

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПО ПЕРМСКОЙ ОБЛАСТИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ГЕОКАРТА-ПЕРМЬ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Второе поколение
Серия Пермская
Лист О-40-XXV (Чайковский)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В. М. Бабеньшев, Г. И. Волкова, Л. И. Колодяжная и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Второе поколение. Серия Пермская. Лист О-40-XXV (Чайковский). Объяснительная записка. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2017. 101 с.

В процессе ГДП-200 создан комплект карт геологического содержания масштаба 1 : 200 000 листа О-40-XXV. Выделены стратифицируемые образования от рифейских (RF) до верхнепермских (P₂) включительно и квартера, залегающие на востоке Русской плиты. Дана сводка по месторождениям и проявлениям полезных ископаемых, наиболее значимыми из которых являются месторождения нефти, волконскоита, урана (проявление) и строительных материалов. Определены прогнозные ресурсы, выделены площади для проведения ГДП-50 и поисковых работ, в том числе и на новый для района вид полезного ископаемого – верхнепермские палеороссыпи золота.

Табл. 12, илл. 4, список лит. 170 назв., прил. 9.

Составители

В. М. Бабеньшев, Г. И. Волкова, Л. И. Колодяжная, Н. В. Маринская, В. Н. Тарантин

Редактор *Г. Г. Морозов*

Эксперты НРС *В. Г. Колокольцев, Е. П. Заррина*

© Роснедра, 2017
© ФГУП «Геокарта-Пермь», 2004
© В. М. Бабеньшев, Г. И. Волкова, Л. И. Колодяжная и др., 2004
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2004
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2017

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ, УПОТРЕБЛЯЕМЫХ В ТЕКСТЕ И ПРИЛОЖЕНИЯХ

СОКРАЩЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕННЫХ СЛОВ

АО – акционерное общество;
ГДП – геологическое доизучение ранее заснятых площадей (200 – в масштабе 1 : 200 000;
50 – в масштабе 1 : 50 000);
ГРЭ – геологоразведочная экспедиция;
ГФ – геологический фонд;
МОВ – метод отраженных волн (сейсморазведка);
МОГТ – метод общей глубинной точки (сейсморазведка);
МПВ – метод преломленных волн;
Mr – минерализация (общая) воды;
н.п.т. – надпойменная терраса;
ОАО – открытое акционерное общество;
ООО – общество с ограниченной ответственностью;
ПГМ – песчано-гравийный материал;
ПГС – песчано-гравийная смесь;
ПДК – предельно допустимая концентрация;
ПО – поисково-оценочные работы (1 – первой очереди; 2 – второй очереди);
СП50 – специализированные поиски масштаба 1 : 50 000;
скв. – скважина.

НАИМЕНОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

АН СССР – Академия Наук СССР;
ВНИГНИ – Всероссийский (ранее – Всесоюзный) научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт, Москва;
ГПК – Геолого-поисковая контора объединения «Пермнефть», в настоящее время – подразделение ОАО «ПермНИПИнефть»;
КГУ – Казанский государственный университет;
КО ВНИГНИ – Камское отделение ВНИГНИ, в настоящее время Камский научно-исследовательский институт комплексных исследований глубоких и сверхглубоких скважин (КамНИИКИГС), Пермь;
ПГУ – Пермский государственный университет;
Пермнефть – Пермское объединение по добыче и разведке нефти, в настоящее время – ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефть»;
ПермНИПИнефть – Пермский научно-исследовательский и проектный институт нефтяной промышленности, в настоящее время – ОАО «ПермНИПИнефть»;
ПНГФ – Пермский нефтяной геофизический трест, позже – объединение, в настоящее время – ОАО «Пермнефтегеофизика»;
РАН – Российская Академия Наук, Москва;
Ср-ВТГФ – Средневолжский территориальный геологический фонд, Нижний Новгород;
УГТГА – Уральская государственная горно-геологическая академия, Екатеринбург;
УГСЭ – Уральская геологосъемочная экспедиция производственного геологического объединения «Уралгеология», Свердловск (Екатеринбург);
УКСЭ – Уральская комплексная съемочная экспедиция (позже – УГСЭ), Свердловск;
УНЦ АН СССР – Уральский научный центр АН СССР, Свердловск;
ФГУ ПТФГИ – Федеральное государственное учреждение «Пермский территориальный фонд геологической информации».

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа О-40-XXV располагается на восточной окраине Русской плиты. Административно сюда входят, полностью или частично, Больше-Сосновский, Частинский, Еловский, Чайковский, Куединский районы Пермской области Шарканский и Воткинский (восточными частями) районы республики Удмуртия.

Местность – слабо залесенная, на отдельных участках залесенная, равнина с абсолютными высотами 66–293 м. Долина р. Кама (Воткинское водохранилище) шириной 3–8 км, глубоко врезана, склоны высотой 20–140 м, крутизна склонов 15–30° (реже 5–10°), склоны местами обрывистые, высота обрывов 20–60 м. Поверхность волнистая, расчленена долинами небольших рек, балками и оврагами. Водоразделы выпуклые, крутизна 1–3°, склоны крутизной 3–10°. Глубина балок и оврагов 2–20 м, крутизна склонов балок 8–15° (до 30°), склоны оврагов большей частью обрывистые.

Самые крупные реки района – Кама (юго-западный угол листа) и Сива. Ширина р. Кама составляет 550–1 000 м, глубина 1,7–3 м, скорость течения 0,5 м/с, судоходная, высота берега 1–4 м, берега часто обрывистые, высота обрывов 2–4 м, дно песчаное. Ширина р. Сива составляет 30–50 м, глубина 0,7–2 м, скорость течения 0,6–0,8 м/с. Остальные реки шириной 5–20 м, глубиной 0,5–2 м (при впадении в Воткинское водохранилище шириной 100–500 м, глубиной 2–5 м), скорость течения 0,2–0,3 м/с. Дно рек песчаное, редко илистое, берега крутые, иногда обрывистые, высота обрывов 2–5 м (до 12 м). Главная водная артерия района – Воткинское водохранилище. Ширина его 2–8 км (преобладающая ширина 4–5 км), глубина 8–28 м (преобладающая – 10–20 м). Скорость течения в межень 0,01–0,02 м/с. Берега высотой 1–100 м (чаще 2–10 м), местами пологие и заболоченные, и большей частью крутые и обрывистые, преобладающая крутизна берегов 15–30°, высота обрывов 1–8 м (до 12 м). Дно водохранилища песчаное, супесчаное, местами заиленное. Воткинское водохранилище замерзает в конце октября–начале ноября. Толщина льда в марте 60–75 см. Вскрывается водохранилище в середине апреля. Продолжительность ледостава на реках короче, чем на водохранилище на 10–20 дней. Подъем воды на реках во время половодья 0,5–2,0 до 4 м (на р. Кама 6–12 м). Уровень воды на водохранилище зарегулирован плотиной (в г. Чайковский перепад уровней 22,5 м), колебание уровня может достигать 4 м. Межень устанавливается в конце мая–июне; летние и осенние паводки сопровождаются подъемом уровня на 0,2–1 м. Абсолютная отметка уровня воды водохранилища в межень составляет 89 м.

Климат на изучаемой территории континентальный. Зима (ноябрь–март) холодная. Устойчивый снежный покров образуется в середине ноября, высота его в марте 50–70 см. Преобладает пасмурная морозная погода со снегопадами. Среднемесячная температура января –15–16 °С (минимальная –50 °С). Весна (апрель–май) прохладная, погода неустойчивая, со сменой снегопадов, морозящих дождей и теплой и ясной погоды. Снежный покров сходит полностью в середине–конце апреля. Лето (июнь–август) теплое, преобладает ясная малооблачная погода. Осадки выпадают в виде коротких ливней, редко в виде затяжных дождей. Среднемесячная температура июля 18–19 °С (максимальная 40 °С). Осень (сентябрь–октябрь) прохладная, пасмурная, дождливая. Осенняя распутица с конца сентября до наступления морозов. Ветры в летнее время западные и юго-западные, в остальные сезоны северо-западные со средней скоростью 3–4 м/с.

Изучаемый район – это преимущественно сфера деятельности сельскохозяйственных организаций. В городе Чайковский (73 тыс. жителей) имеется лесозавод, завод строительных деталей и ремонтно-механический, ремонтная база речного пароходства, комбинат шелковых тканей, мясокомбинат. На территории изучения развита нефтедобывающая промышленность (Ножовская, Киенгопская группа месторождений и другие). Населенные пункты электрифицированы и имеют телефонную связь. Водоснабжение сел и деревень из колодцев, родников и сква-

жин.

В районе изучения имеются железнодорожные пути. Железнодорожные ветки однопутные, тяга тепловозная. По территории проходят также автомобильные дороги. Автомобильные дороги с усовершенствованным (асфальтобетон) покрытием имеют ширину проезжей части 7 м. Автомобильные дороги с покрытием (асфальт, гравий) имеют ширину проезжей части 5–6 м. Автомобильные дороги без покрытия и грунтовые проселочные дороги во время затяжных дождей и весенней распутицы размокают и становятся труднопроходимыми для автотранспорта.

Преобладающая часть населения района составляют русские, на западе – удмурты. Население занято преимущественно в сельском хозяйстве, а также в лесной, текстильной и пищевой промышленности, на заводе строительных деталей и нефтедобывающих предприятиях.

Эколого-геологическая обстановка на листе в целом удовлетворительная, концентрация загрязнителей (тяжелых металлов) в почвах на отдельных аномальных участках не превышают 2-х (реже 3-х) ПДК.

Пермские отложения, являющиеся основным предметом ГДП-200, характеризуются значительной изменчивостью литологического состава с плохо выраженными и локально распространенными маркирующими слоями. В этой связи по степени сложности геологического строения территория листа относится к средней категории сложности. Обнаженность удовлетворительная, выходы коренных пород наблюдаются преимущественно по правому борту Воткинского водохранилища (реже – по левому), по левому берегу р. Кама, а также редкие выходы по склонам долины р. Сива.

Геологических съемок на территории листа в XX веке не проводилось. Материалы прикладных (на нефть) структурно-геологических съемок, проведенных на отдельных участках листа О-40-XXV, в литологическом отношении достаточно полные, эта информация была использована для корреляции татарских отложений изучаемой территории. Для геологического строения более глубоких горизонтов широко использовались данные сейсморазведки методом МОГТ, а также материалы высокоточной аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000. Площадь исследований относится к районам с плохой дешифрируемостью аэрофотоснимков.

Основные исполнители полевых исследований при ГДП-200 Очёрской площади: В. М. Бабеньшев – начальник партии; Г. И. Волкова – ведущий геолог; геологи: Л. И. Колодяжная, Г. Н. Сычкин, С. А. Петрище, И. А. Шилов, Т. П. Мягкова, В. Н. Тарантин, С. П. Паньков, Н. Н. Панькова, Б. И. Воронов, Ю. Г. Пактовский и др.; геофизики: Н. В. Маринская, Т. В. Тарантина.

Подготовленные к изданию Государственные геологические карты составлены: дочетвертичных образований, совмещенная с картой полезных ископаемых – В. М. Бабеньшевым и Г. И. Волковой; четвертичных образований – Л. И. Колодяжной; структурно-тектоническая схема – Г. И. Волковой. Текст объяснительной записки написан: «Введение» – Н. В. Маринской, В. М. Бабеньшевым; «Геологическая изученность» – В. М. Бабеньшевым, Н. В. Маринской, Л. И. Колодяжной; «Стратиграфия», кроме разделов «Верхний отдел пермской системы» и «Четвертичная система» – Г. И. Волковой, раздел «Верхний отдел пермской системы» – В. М. Бабеньшевым, раздел «Четвертичная система» – Л. И. Колодяжной; «Тектоника» – Г. И. Волковой, Н. В. Маринской; «История геологического развития» – В. М. Бабеньшевым; «Геоморфология» – Л. И. Колодяжной; «Полезные ископаемые» – В. М. Бабеньшевым, В. Н. Тарантиным, Л. И. Колодяжной, Г. И. Волковой; «Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района» – В. М. Бабеньшевым, В. Н. Тарантиным, Л. И. Колодяжной, Г. И. Волковой; «Гидрогеология» – Г. И. Волковой; «Эколого-геологическая обстановка» – Г. И. Волковой; «Заключение» – В. М. Бабеньшевым; приложения составлены Л. И. Колодяжной, Г. И. Волковой, В. М. Бабеньшевым, Т. В. Тарантиной.

Определения макро- и микрофауны выполнены в лаборатории кафедры исторической геологии и палеонтологии КГУ В. В. Силантьевым, В. А. Лукиным, С. В. Курковой. Литологические анализы производились в Литолого-стратиграфической партии УГСЭ.

Минералогические и спектральные анализы выполнялись в лаборатории Федерального государственного унитарного предприятия «Геокарта-Пермь»; химические – в лаборатории «Перм-геолнеруд».

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В первой половине XIX века на востоке Европейской России русскими геологами решался широкий круг геологических вопросов, связанных с пестроцветными отложениями. При этом Д. Н. Соколов в «Курсе геогнозии» впервые в истории науки возвел пестроцветные отложения востока Европейской России в ранг системы под названием «пенеенская». Академик Г. П. Гельмерсен при составлении сводной работы «Генеральная карта горных формаций Европейской России», изданной в 1841 г., выделил и нанес на карту пестроцветные отложения востока Европейской России как стратиграфическую единицу, равнозначную системе, или формации, под названием «новый красный песчаник» («пермские песчаники»).

Таким образом, усилиями русских геологов к началу 40-х годов девятнадцатого столетия был накоплен и в значительной степени систематизирован фактический материал, позволивший английскому геологу Р. И. Мурчисону, после его совместных с Э. Вернейлем и Н. И. Кокшаровым путешествий по России, установить пермскую систему.

