрывает салтыковский мигматит-плагиогранитный комплекс	[310], скв. 4036
4	Опорная скважина для построения разреза, 235 м, вскрывает атоманский комплекс умереннощелочных гранитов	[258], скв. 7607
5	Опорная скважина для построения разреза, 545 м, вскрывает метабазалты верхнетимской подсвиты	[310], скв. 4309
6	Опорная скважина для построения разреза, 284 м, вскрывает метапикробазальты верхнетимской подсвиты	[309], скв. 3076
7	Скважина, вскрывающая стратотипический разрез, 289 м, вскрывает нижнетимскую подсвиту	[309], скв. 3130
8	Опорная скважина для построения разреза, 280,2 м, вскрывает метаконгломераты верхнетимской подсвиты	[309], скв. 3075
9	Опорная скважина для построения разреза, 231 м, вскрывает нерасчлененные образования курской серии	[309], скв. 2079
10	Опорная скважина для построения разреза, 389,3 м, вскрывает метабазалты верхнетимской подсвиты	[309], скв. 3059
11	Опорная скважина для построения разреза, 648 м, вскрывает нижнетимскую подсвиту	[309], скв. 3068
12	Скважина, вскрывающая стратотипический разрез, 510,3 м, вскрывает роговскую свиту	[309], скв. 3623
13	Опорная скважина для построения разреза, 492,7 м, вскрывает разрезы коробковской свиты и осколецкого плагиогранитного комплекса	[309], скв. 3632
14	Опорная скважина, 523 м, вскрывает золотухинский перидотит-габброноритовый комплекс, вторую фазу	[309], скв. 3669
15	Опорная скважина, 238,9 м, вскрывает стойло-николаевский диорит-гранодиоритовый комплекс	[309], скв. 3085
16	Опорная скважина, 694 м, вскрывает дубравинский комплекс щелочных пироксенитов с карбонатитами	[258], скв. 6232
17	Опорная скважина, 177,5 м, вскрывает коробковскую свиту	[310], скв. 663
18	Опорная скважина, 250,7 м, вскрывает стойленскую свиту	[309], скв. 3702

Список опорных обнажений и скважин, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дчетвертичных образований листа М-37-П

№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Опорная скважина, 40 м, вскрывает отложения богатищевской толщи, свапской свиты и бутовской толщи	[341], скв. 4
2	Опорная скважина, 40 м, вскрывает отложения евлановской свиты	[341], скв. 2
3	Опорная скважина, 250 м, вскрывает образования обоянского плутоно-метаморфического комплекса	[341], скв. 1
4	Скважина для составления разреза, 45 м, вскрывает отложения петинской свиты	[257], скв. 39
5	Опорная скважина, 36,3 м, вскрывает отложения фатежской свиты	[341], скв. 7
6	Опорная скважина, 40 м, вскрывает отложения тускарьской свиты	[341], скв. 5
7	Скважина для составления разреза, 45 м, вскрывает отложения терепшанской и подгоренской свит	[341], скв. 9
8	Опорное обнажение, 2,6 м, вскрывает отложения берекской свиты	[341], т.н. 168
9	Опорная скважина, 50,3 м, вскрывает отложения терепшанской и подгоренской свит	[341], скв. 3
10	Скважина для составления разреза, 267,6 м, вскрывает образования верхнетимской подсвиты	[309], скв. 3663
11	Скважина для составления разреза, 405,6 м, вскрывает образования верхнетимской подсвиты	[309], скв. 3648
12	Скважина для составления разреза, 40 м, вскрывает отложения богатищевской толщи, свапской свиты и бутовской толщи	[341], скв. 11
13	Скважина для составления разреза, 385,5 м, вскрывает образования нижнетимской подсвиты	[309], скв. 3653
14	Скважина для составления разреза, 158,8 м, вскрывает образования коробковской свиты	[257], скв. 136
15	Опорная скважина, 63,4 м, вскрывает отложения корочанской свиты	[341], скв. 12
16	Скважина для составления разреза, 285 м, вскрывает образования курской серии	[309], скв. 3048
17	Опорная скважина, 30 м, вскрывает отложения терепшанской и подгоренской свит	[341], скв. 10

Список опорных обнажений и скважин, показанных на карте четвертичных образований листа М-37-П