В 60-х гг. XIX века Н. А. Головкинский на материалах изучения пермских отложений Камско-Волжского региона впервые ввел в науку представление о ритмичности в строении разреза осадочных толщ, обусловленной колебательными движениями земной коры и дал научное обоснование фациальной изменчивости отложений в пространстве.

В конце XIX века Геологическим комитетом было начато планомерное изучение геологического строения России с составлением геологических карт. Изучаемая территория является западной частью листа 127 геологической карты Европейской России масштаба 1 : 420 000 (десятиверстной), составленной в 1898 г. А. А. Штукенбергом [38]. В работе обобщены все исследования предшественников, проведено стратиграфическое расчленение верхнепалеозойских отложений.

В 1939 году Картографической фабрикой Комитета по делам геологии при СНК СССР была издана Геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000, лист О-40, составитель А. И. Морозов, автор объяснительной записки И. И. Горский [10]. Данная работа являлась полной сводкой геологической информации, накопленной к концу 1930-х гг.

С целью выяснения перспектив нефтеносности отдельных и поисков локальных положительных структур объединением «Пермнефть» с 1940 по 1956 гг. на листе О-40-XXV проводились структурно-геологические съемки масштабов 1 : 200 000, 1 : 100 000 и 1 : 50 000 – П. И. Журавлева [81], Б. И. Грайфер [66], П. И. Романов [139], Е. А. Фофанова [156], Е. Я. Москалева [116], К. И. Терехов [152], М. Н. Вагаев [51], Ф. К. Минацевич [114] и А. С. Ердяков [73]. В этот период были изучены основные разрезы татарских отложений и намечены основные черты структурного плана верхнепермской толщи.

С 1954 по 1993 гг. на описываемой территории проводилось структурное и структурно-параметрическое бурение объединением «Пермнефть» с целью выявления нефтеперспективных локальных поднятий по пермским отложениям – М. Н. Вагаев [52, 53, 54], В. П. Заболотных [82, 83], И. М. Соломенный [150], К. И. Терехов [153], Л. И. Куницына [104, 105, 106, 107], Л. П. Павлов [124, 125, 126], В. А. Желнин [74, 75, 76], А. Б. Никитин [119, 120], В. Н. Шварев [163] и др. В результате этих работ были построены структурные карты по кровлям иренского горизонта, саранинского горизонта и сакмарского яруса, выявлен ряд положительных структур. Параллельно со структурным бурением велось и глубокое разведочное бурение на нефть – Ю. Н. Брюханов [49], В. В. Мокшакова [115] и др., при этом пройдена глубокая скважина: Ножевская – 92. В результате проведенных работ было открыто 15 месторождений нефти. Материалы глубокого разведочного бурения легли в основу стратиграфии и тектоники допермских отложений описываемой территории.

С запада к листу О-40-XXV примыкают планшеты, изученные в 1 : 200 000 масштабе съем-

щиками Средне-Волжского ГУ Е. И. Улановым и др. [154, 155] и В. Я. Смирновым и др. [148]. Принципиальных различий стратиграфического расчленения татарских отложений в этих работах и в Госгеолкарте листа О-40-XXV нет. Определения микро- и макрофауны велись специалистами одной школы – Казанского ГУ.

С юга к листу О-40-XXV примыкают планшеты, изученные также в 1 : 200 000 масштабе съемщиками Башкирского ГУ И. М. Синицыным и др. [145, 146]. Граница между белебеевской и уржумской свитами в этих работах проведена в кровле максимовской пачки, что противоречит геологическим построениям геологов-съемщиков Ниж. Новгорода и Перми.

В период с 1974 по 1978 гг. на листе О-40-XXV Е. А. Иконниковым и др. проведена гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 200 000 [84], в результате которой были установлены гидрогеологические условия территории, даны рекомендации по выбору участков для разведки подземных вод.

Четвертичным отложениям в геологических работах 30-х и начала 40-х годов двадцатого века внимания практически не уделялось. По результатам геологических съемок масштаба 1 : 50 000 в бассейне р. Кама (1951, 1955 гг.) четвертичные отложения расчленяются на элювиально-делювиальные, озерно-болотные, эоловые, аллювиальные: древние и современные (Вагаев М. Н., Москалева Е. П., Терехов К. И., Минацевич Ф. К., Ердяков А. С.). В северной части листа, покрытой геологической съемкой масштаба 1 : 50 000 в 1956 г. (Фофанова Е. А., Романов П. И.), детальность изучения четвертичных образований аналогична. С 1950 г. в среднем течении Камы начаты работы Ленинградским отделением института Гидроэнергопроект масштаба 1 : 100 000. Впоследствии по материалам скважин Горецким Г. И. (1964 г.) предложено считать слои, вскрытые на второй надпойменной террасе р. Сайгатка, стратотипом сайгатского горизонта по всему Предуралью. В 1955–1956 гг. проведен ряд инженерно-геологических изысканий для обоснования технического проекта Воткинской ГЭС на р. Кама (Сизов А. И., Пнев В. П. и др.). В 1957 г. завершены инженерно-геологические исследования масштаба 1 : 100 000 (Варварина Е. К.) в зоне проектирования Воткинского водохранилища. Работы осуществлялись Всесоюзным гидрогеологическим трестом, Мещерской гидрогеологической экспедицией. Четвертичные отложения детально изучались, выделены элювиально-делювиальные, делювиальные, аллювиальные: пойменные и террасовые образования, болотные и эоловые. Верещагина В. С. и др. в 1963 г. представили информационный отчет по теме «Четвертичные отложения западного склона среднего Урала и Предуралья». Стратиграфическое расчленение пород произведено на основе литолого-фациального анализа в сочетании с методами геоморфологии, литологии, палеонтологии. Сообщаются новые данные по фауне млекопитающих и моллюсков, обосновывающие возраст аллювия третьей н.п.т. Научно-исследовательской работой Введенской Н. В. и др. (1964 г.) выявлена связь неотектонических движений различной интенсивности и строения Камских террас. В 1970-е годы проводилась гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 200 000 (Иконников Е. А., 1978), инженерно-геологические работы на берегах Воткинского водохранилища (Фурцев Ю. Г., Поповцев В. А., 1976). На Чайковской площади под строительство Пермской АЭС проведены комплексное геологическое доизучение, гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 (Бесчетнов Л. В., 1989). Очень детально выделены фации аллювия террас и поймы рр. Кама и Сайгатка. В разные годы проводились поисково-разведочные работы на строительные материалы, связанные с четвертичными отложениями (Глушков И. С., Каитов А. З., Слаутин В. Н., Дозмаров А. С., Алексеев В. М., Назаров В. А. и др.).

В начале 1980-х годов Аэрогеологической экспедицией геолого-поисковой конторы объединения «Пермнефть» выполнена тематическая работа, итогом которой является геологическая карта масштаба 1 : 200 000 на всю площадь Пермской области, составленная под руководством Б. И. Грайфера [166]. Карта строилась для решения нефтепоисковых задач и, поэтому, верхняя часть разреза отображена на ней довольно схематично.

По заказу Пермгеолкома в 1996 г. были поставлены работы по геологическому доизучению и подготовке к изданию Госгеолкарты масштаба 1 : 200 000 Очёрской площади, листов О-40-ХІХ, XXV. Результатом этого доизучения с учетом данных предшествующих исследований и является настоящая работа.

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Геофизические работы выполнялись с применением методов гравиразведки, магниторазведки, электроразведки и сейсморазведки. Основные направления геофизических работ – поиски нефтяных месторождений, поиски и разведка нерудных ископаемых, гидрогеология, геоканти-

рование.

Планомерные *гравиметрические работы* проводятся с 1954 г., конторой «Пермнефтегеофизика» в 1956 г. была выполнена съемка масштаба 1 : 200 000 (И. А. Любимцева), которая охватила северную треть листа О-40-XXV.

В 1962–1963 гг. С. А. Шиховым обобщены материалы гравиметрических съемок, в результате были построены сводные карты гравитационного поля масштабов 1 : 200 000, 1 : 500 000, а также 1 : 1 000 000 [167]. С учетом данных аэромагнитной съемки определены глубины залегания кровли фундамента, созданы предпосылки для изучения гравиметрией поднятий по горизонтам осадочного чехла.

Кроме того, в 1964 г. Г. С. Артемьевой [43] проводились гравиметрические работы в профильном варианте.

В 1986–1987 гг. Геолого-геофизической партией ПГРЭ была выполнена гравиметрическая съемка масштаба 1 : 50 000 в объеме 350 м² в помощь гидрогеологическому изучению Чайковской площади, по результатам работ выявлена ступень кристаллического фундамента широтно-го простирания [47].

В конце 1980-х Баженовской геофизической экспедицией Уральского производственного объединения «Уралгеология» была составлена гравиметрическая карта Урала масштаба 1 : 500 000, в том числе и на лист О-40-В. С учетом данных аэромагнитной съемки, эта карта позволила уточнить состав и строение кристаллического фундамента.

Параллельно с ГДП-200 ФГУП «Пермрудгеофизика» были проведены гравиметрические работы с целью подготовки геофизической основы для геологического доизучения листа О-40-XXV. Наблюдения проводились с шагом 200 м в объеме 1 784 км при среднем расстоянии между профилями 2 км. Отчет по этим работам был составлен в 2002 г. [161].

Магниторазведка в наземном варианте начала проводиться в 1930-е годы (В. Н. Головицын, 1935; Г. С. Бутаков, 1942) с магнитометром М-2. Результаты наземных съемок в 1939 г. были обобщены А. Я. Ярошем, который построил впервые тектоническую схему кристаллического фундамента листа О-40 масштаба 1 : 1 000 000 [169].

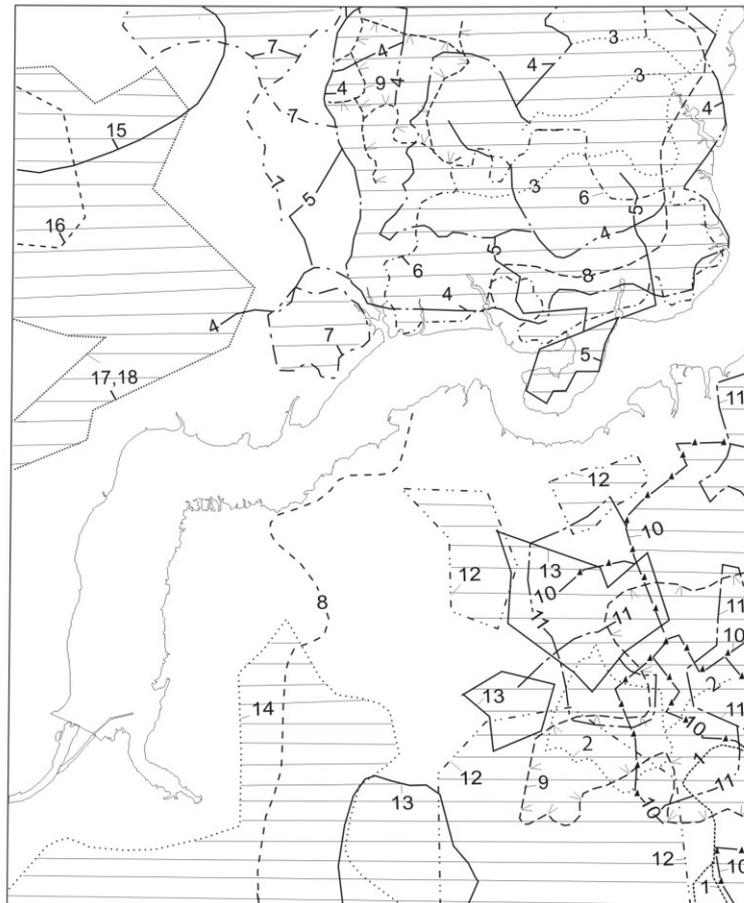
Аэромагнитные съемки проводятся, начиная с 1950-х годов [62]. По результатам работ Новосибирского геофизического треста по Пермскому региону были построены карты магнитного поля в масштабе 1 : 200 000 [100] на которых по данным магниторазведки выделены основные тектонические блоки с различным составом докембрийского фундамента. В 1980-х годах под руководством В. Г. Мавричева проведена высокоточная аэромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000 [110, 111]. Съемка выполнялась с самолета АН-2 с точностью 2,2 нТл. В результате были составлены карты магнитного поля масштабов 1 : 50 000 и 1 : 200 000, а также карты остаточных аномалий магнитного поля. Выявлены зоны глубинных разломов и предполагаемые нарушения в осадочном чехле.

Планомерное изучение территории *электроразведкой* было начато в 1950-е годы. Трестом «Башнефтегеофизика» выполнены работы (А. А. Бердин, 1953) с целью выявления локальных структур, перспективных на нефтегазоносность. В результате составлена структурная карта по опорному электрическому горизонту, соответствующему отложениям кунгурского яруса, выявлено Мало-Усинское поднятие.

Говоря о глубинных исследованиях, необходимо отметить зондирования становлением электромагнитного поля (ЗСП) в дальней зоне, проведенные в первой половине 1960-х годов и обобщенные В. А. Громовым [67]. В этой работе приведены карты рельефа опорного горизонта, отождествляемого с кровлей фундамента или рифейских (калтасинских) доломитов масштабов 1 : 300 000 и 1 : 500 000. Эти исследования носили сугубо региональный характер вследствие редкой сети наблюдений и большого осредняющего эффекта: источник возбуждения поля и приемная установка были разнесены на расстояние в среднем 15–20 км. Точность геологических построений невысока ввиду ограниченных данных о среднем сопротивлении надпорной сети. Однако карты суммарной проводимости и ряда других параметров, достоверно снимаемых с кривых становления поля, содержат ценную информацию о глубинном строении осадочного чехла, как это показано в работе [158].

В 1986–1987 гг. Геолого-геофизической партией ПГРЭ были выполнены электроразведочные работы масштаба 1 : 50 000 [47] в помощь геологическому и гидрогеологическому изучению Чайковской площади.

Плановые *сейсморазведочные работы* изучаемой площади проводятся с 1953 года трестом «Башнефтегеофизика», позднее трестом «Пермнефтегеофизика». До 1965 года сейсморазведка преимущественно проводилась с целью изучения нефтеносных горизонтов перми, карбона и девона, а также доизучения выявленных электроразведкой структур. Работы проводились методом отраженных волн (МОВ) в комплексе с методом преломленных волн (МПВ) (рис. 1).



№ кон- тура	№ СП	Автор отчета	Год отчета
1.	11/53	трест "Башнефтегеофизика"	1953
2.	3/55	Володина К.Н.	1956
3.	20/62-63	Кривцова Р.М.	1963
4.	4-5/63	Карпова К.В.	1964
5.	15/63-64	Кривцова Р.М.	1964
6.	5/64	Зудина Л.И.	1965
7.	5/66	Нурсубин М.А.	1966
8.	6/66	Черемных С.С.	1966
9.	20/66-67	Черемных С.С.	1967
10.	5/68	Рыбакова Г.В.	1968
11.	5/69	Рыбакова Г.В.	1969
12.	5/70-71	Ившин В.М.	1971
13.	5/71-72	Ившин В.М.	1972
14.	5/72-73	Ившин В.М.	1973
15.	7-8/62-63	Гушанская Е.С.	1964
16.	2/69	Кельзи К.Е.	1970
17.	6/72-73	Бояршинова Н.Г.	1973
18.	7/72-73	Новикова Н.Г.	1973

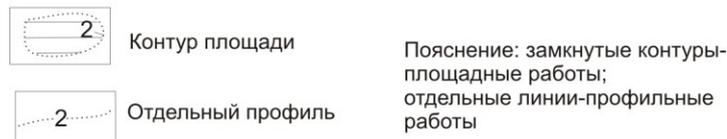
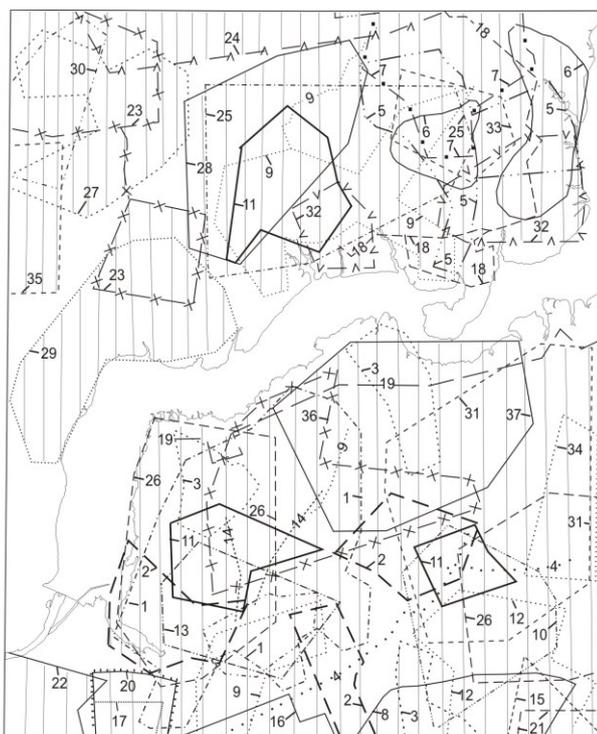


Рис. 1. Сейсморазведка МОВ. Масштаб 1 : 500 000.

В начале 1960-х годов Камским филиалом ВНИГНИ были начаты работы с целью изучения додевонских отражающих границ [158], которые с этого времени стали проследиваться всеми сейсмическими партиями. Позднее, при региональном сеймопрофилировании, были получены новые данные по строению поверхности кристаллического фундамента, выявлен ряд тектонических нарушений [162].

В период с 1972–1973 гг. по настоящее время в целях повышения информативности сейсморазведки МОВ заменен методом ОГТ (рис. 2).



№ кон - тура	№ СП	Автор отчета	Год отчета	№ кон - тура	№ СП	Автор отчета	Год отчета
1.	5/73-74	Беклемышева Е.В.	1974	21.	5/88	Жданов А.И.	1989
2.	5/74	Беклемышева Е.В.	1975	22.	5/89	Жданов А.И.	1990
3.	4-5/75	Шварц Ф.Г.	1976	23.	16/89	Семченко М.И.	1990
4.	18/75-76	Шварц Ф.Г.	1976	24.	3/89	Семченко М.И.	1990
5.	4-5/76	Шварц Ф.Г.	1977	25.	3/90	Семченко М.И.	1991
6.	5/77	Шварц Ф.Г.	1978	26.	5/90	Жданов А.И.	1991
7.	5/78	Шварц Ф.Г.	1979	27.	16/90	Семченко М.И.	1991
8.	25/78-79	Шварц Ф.Г.	1979	28.	3/91	Семченко М.И.	1992
9.	5/79	Шварц Ф.Г.	1980	29.	16/91	Семченко М.И.	1993
10.	25/79-80	Шварц Ф.Г.	1981	30.	16/92	Мошев В.Н.	1994
11.	5/80	Шварц Ф.Г.	1981	31.	3/93	Мошев В.Н.	1994
12.	25/80-81	Мошев В.Н.	1981	32.	3/94	Винокурова О.А.	1996
13.	5/81	Вахотин Н.Н.	1982	33.	3/93-94	Мошев В.Н. и др.	1995
14.	25/81-82	Вахотин Н.Н.	1982	34.	9/95	Заварзин Б.А.	1996
15.	25/82-83	Вахотин Н.Н.	1983	35.	16/95-97	Винокурова О.А.	1997
16.	25/84-85	Мошев В.Н.	1985	36.	16/96	Винокурова О.А.	1997
17.	25/85-86	Мошев В.Н.	1986	37.	12/96	Нурсубин М.А.	1999
18.	3/86	Лаптев А.П.	1987				
19.	12/86	Ившин В.М.	1987				
20.	25/86-87	Жданов А.И.	1987				

 Контур площади

 Отдельный профиль

Пояснение: замкнутые контуры - площадные работы; отдельные линии - профилные работы

Рис. 2. Сейсморазведка методом ОГТ. Масштаб 1 : 500 000.

Работами 55 сейсмических партий выявлено, детализировано и подготовлено под разведочное бурение большое количество положительных структур, перспективных на нефть и газ: поднятия Ножовского и Киенгопского выступов, Куединского вала и др. Результаты сейсмических работ систематически обобщались рядом исследователей [92, 95, 158, 50].

Помимо перечисленных методов (гравиразведка, магниторазведка, электроразведка и сейсморазведка) на территории Пермской области проводились *азрорадиометрические съемки* с целью выявления нефтегазоносных структур. Практически во всех скважинах проведен гаммакаротаж. При каротаже нефтепоисковых скважин в бортовой зоне Камско-Кинельской системы прогибов были зафиксированы радиометрические аномалии, связанные с песчаниками белебевской и уржумской свит, здесь, в восточной части Киенгопской валообразной зоны, открыто Черепановское проявление урана.

СТРАТИГРАФИЯ

Территория листа О-40-XXV располагается на восточной окраине Русской плиты Восточно-Европейской платформы. В пределах планшета вскрыты образования от верхнепротерозойских до верхнепермских включительно. Верхнепермские образования перекрыты четвертичными отложениями.

На поверхность изучения выходят казанские и татарские отложения верхнепермского отдела. Нижележащие напластования вскрыты многочисленными разведочными и структурно-поисковыми скважинами на углеводороды и другие виды полезных ископаемых.

Стратиграфическое расчленение отложений произведено в соответствии с региональными стратиграфическими схемами Русской платформы и сводной легендой Пермской серии.

ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

Породы верхнего протерозоя, представлены рифеем и вендом.

РИФЕЙ

Рифейские отложения представлены нижним и средним отделами, верхний рифей на рассматриваемой территории отсутствует.

НИЖНИЙ РИФЕЙ

Кырпинская серия. Орьебашевская подсерия. Калтасинская свита (RF₁kl) на описываемой площади распространена повсеместно. Представлена в нижней части разреза преимущественно аргиллитами с прослойками известняков, в верхней – в основном, доломитами с тонкими редкими прослоями аргиллитов, условно отнесенных соответственно, к арланской и ашитской подсветам, связанных между собой постепенными переходами [32]. Наиболее полно калтасинская свита охарактеризована керном в скв. 14 (92 – Ножовская)* [28, 115].

Арланская (средняя) подсвета. В скв. 14 (92) Ножовской площади к арланской свите отнесены отложения известково-аргиллитовой толщи, представленные аргиллитами серыми и темно-серыми, нередко с зеленоватым оттенком, неравномерно окрашенными и известковистыми, участками переходящими в сильно глинистые известняки или мергели с очень тонкой горизонтальной слоистостью (6–8 см), с мелкими чешуйками слюды, налетами пирита и битуминозного вещества на поверхностях наслоения. Прослой известняков в аргиллитах в интервале 3 997,3–4 002,0 м становятся весьма частыми, мощности их увеличиваются. Породы охарактеризованы большими (200–900 Ом·м) значениями КС. Кривая КС изрезанная, кривая ПС находится в области положительных значений.

Вскрытая мощность арланской подсветы – 225 м [32].

Ашитская (верхняя) подсвета представлена доломитовой толщей, сложенной доломитами светло-серыми, серыми, темно-серыми с различными оттенками, прослоями зеленовато-серыми, битуминозными неравномерно ожелезненными, с тонкой (0,3–1,0 мм) горизонтальной и пологоволнистой слоистостью, с редкими тонкими прослоями аргиллитов. Структура доломитов микро-, тонкозернистая, сильно перекристаллизованные разности имеют густоватую или комковатую структуру. Породы охарактеризованы большими (100–1 000 Ом·м) кажущимися электросопротивлениями, кривая ПС дифференцирована.

Из доломитов с глубины 3 036,9–3 039,0 м в скв. 14 (92 – Ножовская) определены микрофи-

* Здесь и далее в скобках авторский номер скважины.

толиты: *Osagia elegans* Rev., *O. ex gr. aculleata* Z. Zhur., *Radiosus zoja* Rev., *Vesicularites ovatus* Z. Zhur. [28, 115].

Мощность ашитской подсвиты – 1 320 м [32].

Верхняя граница калтасинской свиты проведена по смене доломитов (скв. 14 (92)), охарактеризованных большими (до 300–350 Ом·м) значениями КС, на алевролито-аргиллитовые с породы с малыми значениями КС (до 20 Ом·м).

Мощность (вскрытая) калтасинской свиты – 1 545 м.

СРЕДНИЙ РИФЕЙ

Серафимовская серия. Отложения серафимовской серии на площади изучения представлены лишь ее нижней частью – тукаевской свитой, перекрывающие ее ольховская и усинская свиты – отсутствуют.

Тукаевская свита (RF_2tk) (бывшая гожанская). Породы свиты развиты лишь в пределах Куединского вала, вскрыты рядом скважин на Андреевской, Маркетовской и Дубровской площадях, где залегают с размывом на породах калтасинской свиты. Свита представлена красноцветными терригенными породами – песчаниками и алевролитами с подчиненными прослоями аргиллитов. Цвет пород в основном кирпично- и красновато-коричневый, светло-розовый, иногда светло-серый с зеленоватым оттенком. Песчаники тонко- и мелкозернистые [27] по составу полевошпатово-кварцевые и слюдисто-полевошпатово-кварцевые, слабо известковистые, ожелезненные, алевролиты обычно крупнозернистые, песчаные. Слоистость тонкая и тончайшая.

На Маркетовской площади (скв. 1) вскрыты анатектиты, представляющие собой продукты переплавления кварц-полевошпатовых пород, вероятно, аркозовых песчаников на контакте с перегретой магмой диабазового состава [25].

Вскрытая мощность тукаевской свиты – 137 м.

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

Вендские отложения на территории листа О-40-XXV представлены только верхним отделом.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Бородулинская серия (V_2br) распространена на описываемой территории почти повсеместно, кроме района Куединского вала, где ее отложения отсутствуют, и залегают со стратиграфическим несогласием на нижележащих нижнерифейских породах калтасинской свиты. В скважине 14 (92 – Ножовская) отложения представлены терригенными породами – переслаивающимися аргиллитами, алевролитами и реже – прослоями песчаников. Вся толща окрашена в серый и зеленовато-серый цвет. Алевролиты неравномерно-глинистые и песчаные серые, зеленовато-серые, тонкослоистые до листовато-слоистых. Аргиллиты алевролитистые темно-серые, зеленовато-серые, реже коричневые, тонкослоистые до микрослоистых. Песчаники полевошпатово-кварцевые и переходные к полимиктовым, серые, зеленовато-серые, мелко-, реже среднезернистые, цемент слюдисто-глинистый и в меньшей степени – кальцитовый.

В скв. 14 (92 – Ножовская) в интервале 2 266,6–2 268,1 м близ размытой поверхности вендского комплекса отмечена глина каолинистая с рассеянной примесью кварцевого алевролита (1–7 %).

В бородулинской серии в скважинах Ножовской площади отмечены отпечатки фауны медузоидных *Beltanelliformis brunsi* Henner [28, 115]. Нижняя граница проведена по смене доломитовых пород калтасинской свиты, охарактеризованными большими значениями КС, алевролито-аргиллитовыми породами с малыми значениями КС (до 20 Ом·м). Полная мощность отложений бородулинской серии вскрыта в скв. 14 (92 – Ножовская) – 189 м и в скважинах Мишкинской площади, достигающих 128 м.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Отложения девонского периода в различном объеме развиты на всей изучаемой территории листа и с большим стратиграфическим несогласием залегают на разных породах венда и рифея.

Представлена девонская система отложениями нижнего, среднего и верхнего отделов. Нижне- и среднедевонские отложения имеют ограниченное распространение и небольшие мощности, верхнедевонские развиты повсеместно. Нижняя граница девонских отложений фиксируется по кровле «вендского» электрорепера.