№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Опорная скважина для построения разреза, 18 м, вскрывает суглинки лёссовидные и погребенные почвы неоплейстоцена	[310], скв. 698
2	Опорная скважина для построения разреза, 58 м, вскрывает суглинки лёссовидные и погребенные почвы неоплейстоцена	[310], скв. 742
3	Опорная скважина для построения разреза, 127 м, вскрывает песчаные аллювиальные отложения поймы	[257], скв. 9
4	Опорная скважина для построения разреза, 22 м, вскрывает лёссовидные суглинки неоплейстоцена и песчано-глинистые отложения подпрудных приледниковых озер донского горизонта	[310], скв. 809
5	Опорная скважина для построения разреза, 18 м, вскрывает суглинки лёссовидные и погребенные почвы неоплейстоцена	[310], скв. 811
6	Опорная скважина для построения разреза, 38 м, вскрывает лёссовидные суглинки неоплейстоцена и песчано-глинистые отложения подпрудных приледниковых озер донского горизонта	[257], скв. 11
7	Опорная скважина для построения разреза, 42 м, вскрывает лёссовидные суглинки неоплейстоцена и песчано-глинистые отложения подпрудных приледниковых озер донского горизонта	[257], скв. 15
8	Опорная скважина для построения разреза, 51 м, вскрывает суглинки лёссовидные и погребенные почвы неоплейстоцена	[257], скв. 22
9	Опорная скважина для построения разреза, 90 м, вскрывает песчаные аллювиальные отложения поймы	[257], скв. 27
10	Опорная скважина для построения разреза, 57 м, вскрывает суглинки лёссовидные и погребенные почвы неоплейстоцена	[257], скв. 23
11	Опорная скважина для построения разреза, 14 м, вскрывает суглинки лёссовидные и погребенные почвы неоплейстоцена	[257], скв. 38
12	Опорная скважина для построения разреза, 55 м, вскрывает суглинки лёссовидные и погребенные почвы неоплейстоцена	[257], скв. 45
13	Опорная скважина, 29 м, вскрывает суглинки лёссовидные и погребенные почвы неоплейстоцена, суглинистые отложения подпрудных приледниковых озер донского горизонта и нижнеоплейстоценовые песчаные аллювиальные отложения акуловского и покровского горизонтов	[310], скв. 376
14	Опорное обнажение песчаных аллювиальных отложений красиковского, селгуньского и окатовского горизонтов нижнего неоплейстоцена	[310], т.н. 230; [341], т.н. 33
15	Опорная скважина для построения разреза, 146 м, вскрывает суглинки лёссовидные и погребенные почвы неоплейстоцена	[257], скв. 152
16	Опорная скважина для построения разреза, 27 м, вскрывает суглинки лёссовидные и погребенные почвы неоплейстоцена	[257], скв. 155
17	Опорная скважина для построения разреза, 51 м, вскрывает аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы	[257], скв. 154
18	Опорная скважина для построения разреза, 12 м, вскрывает суглинки лёссовидные и погребенные почвы неоплейстоцена	[257], скв. 156
19	Опорная скважина для построения разреза, 40 м, вскрывает аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы	[257], скв. 160
20	Опорная скважина, 30,4 м, вскрывает лёссовидные суглинки верхнего неоплейстоцена, аллювиальные отложения четвертой надпойменной террасы и мучкапского, окского, лихвинского, калужского и чекалинского горизонтов среднего и нижнего неоплейстоцена	[341], скв. 13
21	Опорное обнажение аллювиальных отложений первой надпойменной террасы	[341], т.н. 136
22	Опорная скважина для построения разреза, 45 м, вскрывает аллювиальные отложения второй надпойменной террасы	[257], скв. 147
23	Опорная скважина для построения разреза, 31 м, вскрывает песчаные аллювиальные отложения поймы	[257], скв. 163
24	Опорная скважина для построения разреза, 113 м, вскрывает лёссовидные суглинки неоплейстоцена и перигляциальный аллювий донского горизонта	[257], скв. 166
25	Опорная скважина для построения разреза, 102 м, вскрывает суглинки лёссовидные и погребенные почвы неоплейстоцена	[257], скв. 168
26	Опорная скважина для построения разреза, 156 м, вскрывает аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы	[257], скв. 150
27	Опорная скважина для построения разреза, 72 м, вскрывает делювиальные и солифлюкционные отложения среднего и верхнего неоплейстоцена	[257], скв. 178

Каталог памятников природы

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Геологический	Карьер с выходами песчаников берекского возраста с отпечатками листовой флоры. Расположен на юго-восточной окраине пос. Тим

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов на геологической карте и карте полезных ископаемых погребенной поверхности кристаллического фундамента листа М-37-П

№ по карте	Наименование геологического подразделения	Материал для определения	Метод определения	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	Стойло-николаевский комплекс (δ - $\gamma\delta$ KR ₂ sn)	Циркон (4 фракции), коричневый, зональный, 200-450 мкм	Уран-свинцовый	2085±5	[4], скв. 4071, инт. 480,5-488,3 м
2	Стойло-николаевский комплекс (δ - $\gamma\delta$ KR ₂ sn)	Циркон (4 фракции), светло-коричневый, 150-400 мкм	ТИЭ уран-свинцовый	2111±128	[4], скв. 4074, инт. 261,0-262,0 м, проба 91-633

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов на карте четвертичных образований листа М-37-П

№ по карте	Наименование геологического подразделения	Материал для определения	Метод определения	Возраст, тыс. лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	Аллювиальные отложения красиковского, сетуньского и окатовского горизонтов нижнего неоплейстоцена	Кварц из песчаных отложений	Термолюминесцентный	408,5±63,5	[310], 89-кур-44

Электронное научное издание

**Черешинский А. В.
Глушков Б. В.
Холин П. В.
и др.**

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

**Издание второе
Серия Воронежская
Лист М-37-П (Кшенский)
Объяснительная записка**

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

Подписано к использованию 25.12.2022. Тираж 50 дисков. Объем 932 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