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

ЭМССКИЙ, ЭЙФЕЛЬСКИЙ, ЖИВЕТСКИЙ ЯРУСЫ

Койвенская свита нижнего девона, бийская свита и терригенная толща среднего девона объединенные ($D_{1-2}kv\div t$)* на территории изучения распространены в Краснокамско-Чусовской палеовпадине, вскрыты рядом скважин Ножовской, Мишкинской, Маркетовской и Шумовской площадей. Отложения отсутствуют в юго-восточной части листа (в пределах Куединского вала и Андреевского выступа).

Эмский ярус. Койвенская свита сложена двумя пачками: нижней – терригенной и верхней – карбонатной [115].

Терригенная пачка койвенской свиты мощностью 5–6 м представлена песчаниками, аргиллитами и алевролитами. Песчаники и алевролиты светло-серые и серые с зеленоватым оттенком, кварцевые. Песчаники мелко-, реже среднезернистые; алевролиты крупнозернистые, те и другие с мелким гравием (1–5 мм) кварца. Аргиллиты серые и темно-серые с зеленоватым и коричневатым оттенками, пестро-окрашенные.

Карбонатная пачка – известняки серые, темно- и светло-серые с коричневым и зеленоватым оттенками, микро- и тонкозернистые. Известняки содержат тонкие прослои известковистых аргиллитов темно-серых. Выделение койвенской свиты обосновано фаунистическим комплексом в скважине 14 (92 – Ножовская) (2 255,6–2 263,6 м): *Calceola sandalina* Lam., *Athyris pelayensis* (Arch. et Vern.) [27, 115].

Залегают койвенские отложения со стратиграфическим несогласием на верхневендских породах.

Мощность койвенской свиты 6–14 м.

Эйфельский ярус. Бийская свита. Породы свиты, в основном, согласно перекрывают койвенские отложения, кроме участков, где последние отсутствуют (Маркетовская и Шумовская площади). На каротажных диаграммах нижняя граница совпадает с границей «бийского» электрорепера. Литологически представлена, в основном, карбонатными отложениями: внизу и вверху известняками, в середине мергелями, аргиллитами с прослоями известняков. Известняки серые и темно-серые с коричневым оттенком неравномерно-глинистые, криноидные, участками коралловые, неяснослоистые. Мергели и аргиллиты темно-серые с зеленоватым оттенком и табачные. Слоистость пород тончайшая, горизонтальная.

В скважинах Маркетовской площади нижняя терригенная часть бийской свиты представлена алевролитами с прослоями песчаников и аргиллитов. Породы светло-серые с зеленоватым оттенком, частично ожелезненные, пестроокрашенные, кварцевые. Песчаники, в основном, мелко-, среднезернистые, алевролиты – крупнозернистые [27].

Выделение бийской свиты обосновано фаунистическим комплексом в скважине 14 (92 – Ножовская) – известняках: *Cupressocrinus rossicus* Antr., *Favosites goldfussi* Orb. На каротажных диаграммах нижняя граница совпадает с подошвой «бийского» электрорепера.

Максимальная мощность бийской свиты до 5–7 м. Она уменьшается на южном участке.

Живетский ярус. Терригенная толща развита повсеместно в Краснокамско-Чусовской палеовпадине, в объеме воробьевских (в разрезе скважин отсутствуют), ардаатовских и муллинских слоев, обоснованных комплексом спор в скважинах Андреевской, Ножовской и Шалымской площадей. Нижняя граница проведена по смене карбонатных пород эйфельского яруса на терригенные отложения толщи, залегающие со стратиграфическим несогласием. Литологически отложения толщи представлены песчаниками с прослоями алевролитов и аргиллитов, с преобладанием последних в нижней части разреза. Песчаники кварцевые, часто алевролитистые светло-серые, белые мелкозернистые, цемент глинистый или ангидритовый. Алевролиты глинистые серые, коричневатые-серые, зеленоватые-серые тонкослоистые (листовато-слоистые). На Ножовской и Андреевской площадях наблюдались оолиты шамозита, лептохлорита, каолинита, гнезда и прослои шамозит-сидеритовой породы. В скв. 14 (92 – Ножовская) из интервала 2 244,6–2 255,6 м определены живетские лингулы: *Lingula miciformis* Mikr. [27, 115]. В скважи-

* Здесь и далее стратиграфические подразделения малой мощности объединены в силу разрешающей способности масштаба стратиграфической колонки.

нах Андреевской и Маркетовской площадей определены живетские споры. Верхняя часть толщи (муллинские слои) обоснована комплексом спор в скважинах Андреевской площади: *Zophotriletes exiguus* Naum., *Zoph. rugosus* Naum., *Acanthotriletes serratus* Naum., *Archaeozonotriletes tenuispinosus* Kedo, *Hymenozonotriletes spinosus* Naum. [103, 27]. Мощность живетского яруса 12–98 м (с преобладанием 30–40 м).

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний отдел представлен франским и фаменским ярусами.

ФРАНСКИЙ ЯРУС

Отложения яруса распространены на всей рассматриваемой территории и представлены нижним, средним и верхним подъярусами.

Нижний подъярус представлен пашийской и тиманской свитами объединенными ($D_3p\check{s}+tm$).

Пашийская свита на площади листа сложена алевролитами с прослоями песчаников, в верхней части – аргиллитов [115]. Алевролиты зеленовато- и коричневатосерые крупнозернистые тонкослоистые. Песчаники светло-серые кварцевые, средне- и мелкозернистые. Плотность пород 2,40–2,55 г/см³ [115]. Отложения свиты согласно залегают на муллинских слоях терригенной толщи живетского яруса на всей площади. В скважинах Шалымской, Андреевской, Ножовской и Маркетовской площадей свита охарактеризована пашийским комплексом спор [27].

Мощность свиты 7–19 м.

Тиманская свита сложена двумя пачками: нижней – терригенной и верхней – карбонатной [115]. С подстилающей пашийской свитой залегают согласно.

Терригенная пачка представлена преимущественно аргиллитами и алевролитами с прослоями песчаников. Аргиллиты серые, темно-серые с зеленоватым и коричневатым оттенками до зеленых и темно-зеленых, красновато-темно-коричневые, прослоями оолитовые. Алевролиты и песчаники светло-, темно-серые, серые с зеленоватым и коричневатым оттенками, местами ожелезненные пестрые, кварцевые, мелкозернистые, алевролиты – крупнозернистые с нечеткой тонкой слоистостью. Все породы с тонкой и тончайшей пологоволнистой горизонтальной слоистостью. На Ножовской площади алевролиты содержат отдельные железистые и каолиновые оолиты, небольшие гнезда и прослои оолитовых руд лептохлоритового гидрогетитсидеритового состава.

Мощность терригенной пачки 10–48 м.

Карбонатная пачка: нижняя часть сложена известняками, переслаивающимися с аргиллитами, алевролитами и песчаниками, верхняя – известняками частично доломитизированными, участками с прослоями доломитов. Известняки и доломиты серые, светло- и темно-серые с зеленым и коричневым оттенками.

Мощность карбонатной пачки в основном 10–15 м и меньше.

Нижнефранский возраст обеих пачек тиманской свиты обоснован фаунистическим комплексом в ряде скважин: Андреевской, Ножовской, Шалымской и Маркетовской площадей. В скв. 14 (92 – Ножовская) определены лингулы: *Lingula rotundula* Batr., *L. samarica* Batr. и др. [27, 103, 115]. Породы терригенной пачки охарактеризованы небольшими значениями КС (меньше 20 Ом·м), карбонатной – от 50 до 600 Ом·м.

Мощность тиманской свиты – 32–54 м.

В скв. 27 (50) Андреевской площади в пашийско–тиманских отложениях определены микрофоссилии: *Archaeozonotriletes micromanifestus* Naum., *Arc. micr.* Naum. var. *microtuberculatus* Tsch., *Arc. retiformis* Naum., *Arc. rugosus* Naum., *Arc. basilaris* Naum., *Arc. perlotus* Naum., *Arc. variabilis* Naum., *Hymenozonotriletes krestovnikovii* Naum., *H. incisus* Naum., *H. monoloris* Puch., *Lingula rotundula* Batr., *L. samarica* Batr., а также кораллы ругоза в скв. 20 (1 – Дубровская) [103, 170].

Мощность нижнефранского подъяруса 33–61 м.

Средний и верхний подъярусы. Отложения рассматриваемого интервала в соответствии с легендой Пермской серии листов Госгеолкарты-200 подразделяются в пределах листа О-40-XXV на две структурно-фациальные подзоны Камско-Кинельской системы прогибов – с депрессионным и бортовым типами разрезов. Первый развит на большей южной части площади, северная граница его условно проведена в широтном направлении вдоль южных склонов Ножовского выступа и Киенгопской валообразной зоны.

Депрессионный тип разреза

Саргаевская, доманиковая свиты среднефранского подъяруса и золотихинская свита верхнефранского подъяруса объединенные ($D_3sr \div zl$).

Среднефранский подъярус. Саргаевская свита сложена известняками окремненными доломитизированными, глинистыми с прослоями битуминозных известняков и сланцев. Известняки коричневато-серые микро- и тонкозернистые с детритом, тонкослоистые. Нижняя граница саргаевской свиты проведена по смене тиманского комплекса фауны саргаевским и обоснована фаунистическим комплексом в разрезах скважин Андреевской и Шалымской площадей [27]. В скважинах Дубровской – 20 (1) и Андреевской – 27 (50) площадей определены фораминиферы: *Cirvanella problematica* Nich. et Ether., *C. ducii* Weth., *Evlania prava* Tchuv., *Nanicella ovata* Reitl., *N. uralica* Tchuv. и водоросли [103]. На каротажных диаграммах нижняя граница саргаевской свиты совпадает с кровлей «тиманского» электрорепера, залегает согласно с подстилающими отложениями тиманской свиты.

Мощность свиты – 4–15 м.

Доманиковая свита сложена известняками, переслаивающимися с битуминозными известняками, сланцами, местами с кремнями. Известняки темно-серые с коричневатым оттенком до черных, микро-, тонкозернистые нередко окремненные. Сланцы битуминозно-известковые и известково-битуминозные коричнево-черные, неравномерно окремненные, с очень тонкой слоистостью. Нижняя граница свиты проведена по смене саргаевского комплекса доманиковым и обоснована фаунистическим комплексом, установленным в разрезах глубоких скважин Андреевской, Шалымской и Шумовской площадей [27]. В скважине 20 (1 – Дубровская) определена фауна – *Styliolina domanicense* G. Ljasch., *St. ex gr. nueleata* Karp., *Pterochaenia fragilis* Hall., *Variatella petrovi* G. Ljasch., *Ilmenia perlevis* Nal. [103]. На каротажных диаграммах нижняя граница свиты совпадает с подошвой «доманикового» электрорепера. Залегает согласно с подстилающими отложениями саргаевской свиты.

Мощность доманиковой свиты – 8–26 м.

Верхнефранский подъярус. Золотихинская свита соответствует объему мендымского горизонта и нерасчлененных отложений воронежского, евлановского и ливенского горизонтов. Отложения свиты согласно залегают на нижележащих отложениях доманиковой свиты. Представлены, в основном, известняками с прослоями битуминозных сланцев и в верхней части разреза вторичными доломитами с прослоями битуминозных известняков. Известняки и вторичные доломиты серые, темно-серые с коричневым оттенком до черных, микро-, тонкозернистые. Сланцы известково-битуминозные коричнево-черные. Из воронежско-ливенских отложений в скважинах Андреевской площади определена фауна: *Buchiolia lupina* Glarke, *Lingulipora* cf. *urtmarensis* Bart., *Leiorhynchus* ex gr. *formosus* (Schnur.) [27]. На каротажных диаграммах нижняя граница мендымской свиты проведена в кровле «доманикового» электрорепера.

Мощность золотихинской свиты – 29–64 м.

Бортовой тип разреза

Саргаевская, доманиковая среднефранского подъяруса и мендымская, аскынская свиты верхнефранского подъяруса объединенные ($D_3sr \div as$).

Среднефранский подъярус. Саргаевская свита согласно залегает на подстилающих отложениях тиманской свиты. Сложена известняками серыми и темно-серыми с коричневатым оттенком с подчиненными прослоями битуминозных известняков и сланцев. В разрезах скважин Ножовской площади определены строматопоры и водоросли [27]. Породы характеризуются большими, до 300 Ом·м, значениями КС [115]. Мощность свиты – 5–9 м.

Доманиковая свита залегает с отложениями саргаевской свиты согласно. Представлена известняками серыми и темно-серыми с коричневатым оттенком микро- и тонкозернистыми, частично доломитизированными, с прослоями битуминозных известняков и сланцев почти черных, частично окремненных. Сланцы с очень тонкой слоистостью. Породы характеризуются большими (до 600 Ом·м) значениями КС и депрессионной кривой ПС. В скв. 14 (92 – Ножовская) определены конодонты: *Polygnathus asymmetrica* Bisch. et Ziegl., *P. as. ovalis* Ziegl. et Klar., *P. decorosus* Stauff., *P. timanikus* Ovnat. [170].

Мощность свиты – 10–18 м.

* Здесь и далее горизонты выделены по фауне зачастую в литологически однородных толщах или свитах, детально характеризуя последние, в стратиграфической же колонке горизонты не показаны, так как представляют собой некартируемые стратиграфические подразделения, имеющие условные границы.

Верхнефранский подъярус. Мендымская свита. На каротажных диаграммах нижняя граница свиты проведена в кровле «доманикового» электрорепера, залегание согласное. Мендымский фаунистический комплекс охарактеризован в скважинах Ножовской площади [27].

В скв. 14 (92 – Ножовская) определены конодонты: *Ancyrodella buskeyensis* Stauff., *A. gigas* Young., *A. nodasa* Ulrich et Bassler, *Ancyrognathus* ex gr. *triangularis* Young., *Palmatolepis gigas semichatovae* Ovnat. sp. nov., *P. hassi* Mul. et Muller, *Manticoceras carinatum* (Beyr.), *M. cordatum* (Sand.) и другие [170].

Литологически свита сложена известняками серыми и темно-серыми с коричневатым оттенком, местами окремненными, доломитизированными переслаивающимися с битуминозными известняками и битуминозными сланцами. Известняки и сланцы почти черные, черные, окремненные, тонкослоистые.

Мощность мендымской свиты – 44–101 м, с преобладанием в пределах 70 м.

Аскынская свита соответствует объему отложений воронежского, евлановского и ливенского горизонтов нерасчлененных. Отложения аскынской свиты залегают согласно с подстилающими отложениями мендымской свиты и сложены известняками светло-серыми, почти белыми, серыми с коричневатым оттенком, участками доломитизированными тонко- и мелкозернистыми с детритом, органогенно-детритовыми, переходящие во вторичные доломиты.

Мощность – 32–260 м, с преобладанием 140–180 м.

ФАМЕНСКИЙ ЯРУС

Фаменский ярус распространен повсеместно на площади изучения и согласно залегает на породах верхнефранского яруса. В соответствии с легендой Пермской серии листов Госгеолкарты-200, отложения фаменского яруса (подобно франскому ярусу) в пределах листа О-40-XXV подразделены на две структурно-фациальные подзоны ККСП, – с депрессионным и бортовым типами разреза. В депрессионном типе разреза ярусу соответствуют губахинская и литвинская свиты, в бортовом – макаровская, мурзакаевская, кушелгинская и литвинская свиты.

Депрессионный тип разреза

Губахинская и литвинская свиты объединенные (D_3gb+lt) залегают согласно на отложениях золотихинской свиты верхнефранского яруса. Литологически свиты представлены известняками с прослоями битуминозных известняков, сланцев, кремней. Известняки серые, темно-серые с коричневым оттенком, неравномерно окремненные доломитизированные, тонко- и микрозернистые с детритом, тонкослоистые. Битуминозные породы почти черные с прослоями кремней. Трещины и каверны заполнены кальцитом, халцедоном, нефтью, битумом, пиритом. Губахинская свита охарактеризована разнообразным фаунистическим комплексом в скважинах Андреевской и Шалымской площадей [27]. В верхней части разреза по скважинам Андреевской площади определены фораминиферы, характеризующие литвинскую свиту (заволжский горизонт): *Parathuramina suleimanovi* Lip., *Bisphaera elegans* Viss., *Neotuberitina maljavkini* (Mikh.), *Quasiendothyra communis* Raus. [103]. Отложения здесь представлены тонким флишеподобным переслаиванием известняков темных битуминозных («доманиковый тип») с битуминозно-известняковыми почти черными сланцами и битуминозными аргиллитами, часто с запахом сероводорода [27].

Мощность толщи – 80–182 м.

Бортовой тип разреза

Макаровская, мурзакаевская, кушелгинская и литвинская свиты объединенные (D_3mk+lt) залегают согласно на подстилающих отложениях аскынской свиты верхнефранского яруса. Литологически более полно разрез охарактеризован керном в скв. 14 (92 – Ножовская). Нижняя часть (около 97 м) сложена известняками серыми и темно-серыми с коричневатым оттенком, частично окремненные, доломитизированные органогенно-детритовые, с прослоями битуминозных известняков почти черных и битуминозно-известковых сланцев черных.

Средняя и верхняя части толщи (примерно 312 м) представлены известняками светло-серыми, почти белыми, серыми, реже темными с коричневатым и желтовато-зеленоватым оттенками, неяснослоистыми, участками доломитизированными с детритом. Фаунистически макаровская и мурзакаевская свиты охарактеризованы в ряде скважин Ножовской площади [27]. В скв. 14 (92 – Ножовская) определены конодонты [103, 115]: *Palmatolepis subperlobata subperlo-*

bata Branson et Mehl., *Pal. glabra glabra* Ullr. et Bas., *Pal. glabra prima* Zieg. et Hud., *Pal. glabra lepta* Zieg. et Hud., *Pal. glabra acuta* Helms, *Pal. glabra pectinata* Zieg., *Pal. minuta minuta* Branson et Mehl., *Pal. quadrantinodosa quadrantinodosa* Branson et Mehl., *Pal. guad. inflexa* Muller, *Pal. guad. inflexoidea* Ziegler, *Pal. marginifera marginifera* Helms, *Pal. perlobata schindewolfi* Muller, *Pal. ex gr. perlobata* Ullr. et Bassler, *Pal. grasilis grasilis* Branson et Mehl., *Polygnathus nodocostata* Brans. et Mehl., *Polyg. glaber glaber* Ullr. et Bassler.

Кроме того, в интервале 1 661–1 664,6 м определен заволжский (лытвинский) комплекс фораминифер: *Septatornayella rauserae* Lip., *Quasiendothyra regularis* Lip., единичные *Glomospiranella rara* Lip., *Septaglomospiranella primaeva* (Raus.), *S. primaeva kashstanica* Reitl. [27] и др. и ископаемых органических остатков.

Мощность толщи 220–409 м и более.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольные отложения развиты на всей изучаемой территории, залегают согласно на породах фаменского яруса за исключением северной части листа. Система представлена всеми тремя отделами.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

ТУРНЕЙСКИЙ ЯРУС

Турнейский ярус развит повсеместно, но в различном объеме. В соответствии с легендой Пермской серии листов Гостгеолкарты-200 на рассматриваемой территории выделяются две структурно-фациальные подзоны Камско-Кинельской системы прогибов: южная – с депрессионным типом разреза в объеме алатаусской свиты и северная – бортовым типом разреза, представленного отложениями косоречинской толщи.

Депрессионный тип разреза

Алатаусская свита (*C_{1al}*) распространена повсеместно, залегает согласно на нижележащих отложениях. Свита соответствует нижнему и верхнему подъярусам турнейского яруса.

Нижняя часть разреза, соответствующая нижнетурнейскому подъярису, характеризуется породами «доманикового» типа и представлена на 50 % и более терригенными породами (скважины Андреевской площади) [27]. Литологически сложена известняками темно-серыми, органично-детритовыми, сильно битуминозными, тонкослоистыми с прослоями аргиллитов битуминозных черного цвета, плитчатыми, с частыми включениями пирита, с остатками фауны (чаще по плоскостям наслоения) – брахиопод, остракод, пеллеципод и сколекодонт.

Верхняя часть разреза, соответствующая черепетскому и кизеловскому горизонтам, сложена переслаивающимися терригенными и карбонатными породами – известняками и аргиллитами. Известняки серые и темно-серые с тонкой горизонтальной слоистостью, в основном микро-, тонкослоистые, прослоями переходящие в аргиллиты темно-серые, почти черные тонкослоистые и тонкоплитчатые, неравномерно известковистые. Вверх по разрезу аргиллиты достигают 50 % и более. Породы, соответствующие черепетскому горизонту в различной степени битуминозные и кремнистые.

В отложениях, соответствующих кизеловскому горизонту в скважине 17 (4 – Дубровская) определены фораминиферы: *Journayella moelleri* Mal., *Brunsia irregularis* (Moell.), *B. pulchra* Mikh., *Endothyra* ex gr. *latispiralis* Lip., *E. lat.* Lip., *E. tuberculata* Lip., спикулы губок [103].

Мощность алатаусской свиты 108–319 м и более, с уменьшением на северо-запад.

Бортовой тип разреза

Косоречинская толща (*C_{1kr}*) развита повсеместно в неполном объеме, залегает со стратиграфическим несогласием на верхнедевонских отложениях. Отсутствует верхняя часть толщи, соответствующая кизеловскому горизонту. Нижняя часть толщи, сопоставимая с отложениями малевского и упинского горизонтов объединенных, представлена известняками светло-серыми, иногда почти белыми со слабым желтоватым и коричневатым оттенками, слабо доломитизированными, микро-, тонкозернистыми. Верхняя часть толщи, соответствующая черепетскому горизонту, сложена известняками серыми и светло-серыми, микро-, тонкозернистыми, детритовыми, с редкими прослойками аргиллитов серых со слабым зеленоватым оттенком.

ком, тонкослоистых.

В скв. 5 (89 – Ножовская) в отложениях, относимых к черепетскому горизонту, определены фораминиферы: *Baituganella vulgaris* Lip., *Brunsia irregularis* (Moell.), *Chernyschinella* (Ch.) *glomiformis* (Lip.), *Ch. (Ch.) tumulosa* Lip., *Ch. (Eochernyschyschinella) disputabilis* Lain., *Endothyra antiqua* (Raus.), *E. spinosa* (N. Tchern.), *E. latispiralis* Lip., *E. tuberculata* Lip., *Palaeospiroplectamina tschernyshinensis* (Lip.) [103].

Мощность толщи в этом типе разреза – 20–94 м, с уменьшением в северо-западном направлении.

ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС

Визейский ярус представлен западноуральской свитой и дмитриевской толщей.

Западноуральская свита (C₁zu) развита на всей площади листа О-40-XXV в различном объеме, соответствует косьвинскому, радаевскому, бобриковскому и терригенной части тульского горизонтов. Свита залегает с несогласием на подстилающих отложениях турнейского яруса. Литологически отложения свиты сложены преимущественно аргиллитами, переслаивающимися с алевролитами, песчаниками и редко – тонкими прослоями известняков (в основном – нижняя часть свиты). Для пород радаевского горизонта характерно их ритмичное чередование. Аргиллиты темно-серые, почти черные (Андреевская площадь, скв. 45) [27] слабо алевроитовые, тонкоплитчатые, углистые, переходящие в углистые сланцы, иногда с прослоями углей. Алевролиты серые, темно-серые, кварцевые, неравномерно глинистые. Песчаники светло-серые, мелко- и среднезернистые, кварцевые, слабосцементированные. В составе глинистых пород, сопоставимых с бобриковским горизонтом, в отличие от нижележащих отложений, характерно наличие прослоев светлоокрашенных аргиллитов вплоть до образования чистых белых каолиновых аргиллитов. В скважине 27 (50 – Андреевская) определены фораминиферы – *Planoendothyra rotai* (Dain.), *Endothyra* ex gr. *recta* Lip., соответствующие отложениям косьвинского горизонта [103].

В Маркетовских скважинах в алевролитно-аргиллитовых образованиях определен характерный для радаевского горизонта комплекс спор [27].

В темно-серых алевролитистых аргиллитах обнаружены оболочки спор, указывающие на бобриковский возраст отложений [27]. В скв. 5 (89 – Ножовская) (1 541,8–1 545 м) темно-серые аргиллиты содержат тульский спорово-пыльцевой спектр [27].

Мощность западноуральской свиты – 24–184 м, зависит от полноты разреза отложений и уменьшается с юго-востока на северо-запад.

Дмитриевская толща (C₁dm) развита на всей площади изучения, соответствует объему карбонатной пачки тульского горизонта, отложениям алексинского, михайловского и веневского горизонтов, залегает согласно на подстилающих породах западноуральской свиты. Толща, в основном, сложена карбонатными породами – известняками и доломитами с редкими прослоями аргиллитов, алевролитов, редко песчаников. Известняки преимущественно серые и темно-серые с коричневатым оттенком, пестроокрашенные, редко светло-серые, неравномерно глинистые, доломитизированные. Доломиты от светло-серых до темно-серых с коричневатым оттенком, микро-, мелкозернистые, с вертикальными трещинами, выполненными ангидритом и, иногда, гипсом. В скважине 17 (4) Дубровской площади (1 521–1 527 м) отложения тульского горизонта охарактеризованы фораминиферами: *Archaediscus pauxillus* Schlyk., *A. krestovnicovi* var. *koktjubensis* Raus., *Tetrataxis media* Viss., *Mediocris* (Viss.), *Eostaffella mosquensis* Viss., *Pseudoendothyra struvei* (Moell.), *P. ex gr. struvei* (Moell.), *Globoendothyra globulus* (Eichw.), *Omphalotis minima* (Raus. et Reitl.), *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *E. bradyi* Mikh., *E. prisca* Raus. et Reitl., *Earlandia aljutovica* (Reitl.), *E. vulgaris* var. *minor* (Raus.), *E. ex gr. vulgaris* (Raus. et Reitl.), *E. ex gr. elegans* (Raus. et Reitl.) [103].

В отложениях, соответствующих алексинскому горизонту, определены фораминиферы в скв. 17 (4 – Дубровская) [103]: *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *E. ex gr. elegans* (Raus. et Reitl.), *Brunsia irregularis* (Moell.), *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *E. similis* var. *lenociniosa* Schlyk., *E. ex gr. similis* Raus. et Reitl., *E. bradyi* Mikh., *Omphalotis minima* (Raus. et Reitl.), *Globoendothyra globulus* (Eichw.), *Pseudoendothyra struvei* (Moell.), *Eostaffella mosquensis* Viss., *Mediocris mediocris* (Viss.), *Palaeotextularia consobrina* Raus., *Archaediscus karreri* Brady, *A. pauxillus* Schlyk., *A. convexus* Grozd. et Leb., *A. krestovnicovi* Raus., *A. krestovnicovi* var. *koktjubensis* Raus.

Мощность дмитриевской толщи 31–192 м.

СЕРПУХОВСКИЙ ЯРУС

Сенькинская толща (C_1sn) соответствует отложениям тарусского, стешевского и протвинского горизонтов. Залегаet согласно с подстилающими отложениями дмитриевской толщи. Литологически сложена известняками и доломитами с редкими тонкими прослоями аргиллитов известковых. В верхней части преобладают известняки. Доломиты светло-серые и коричневато-серые, разнозернистые, кавернозные и плотные, трещиноватые, трещины выполнены голубовато-серым ангидритом. В отличие от веневских плотных карбонатных пород, доломиты здесь обычно пористые или кавернозные. Известняки светло-серые, почти белые с коричневатым оттенком, с глинистыми примазками, иногда белые сахаровидные, плотные и крепкие.

Мощность толщи – 60–283 м с увеличением на юго-восток.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

БАШКИРСКИЙ ЯРУС

Сивинская толща (C_2sv) распределена на всей территории листа О-40-XXV, залегаet со стратиграфическим несогласием на отложениях сенькинской толщи. Разрез представлен известняками с тонкими прослоями конгломератобрекчий, редкими маломощными прослоями доломитов, аргиллитов и кремня (скв. 5 (89 – Ножовская)) [27]. Известняки светло-серые, серые, органогенно-детритовые. Из всех стратиграфических подразделений башкирского яруса мелекесский горизонт фиксируется наиболее убедительно по электрокаротажному реперу «мелекесский» и литолого-палеонтологическим исследованиям. В скв. 5 (89 – Ножовская) нижняя граница мелекесского горизонта по каротажу проведена на глубине 1 262 м. В интервале 1 255–1 256 м в известняках определен мелекесский комплекс фораминифер [27], а также в скважинах 20 (1) и 17 (4) – Дубровской и 27 (50) – Андреевской площадей: *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. prisca* var. *ovoidea* Raus., *Millerella uralica* Kir., *Novella intermedia* Raus., *Ozawainella tingi* (Lee), *O. pararhomboidalis* Man., *Profusulinella pararhomboides* Raus. et Bel., *Aljutovella tikhonovichii* Raus., *Verella varsanofevae* Dalm., *Asteroarchaediscus bashkiricus* (Kr. et Theod.), *Neoarchaediscus timanicus* (Reitl.), водоросль *Donozella* (скв. 17 (4 – Дубровская), скв. 27 (50 – Андреевская)) [103].

Мощность сивинской толщи 38–106 м, с преобладанием в диапазоне 50–80 м и увеличением на север, северо-запад.

МОСКОВСКИЙ ЯРУС

Рождественская толща ($C_2r\check{z}$) распространена на изученной территории повсеместно, с нижележащими отложениями сивинской толщи башкирского яруса залегание согласное. Литологически разрез представлен, в основном, переслаиванием известняков с аргиллитами в нижней части и известняков с доломитами в верхней. Прослой алевролитов редки. Известняки серые до темных, с коричневатым оттенком, прослоями светло-серые, в основном детритовой структуры. Аргиллиты темно-серые, темно-зеленовато- и коричневато-серые, пестроокрашенные. Доломиты и известняки в верхней части разреза серые, светло-серые и серые, нередко известковистые и доломитизированные соответственно. В толще хорошо прослеживается опорный сейсмический горизонт «верейский», на геологическом разрезе – «а, с». Подошва толщи отбивается по кровле электрокаротажного репера «мелекесский».

В скв. 5 (89 – Ножовская) в интервале 1 228–1 231 м определен верейский комплекс фораминифер [27].

Мощность – 212–325 м, относительно выдержанная.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

КАСИМОВСКИЙ–ГЖЕЛЬСКИЙ ЯРУСЫ

Отложения верхнего карбона представлены ножовской толщей, соответствующей по объему касимовскому и гжельскому ярусам.

Ножовская толща ($C_3n\check{z}$) распространена на всей рассматриваемой территории и согласно залегаet на породах рождественской толщи. Нижняя граница отбивается в кровле «мячковского» электрокаротажного репера. Разрез представлен карбонатными породами – пересла-

ивающимися доломитами и известняками, с преобладанием первых в нижней части разреза и последних – в верхней. Доломиты серые и светло-серые, прослоями, нередко, с остаточной органогенной структурой, известковистые, микро-, тонкозернистые. Известняки от светло-серых до серых с коричневатым оттенком, микро-, тонкозернистые с детритом, с органогенными остатками, доломитизированные [27].

Мощность ножовской толщи – 90–170 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

На каменноугольных отложениях согласно залегают породы пермской системы, представленные нижним и верхним отделами.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

АССЕЛЬСКИЙ–САКМАРСКИЙ ЯРУСЫ

Кудымкарская и нывтинская толщи нерасчлененные (P₁kd–nt) соответствуют ассельскому и сакмарскому ярусам, распространены на всей изучаемой территории и согласно залегают на породах ножовской толщи.

Нерасчлененная толща представлена переслаивающимися известняками и доломитами, с преобладанием последних в верхней части толщи. Известняки светло-серые, серые, участками доломитизированные, мелко-, тонкозернистые, органогенные, с гнездами ангидрита, реже гипса. Доломиты коричневато-серые, реже светло-серые, серые, микро-, тонкозернистые органогенные частично битуминозные. В доломитах и известняках присутствуют остатки колониальных кораллов, брахиопод, мелких фораминифер в верхней части толщи. Из фораминифер определены: *Pseudoendothyra* ex gr. *permica* Kon., *Ps.* ex gr. *pseudosphaeroidea* (Dutk.), *Tolypammina communis* Lip. [124]. Кажущееся сопротивление пород в кровле толщи чаще изменяется от 2–4 до 40–100 Ом·м. Кровля толщи проводится по смене известняково-доломитовых пород на ангидриты или сильно сульфатизированные доломиты, содержащие примазки зеленовато-серой глины.

Мощность толщи относительно выдержанная – 130–200 м.

АРТИНСКИЙ–КУНГУРСКИЙ ЯРУСЫ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ (P₁ar–k)

Отложения распространены повсеместно, залегают согласно с подстилающей толщей. Литологически представляют собой сульфатно-карбонатные образования, сложенные переслаивающимися доломитами и ангидритами, в нижней части разреза преобладают ангидритовые породы. Кровля толщи проводится по смене доломитов ангидритами. Доломиты, в основном, серые, светло-серые с различными оттенками, тонко- и мелкозернистые, оолитово-органогенно-детритовые, неравномерно сульфатизированные, с редкими прослоями ангидрита и единичными – мергеля красновато-бурого, доломитового. Ангидриты преимущественно серые и голубовато-серые и, реже, темно-серые, кристаллическизернистые, с тонкими прослоями доломита и примазками зеленого глинистого материала. Имеются прослой и участки доломитов с остатками фауны. Среди фораминифер распространены *Earlandia* и, реже, *Globoivalvulina*, *Tolypammina*, *Palaeonubecularia*, *Cornuspira* [124]. Кажущееся сопротивление отложений толщи изменяется в широких пределах: в доломитах – от 10 до 70 Ом·м, в ангидритах достигают 1 500–2 500 Ом·м. Нижняя граница толщи проводится по подошве ангидритов или сильно ангидритизированных доломитов [124].

Мощность артинско–кунгурских отложений изменяется от 40 до 124 м и более с увеличением на восток.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

УФИМСКИЙ ЯРУС

В уфимском ярусе выделены соликамская и шешминская свиты.

Солика́мская свита (P₂sl). Отложения свиты развиты на всей площади листа О-40-XXV и согласно залегают на подстилающей толще артинско–кунгурских отложений. Литологически представлены сероцветными преимущественно карбонатными отложениями (доломи-

тами) и ангидритами. В верхней части отмечаются маломощные прослои аргиллитов и алевролитов. Доломиты светло-серые, серые, прослоями в верхней части темно-серые, микро-, тонкозернистые, местами с включениями гнезд гипса и ангидрита. Ангидриты серые, реже темно-серые, с коричневатым оттенком, с частыми примазками и прослоями глины темно-серой и зеленовато-серой известковистой. Аргиллиты темно-серые, иногда почти черные, плотные, оскольчатые и тонкослоистые. Алевролиты темно-серые, кварцево-полевошпатовые, известковистые.

Кажущееся сопротивление пород соликамского горизонта изменяется от 4–6 до 200–400 Ом·м [124].

Нижняя граница проводится по смене ангидритов (кунгурский ярус) доломитами соликамской свиты.

Мощность соликамской свиты составляет 13–41 м с увеличением в юго-восточном направлении.

Шешминская свита ($P_2^{šš}$) распространена на всей площади изучения, согласно залегает на нижележащих отложениях. Сложена свита, в основном, красновато- и серовато-коричневыми, преимущественно терригенными, часто загипсованными породами – переслаивающимися песчаниками и глинами с прослоями алевролитов.

Песчаники серые, коричневатые-серые, реже зеленовато- и желтовато-серые, разномзернистые, крепкие, на известковисто-глинистом цементе, участками неравномерно загипсованные. Глины аргиллитоподобные коричневатые-серые и темно-коричневые (шоколадные), в нижней части разреза с серовато-желтоватыми оттенками, песчаные, с прожилками селенита или отдельными кристаллами гипса. Алевролиты коричневые, серовато-коричневые, пятнами голубовато-серые, иногда загипсованные, с включениями желваков известняка. Кажущиеся сопротивления загипсованных пород до 370–500 Ом·м. Для отложений характерна резкая фациальная изменчивость. Нижняя граница литологически проводится по смене терригенных красноокрашенных пород на сероокрашенные сульфатно-карбонатные [124].

Мощность свиты – 170–302 м.

КАЗАНСКИЙ ЯРУС

Белебеевская свита (P_2^{bl}). Белебеевские отложения распространены на описываемой территории повсеместно, залегают согласно с подстилающей шешминской свитой. На поверхность выходят в северо-восточной части листа по берегам Воткинского водохранилища, в долине р. Сива, в юго-западном и юго-восточном углах листа. Нижняя граница белебеевской свиты проводится по кровле шешминских отложений, характеризующихся повышенным кажущимся электросопротивлением, фиксирующим загипсованность пород. В белебеевской свите выделяются две пачки, нижняя из них по мощности несколько большая в сравнении с верхней пачкой.

Нижняя пачка песчаниково-алевролитоглинистая (переслаивание глин аргиллитоподобных, пелитоалевролитов и песчаников) с глинисто-мергельными и мергельно-известняковыми прослоями мощностью 1–3 м. Глины алевролитовые, иногда известковистые коричневые и красновато-коричневые. Пелитоалевролиты (алевролиты глинистые) коричневые, красновато-коричневые. Песчаники полимиктовые коричневые, коричневатые-серые, зеленовато-серые тонко-, мелкозернистые, цемент глинисто-известковый и известково-глинистый. Мергели зеленовато-серые, коричневатые-серые, коричневые. Известняки серые, светло-серые, голубовато-серые, коричневатые-серые мелкозернистые.

Верхняя пачка белебеевской свиты алевролитоглинистая (переслаивание алевропелитов, мергелей и пелитоалевролитов) с подчиненными прослоями песчаников и известняков. Глины аргиллитоподобные в разной степени известковистые, часто алевролитовые (алевропелиты) красновато-коричневые, реже коричневые. Мергели известковые, иногда доломитовые серые, светло-коричневые. Алевролиты верхней пачки глинистые (пелитоалевролиты), иногда известковистые красновато-коричневые, коричневые, серовато-коричневые. Песчаники полимиктовые серые, зеленовато-серые, коричневатые-серые тонко-, мелкозернистые, реже среднезернистые, цемент глинисто-известковый, известково-глинистый. Известняки светло-серые, серовато-белые, серые, голубовато-серые мелкозернистые, реже мелкозернистые.

Разрез верхней пачки белебеевской свиты изучался в опорных обнажениях № 15 (83) и 28 (651).

Опорное обнажение № 15 (83) находится на правом берегу Воткинского водохранилища, в 10 км западнее с. Ножовка и 4,5 км восточнее с. Бабка. Знак опорного обнажения № 15 (83) на геологической карте соответствует западному краю его выхода. Описание обнажения произво-

дится с востока на запад (восточнее опорного обнажения № 15 (83) выходят породы нижней части разреза, а в точке обнажения и в выходах западнее его – верхней части разреза). Разрез снизу вверх:

1. В 700 м восточнее опорного обнажения, от уреза выходят переслаивающиеся песчаники полимиктовые зеленовато-серые мелкозернистые и алевропелиты (с линзами мергелей) красновато-коричневые 2 м

2. «Известняково-мергельная пачка» – переслаивание мергелей и глинистых известняков, есть редкие прослой известковых пелитоалевролитов. Отмечается неравномерное по толщине переслаивание – от тонкого (2–15 см) до 0,7 м. Слой имеет четкий полосчатый рисунок, обусловленный чередованием серовато-белых, коричневых и красновато-коричневых прослоев, причем, чем светлее прослой, тем выше в нем содержание CaCO₃ 6–6,3 м

На восточном краю обнажения № 15 (83) (в 100 м к востоку от его знака на карте) у уреза воды выходит лишь верхняя часть «известняково-мергельной пачки» мощностью 0,4 м, здесь на этой пачке залегает слой № 3.

3. «Существенно песчаниковая пачка» начинается с аргиллитов темно-коричневых с сиреневатым оттенком до 0,5 м, в восточном направлении уменьшающихся до 10–15 см и переходящих по простирацию в алевропелиты серовато-коричневые. В слое преобладают песчаники полимиктовые зеленовато- и коричневатосерые преимущественно мелкозернистые с толщиной прослоев 0,6–1,5 м, разделенных мало мощными алевропелитами красновато-коричневыми, содержащими мелкие конкреции глинистых известняков 6,5 м

4. Преимущественно алевропелиты красновато-коричневые с редкими прослоями мергелей (0,4 м) и песчаников (0,6 м). Мергели светло-коричневые, песчаники полимиктовые зеленовато-серые и серые мелкозернистые 4–5 м

В 2,7 км восточнее опорного обнажения № 15 (83) в слое № 4 на высоте 1–1,5 м от уреза воды в мергеле сером определены филлоподы (конхостраки): *Limnadiodea* gen. indet. (выветрелые и деформированные) >10 экз.; неморские пелециподы *Palaeomutella* cf. *castor* (Netsch.) – 1 экз., *P. cf. wöhrmani* Netsch. – 1 экз.; здесь же в аргиллитах коричневатосерых и серых определены филлоподы (конхостраки): *Limnadia* (*Limnadia*) cf. *regima* Novojilov – по 1 экз. в 2-х образцах; *Limnadiodea* gen. indet. (выветрелые и деформированные раковины) – от редких до более 10 экз. в нескольких образцах; *Limnadia* (*Limnadia*) sp. – 10 экз.; неморские пелециподы: *Palaeomutella* cf. *visenda* Gusev – 1 экз. в 2-х образцах, *P. doratiformis* Gusev – 1 экз.; *Prilukiella lata* (Netsch.) – по 1 экз. в 3-х образцах. Здесь же встречаются отпечатки листьев ископаемой флоры.

5. «Пестроцветная пачка» – алевропелиты коричневые и красновато-коричневые с многочисленными прослоями мергелей, в меньшей степени песчаников и редко – глинистых известняков беловато-серых, толщиной последних 0,1–0,2 м. Мергели (0,3–0,5 м) светло-коричневые и беловато-серые, кроме прослоев есть и линзы. Песчаники (0,3 м) полимиктовые зеленовато-серые мелкозернистые. В подошве пачки – мергель светло-коричневый 6 м

6. «Серовато-коричневый слой» – породы с чередующимися постепенными (как по разрезу, так и по латерали) переходами от тонкозернистых песчаников полимиктовых до алевропелитов красновато-коричневых с прослоями мергелей толщиной от 3 до 15 см. Песчаники серые и зеленовато-серые тонкозернистые (0,3–0,8 м). В нижней части слоя – прослой «рассыпчатых» алевропелитов красновато-коричневых с мелкими конкрециями глинистых известняков, толщина прослоя – 0,4 м. В западном направлении верхняя часть слоя № 6 размыта при отложении вышележащих песчаников максимовской свиты татарского яруса с уменьшением мощности слоя № 6 до 2,8 м 5,2 м

Выше залегают песчаники максимовской свиты татарского яруса.

Опорное обнажение № 28 (651) находится на левом берегу р. Кама, у юго-западной границы г. Чайковский, в 1,9 км к северо-востоку от устья ручья, ограничивающего д. Ольховка с востока.

На высоте ~2 м от уреза воды снизу вверх обнажаются:

1. Пелитоалевролиты красновато-коричневые с редкими прослоями (до 0,4 м) розовато-коричневых мергелей, реже глинистых известняков серых (до 0,2 м) 5,6 м

2. Песчаники полимиктовые коричневатосерые мелкозернистые, в кровле и подошве бирюзово-серые (оглеенные) 2,3 м

Примерно в 600 м к юго-западу (до оврага с родником) и далее к д. Ольховка первому и второму слоям обнажения № 651 соответствует мощный слой (до 7,5 м) песчаников полимиктовых зеленовато-серых преимущественно среднезернистых, залегающих местами с разрывом (серия обнажений под № 472, Н. В. Маринская, полевая книжка, 1999) на алевропелитах красновато-коричневых с конкрециями светло-коричневых мергелей или на «аргиллитах коричневых с чешуйчатой отдельностью, в кровле переходящих в алевролиты; мощностью 1,4 м» за оврагом примерно в 700 м к юго-западу от опорного обнажения № 28 (651) (И. М. Сеницын, обн. 1293, первичная документация [145]).

3. Пелитоалевролиты коричневые постепенно переходящие в алевропелиты красновато-коричневые; прослой (до 0,5 м) песчаников полимиктовых коричневатосерых и зеленовато-серых мелкозернистых 6,8 м

4. «Глинисто-мергельная пачка» в целом светло-коричневая с тремя прослоями (до 0,5 м) глинистых известняков светло-коричневато-серых и светло-серых с темно-серыми глинисто-известковыми стяжениями. Во втором прослое встречены неморские гастроподы: *Maturipupa* cf. *kholunicense* Gusev – 2 экз., *M. sp.* – 5 экз. (обломки раковин) (определения В. В. Силантьева, КГУ, 2000).

В слое № 4 в 700 м к юго-западу от опорного обнажения № 28 (651) в обнажении № 1293 И. М. Сеницыным (1976 г.) в известняках встречены и определены остракоды: *Palaeodarwinula tuimazensis* Kotch, *P. chramovi* (Gleb.), *P. irenae* Bel., *P. belonsovae* Kash., *P. perlonga* Sharap., *P. onega* Bel., *P. malachovi*

- Spizh., *P. sokolovi* Bel., *P. inornatina* Bel., *Darwinuloides sentjakensis* Sharap., *D. edmistonae* Bel. [145] 3 м
5. Алевропелиты и глины аргиллитоподобные красновато-коричневые с тремя прослоями (до 0,1 м) светло-серого и серого известняка. В подошве слоя (в алевропелитах) встречены неморские пелециподы: *Palaeomutella* cf. *vjatzensis* Gusev – 1 экз.; *P. ex gr. vjatzensis* Gusev – 3 экз. (более удлиненные экземпляры), *P. sp.* – 3 экз. (обломки раковин) (определения В. В. Силантьева, КГУ, 2000) 4 м
6. Переслаивающиеся пелитоалевролиты коричневые и глины аргиллитовидные красновато-коричневые; прослой (до 0,5 м) мергелей светло-коричневаты и известняков (до 0,2 м) светло-серых 12 м
7. Песчаники полимиктовые светло-зеленовато-серые с прослоями бирюзово-серого цвета, вверх по разрезу песчаники переходят в алевропесчаники светло-коричневые. В слое № 7 врезана линза русловых песчаников полимиктовых светло-серых мелко-, среднезернистых, мощностью в раздуве до 4,5 м. Слой № 7 является базальным горизонтом уржумской свиты татарского яруса ~6 м
- Выше – серый почвенно-растительный слой.

Кроме фауны, выявленной в опорных обнажениях, имеются еще пункты ее местонахождения: в 3,5 км к юго-западу от д. Черепановка в обнаженном левом берегу р. Сива в сером мергеле встречены неморские пелециподы: *Palaeomutella olgae* Gusev, *P. extensiva* Gusev, *P. vjantkensis* Gusev, *P. sp.* (определения В. В. Силантьева, 1999) и остракоды; к югу от с. Частые, на стрелке полуострова, образованного р. Головниха и Воткинским водохранилищем, у уреза воды в алевропесчанике встречены неморские пелециподы; на левом берегу Воткинского водохранилища, в 13 км юго-западнее с. Елово в серых известняках встречены неморские остракоды: *Palaeodarwinula tichonovichi* (Btl.), *P. sp. indet.*, *Darwinuloides* cf. *sentjakensis* (Shar.) (определения В. А. Лукина и С. В. Курковой, 1999).

Мощность белебеевской свиты на описываемой территории изменяется от 160 до 250 м.

ТАТАРСКИЙ ЯРУС

Ярус представлен континентальными карбонатно-терригенными отложениями [3, 18, 41]. В целом, залегание татарских отложений близко к горизонтальному. На склонах поднятий падение татарских слоев достигает 2–3°, наиболее крутыми являются: юго-западное крыло Опалихинской брахиантиклинали, осложняющей Ножовское поднятие и западный склон Куединского вала.

В татарских красноцветах вблизи границ смены литологических разностей отмечаются пятна оглеения бирюзово-серого цвета различной формы; процессы оглеения (переход окисного железа в закисное) связаны, скорее всего, с циркуляцией подземных вод [44]. При микроскопическом изучении подобных «пятен оглеения» экспертом данной работы В. Г. Колокольцевым установлено, что здесь кроме оглеения имеют место метасоматические преобразования, заключающиеся в укрупнении зерен полевых шпатов, кварца и слюдистых минералов.

Нижний подъярус. Нижнетатарские отложения коррелируются с верхней частью гиперзоны Киама палеомагнитной шкалы, залегают согласно с подстилающей белебеевской свитой и представлены на описываемой территории уржумской свитой.

Уржумская свита. Нижнеуржумская подсвита. *Максимовская пачка* ($P_{2ur_1}^{mk}$). Нижняя граница максимовских отложений, или подошва татарского яруса, не имеет четкого выражения по физическим параметрам (данным каротажа) [1, 2]. Максимовская пачка распространена на описываемой территории повсеместно и представлена переслаивающимися глинами аргиллитоподобными (алевропелитами) и пелитоалевролитами, прослоями и линзами – мергелями и песчаниками полимиктовыми. Цвет пород преимущественно коричневый с красноватым или сероватым оттенками отдельных слоев.

В основании пачки – песчаники, алевропесчаники полимиктовые или песчаные алевролиты. Песчаники полимиктовые серые, зеленовато-серые, коричневатые-серые, средне- и мелкозернистые, цемент глинистый, иногда известковый. К верхней части базального основания максимовской пачки (черным и темно-серым алевропелитам) приурочены рудные тела Черепановского месторождения урана.

Разрез нижней части максимовской пачки изучался в опорном обнажении № 15 (83) и в выходах, расположенных западнее его.

Нарастание разреза здесь происходит в западном направлении (разрез снизу вверх).

На алевропелитах казанского яруса (слой № 6) залегают базальные песчаники (слой № 7) максимовской пачки:

7. В пределах обнажения № 15 (83) и вблизи его песчаники слоя № 7 – слоистые, западнее же (300 м и далее) эти песчаники местами становятся массивными, крупность зерен увеличивается и местами отмечается врезание в подстилающие породы с амплитудой до 1,6 м; изредка здесь самая нижняя часть слоя песчаников (5–8 м) представлена конгломератами с галькой мергелей и глинистых известняков казанского яруса

.....	6,5–8,5 м
В 100 м западнее опорного обнажения разрез имеет вид циркообразной стенки, здесь слой № 7 – это коричнево-серая преимущественно тонкослоистая пачка, в которой зеленовато-серые мелкозернистые полимиктовые песчаники чередуются с серовато-коричневыми песчаными пелитоалевролитами (толщина прослоев 10–30 см). В восточной части циркообразной стенки песчаники слоя № 7 имеют два крупных прослоя алевропелитов мощностью до 0,7 м.	
Слой № 7 внизу обрамлен четкой полосой оглеения бирюзово-серого цвета толщиной 20 см.	
8. «Верхняя пестроцветная пачка» преимущественно коричневого цвета – это алевропелиты красновато-коричневые с прослоями песчаников полимиктовых серых тонкозернистых и линзами мергелей светло-коричневых и серо-белых. Толщина прослоев песчаников – 0,4–0,6 м, мергелей – 0,2–0,3 м.....	4,5–5,5 м
9. Слой № 9 в циркообразной стенке (в 100 м опорного обнажения) внизу – красновато-коричневый, а вверху – светло-коричневый. В нижней части слоя – алевропелиты красновато-коричневые с линзочками светло-коричневых мергелей, а верхней – чередующиеся алевропелиты коричневые и мергели светло-коричневые и беловато-серые, мощность прослоев – 0,4–0,6 м.....	3,8 м
10. Песчаники полимиктовые зеленовато-серые среднезернистые массивные в кровле и подошве оглеенные – бирюзово-серые.....	1,6 м
11. Элювий темно-красновато-коричневый по алевропелитам с линзочками мергелей.....	1–1,1 м
12. Элювий слоя № 11 постепенно переходит в четвертичный светло-коричневый алеврит.....	2,5 м

Прикровельная часть разреза максимовской пачки описана в опорном обнажении № 19 (2705). Находится обнажение на западном берегу Воткинского водохранилища, в 2,3 км к северо-востоку от с. Галево; простирается стенка обнажения северо-восточное, длина стенки – 240 м.

В северо-восточном конце обнажения, примерно на высоте 50 м от уреза воды, над осыпью, снизу вверх выходят:

1. Песчаники полимиктовые светло-зеленовато-коричневые среднезернистые с прослоями пелитоалевролита красновато-коричневого толщиной 5–10 см..... 2,5 м
 2. Красноокрашенный слой: внизу пелитоалевролиты красновато-коричневые (1 м), вверху – аргиллиты темно-красновато-коричневые (0,7 м)..... до 1,7 м
- Выше двух описанных слоев прикровельной части максимовской пачки, начинается базальный слой ильинской пачки.

В нижней части максимовской пачки, в разрезе у «трамплина» (между г. Чайковский и д. Ольховка, в 0,8 км к югу от опорного обнажения № 28 (651)) в аргиллитах серовато-коричневых выявлены неморские остракоды, филлоподы (конхостраки) и неморские пеллециподы. Остракоды: *Darwinuloides sentjakensis* (Shar.) – 2 экз., *Palaeodarwinula* ex gr. *chramovi* (Gleb.) – 1 экз., *P. irenae* (Bel.) – 2 экз., *Suchonellina* ex gr. *parallela* Spizh. – 1 экз. (определения С. В. Курковой, 2002); филлоподы: *Limnadiodea* gen. indet.; пеллециподы: *Prilukiella lata* (Netsch.) – >10 экз., *Palaeomutella* cf. *vjatzensis* Gusev – >10 экз., *P.* ex gr. *vjatzensis* Gusev – >10 экз., *P.* cf. *longissima* (Netsch.) – 2 экз. (определения В. В. Силантьева, 2000).

В верхней части максимовской пачки (на правом берегу Воткинского водохранилища, в 7 км к югу от с. Галево) в серых пелитоалевролитах встречены неморские пеллециподы: *Palaeomutella* cf. *vjatzensis* Gusev, *P.* sp. (определения В. В. Силантьева, 2000).

На правом берегу Воткинского водохранилища, в 8 км к юго-западу от с. Бабка верхняя (прикровельная) часть максимовской пачки сложена слоями песчаников, взаимоотношения между которыми не характерны для строения верхов этой пачки на большей части листа О-40-XXV. Разрез на этом участке начинается от уреза воды с бассейновых серых мелкозернистых полимиктовых песчаников мощностью до 4-х метров, на них залегают (часто с размывом) среднезернистые песчаники полимиктовые мощностью до 7,5 м, уничтожающие местами нижележащий слой до уреза воды, а возможно, и более. Эти два слоя мы относим к максимовской пачке, а выше на них залегают конгломераты (серые, светло-серые средне-мелкогалечные) основания ильинской пачки.

Северо-восточнее этого участка, тоже на берегу водохранилища (в 7 км к юго-западу от с. Бабка), в бассейновых (полосчатых) песчаниках полимиктовых серовато-коричневых верхней части максимовской пачки встречены отпечатки листьев наземного растения *Odontopteris* sp., здесь же в желтовато-коричневых песчаниках присутствуют редкие линзочки (толщиной до 1 см, длиной 10–20 см) древесного угля хрупкого с полосчатой текстурой, обусловленной тонким переслаиванием черных и серовато-коричневых слоев (слои черного цвета имеют металлический блеск); в 600 м к юго-западу от выхода песчаников с углем – в аналогичных желтовато-коричневых песчаниках встречена линзочка черного древесного угля толщиной около 1 см, длиной до 20 см, по результатам рентгенографического исследования этот уголь представляет собой рентгеноморфное вещество (древесный уголь) с примесью кратохвиллита (C₁₃H₁₀) и гетита (исполнитель Ф. А. Муравьев, КГУ, 2000).

Мощность максимовской пачки на листе О-40-XXV изменяется от 70 до 80 м.

Ильинская пачка ($P_{2ur_1}^{il}$). Отложения ильинской пачки залегают на максимовской согласно и часто с размывом. Представлена пачка переслаивающимися пелитоалевролитами с песчаниками полимиктовыми, прослоями (линзами) глин аргиллитоподобных (алевропелитов) и мергелей. Цвет пород преимущественно коричневый с красноватым или сероватым оттенками отдельных слоев.

Основание пачки представлено песчаниками и конгломератами. Песчаники полимиктовые коричневато-серые, светло-зеленовато-коричневые, зеленовато-серые мелко- и среднезернистые; цемент глинистый, реже – кальцитовый. Конгломераты серые с галькой кварцитов и кремней; цемент песчаный или известковый (кальцитовый).

Полный разрез ильинской пачки представлен в опорном обнажении № 19 (2705, 93, 2424).

Опорное обнажение № 19 (2705, 93, 2423) находится на западном берегу Воткинского водохранилища, в 2,3 км к северо-востоку от с. Галево; простирается стенки обнажения северо-восточное, длина стенки – 240 м.

В северо-восточном конце обнажения, примерно на высоте 50 м от уреза воды, над осypью выходит верхняя часть максимовской пачки, где на аргиллитах темно-красновато-коричневых (слое № 2) – кровле этой пачки – залегают базальный слой ильинской пачки (снизу вверх):

3. В основании базального слоя – песчаники, заполняющие эрозионный врез в максимовских отложениях. Песчаники эти полимиктовые, светло-зеленовато-коричневые среднезернистые с обломками известняков, мергелей и пелитоалевролитов размером от 1 до 10 см. Мощность песчаников – 0,8–1,8 м. Выше залегают брекчия, представленная обломками известняков серых, мергелей светло-розовато-коричневых, алевролита серого и пелитоалевролита серовато-коричневого; обломки сцементированы песком полимиктовым среднекрупнозернистым. Мощность брекчии – 0,5–1,5 м. Выше брекчии залегают гравелиты с карбонатно-песчаным цементом. Песок цемента полимиктовый крупнозернистый, прочно связанный известковым материалом; цемента в породе ~70 %. Гравий представлен преимущественно кварцитами и кремнями, встречаются также более крупные (до 2 см) окатанные обломки известняков и мергелей из татарских отложений. Мощность гравелитов – 0,5–0,7 м 3 м

4. Песчаники полимиктовые светло-зеленовато-коричневые крупно- и среднезернистые с включениями «караваев» и линз длиной до 1,5 м прочных песчаников с известковым цементом. Большая часть «караваев» протягивается прерывистым слоем ~2 см от подошвы слоя. Примерно в середине слоя песчаников прослеживается прослой конгломератов, песчаников и гравелитов; конгломераты по объему здесь доминируют, цемент их известково-песчаный, галька преимущественно кварцевая и кремнистая мелкая составляет ~40 % от объема породы. Мощность прослоя конгломератов изменяется от 0,5 м (в северо-восточной части обнажения) до 2,5 м (в средней части) 6,5 м

5. Линзовидное переслаивание пелитоалевролитов светло-красновато-коричневых и песчаников полимиктовых светло-коричневых мелко- и среднезернистых; мощность слоя – 1,5–2 м. К юго-западу в обнажении на уровне 5-го слоя и выше появляется крупная линза пелитоалевролитов красновато-коричневых (мощность 4 м), в кровле этой линзы – аргиллиты темно-красновато-коричневые (мощность 1 м) до 5 м (в раздуве линзы)

6. Песчаники полимиктовые зеленовато-серые, серые мелко- и среднезернистые массивные; на крупной линзе красноцветных пород, описанных в слое № 5, залегают песчаники полимиктовые серовато-коричневые мелкозернистые с глинистым цементом максимальной мощностью 3 м 5 м

Описание продолжается в юго-западной части обнажения:

7. На слое № 6 залегают переслаивающиеся конгломераты, песчаники полимиктовые и пелитоалевролиты, есть линзы аргиллитов. Конгломераты располагаются на 4-х уровнях мощностью от 10 до 50 см. Галька преимущественно мелкая и средняя, по составу – кремневая; цемент (около 30 % от объема породы) алевроит-песчаный или известково-песчаный. Аргиллиты серые, коричневатые-серые 3 м

8. Переслаивание пелитоалевролитов, алевролитов и слабосцементированных песчаников. К юго-западу обнажения песчаники доминируют в разрезе этого слоя. Пелитоалевролиты серовато-коричневые, красновато-серые, алевролиты светло-серые, серые. Песчаники полимиктовые зеленовато-серые и коричневато-серые преимущественно мелкозернистые. Мощность прослоев и линз от 10 до 20 см, иногда до 60 см. В подошве слоя № 8 в песчаниках коричневатых-серых встречена фауна морских пелеципод: ядра *Palaeomutella cf. verneuili* Amal., определенные В. В. Силантьевым в 2000 г. 8,5 м

9. Резкой границы между 8-м и 9-м слоями нет, переход постепенный. Слой № 9 – это серовато-коричневая «полосчатая пачка» переслаивающихся пелитоалевролитов и песчаников; есть прослои темно-красновато-коричневых аргиллитов. Полосчатый рисунок пачки обусловлен чередованием пелитоалевролитов коричневых и песчаников полимиктовых серых, зеленоватых-серых мелко- и тонкозернистых. Мощность прослоев (линз) – 0,1–0,6 м. В кровле слоя № 9 в красновато-коричневых аргиллитах отмечаются тонкие (15 см) линзочки мергелей светло-коричневых. Завершается разрез слоя № 9 прослоями глинистых известняков криптозернистых светло-серых и серовато-белых толщиной 0,3 м 9,5 м

Выше на слое № 9 залегают базальные песчаники белохолуницкой пачки.

На правом берегу Воткинского водохранилища, в 4,5 км к юго-западу от с. Бабка в средней части ильинской пачки (примерно в 35 м от уреза воды) в известняках серых (прослой 0,3–0,4 м) обнаружены остракоды: *Palaeodarwinula cf. fragiliformis* (Kash.), *P. fragilis* var. *angusta* (Schneid.), *P. cf. teodorovichi* (Bel.), *P. sp. indet.* (определения С. В. Курковой, 2002); пелециподы

Palaeomutella sp. (определения В. В. Силантьева, 2000), северо-восточнее этого обнажения (в оползшем блоке) в этом же слое (известняках, залегающих на красновато-коричневых аргиллитах), сползшем к уровню воды, встречены неморские пелециподы: в аргиллите красновато-коричневом – *Prilukiella lata* (Netsch.), *Palaeomutella rhomboidea* (Netsch.), в известняке сером – *Palaeomutella vjatkensis* Gusev (определения В. В. Силантьева, 2000).

В верхней (прикровельной) части ильинской пачки (в 0,4 км к северо-востоку от с. Кельчино, во врезе шоссе Воткинск–Пермь) в светло-сером мергеле обнаружены неморские остракоды и пелециподы; остракоды: *Darwinuloides sentjakensis* (Shar.), *Palaeodarwinula* sp. indet. (определения С. В. Курковой, 2002); пелециподы: *Palaeomutella vjatkensis* Gusev, *P. ex gr. vjatkensis* Gusev, *P. cf. vjatkensis* Gusev, *P. sp.*, *Prilukiella mirabilis* Gusev, *P. sp.* (определения В. В. Силантьева, 2000, 2002).

Мощность ильинской пачки в пределах листа составляет 40–46 м.

Верхнеуржумская подсвета. Белохолуницкая пачка (P_{2ur}^{bh}). Отложения белохолуницкой пачки залегают на ильинской согласно и часто с размывом. Представлена пачка переслаивающимися пелитоалевролитами и глинами аргиллитоподобными (алевропелитами), прослоями – мергелями и песчаниками полимиктовыми. Цвет пород преимущественно коричневый с красноватым или сероватым оттенками отдельных слоев. Основание пачки сложено песчаниками и конгломератами с галькой кварцитов и кремней. Песчаники полимиктовые серые, зеленовато-серые преимущественно среднезернистые; цемент глинистый, реже – известковый. В песчаниках и конгломератах основания пачки встречаются линзочки волконскоита (Сивяковское проявление и Лапшинское месторождение). Тяжелая фракция (до 0,1 % от веса породы) песчаников и песчаного наполнителя конгломератов гематит(лимонит)-эпидотовая, содержание хромшпинелидов до 3 % от тяжелой фракции.

В опорном обнажении № 19 (2705, 93, 2423) на глинистых известняках слоя № 9 ильинской пачки залегают базальные песчаники белохолуницкой пачки:

10. Песчаники полимиктовые зеленовато-серые и желтовато-серые преимущественно среднезернистые, цемент глинисто-известковый. В нижней части слоя песчаники косослоистые, выше – горизонтально-слоистые. В косослоистых песчаниках встречаются горизонтальные тонкие слои (3–5 см) темно-серых (до черного цвета) аргиллитов тоже косослоистых. В средней части слоя № 10 отмечаются включения известняков серых со слабым розоватым оттенком криптозернистых, массивных; по пустотам отмечается ожелезнение и кальцитизация; включения известняка имеют круглую или овальную форму в сечении размером около 10 см до 8,5 м
Завершается разрез опорного обнажения № 19 четвертичным коричневым алевритом 1–2 м

Мощность белохолуницкой пачки на листе О-40-XXV составляет 30–60 м.

Мезозойские отложения на описываемой территории отсутствуют.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА (КВАРТЕР)

Территория листа О-40-XXV полностью покрыта маломощным чехлом четвертичных отложений, за исключением выходов верхнепермских пород в районе пос. Ольховка. Представлены они различными генетическими типами: элювиальными и делювиальными, делювиальными, делювиальными и аллювиальными, аллювиальными, болотными и флювиогляциальными. В составе четвертичных образований выделены нижнее, среднее и верхнее звенья неоплейстоцена и голоцен.

По работам предшественников Варвариной Е. К. [56], Горецкого Г. И. [13], а также недавно выполненным исследованиям площади листа О-40-XXXI (примыкает к листу О-40-XXV с юга [145]) в долине р. Кама выделены аллювиальные отложения верхнего звена эоплейстоцена. Некоторыми исследователями они отнесены к венедской свите нижнего звена неоплейстоцена [56]. Эти отложения перекрыты толщей пойменного и террасового аллювия. Исходя из того, что стратиграфическое положение древних аллювиальных отложений не определено, нами они не изучены, описание их в объяснительной записке не представляется возможным.

Спорным вопросом является трактовка возраста флювиогляциальных осадков. Территория листа О-40-XXV относится к внеледниковой зоне [40]. Водно-ледниковые образования распространены весьма ограниченно, в виде отдельных пятен по долине р. Сива. Вероятно, они соответствуют времени отступления ледника и связаны с широтной полосой флювиогляциала, тянущегося с запада (Краснов И. И., 1974; Чумаков О. Е., 1999) [14]. В Предуралье на данном этапе известны разновозрастные моренные отложения. На Печоро-Камском междуречье в 1974 г. по

скважинам изучены морены камского и березовского горизонтов, сопоставляемые по Межрегиональной стратиграфической схеме Восточно-Европейской платформы с покровским и донским (дзукийским) соответственно (А. Н. Степанов). По скважинам Гидропроекта изучены морены: чувовская, ларевская и еловская [29]. Выявление границ распространения морен для Пермского Предуралья и корреляция с ледниковыми горизонтами центра Европейской России сложная и, до настоящего времени, нерешенная проблема.

В конце 1990-х годов предприятием «Волгагеология» накоплен убедительный материал, позволивший лучше обосновать нижнеплейстоценовый (донской) возраст рельефообразующей морены [14]. Моренные образования заключены между палеоботанически изученными мучкапскими отложениями и слоями с ильинской микротериофауной. Выделенные нами водноледниковые осадки явно пространственно связаны, как уже упоминалось выше, с широтной полосой флювиогляциала тянущейся с запада. Вероятно, водноледниковые отложения выполняют понижения позднеледникового рельефа.

Есть точка зрения, что оледенение в первой половине среднего неоплейстоцена не достигло центральных районов Восточно-Европейской платформы, а морена днепровского ледникового языка оставлена тем же оледенением, что и верхняя морена окрестностей Москвы. В настоящее время не представляется возможным выделить надежные стратотипические разрезы для отложений первого среднееоплейстоценового оледенения и последующего межледникового. Хотя некоторые исследователи придерживаются другой точки зрения, выделяя калужское похолодание (последелихвинское) представленное перигляциальными озерными и субэральными лессовыми образованиями. (Постановления МСК, выпуск 33, СПб., 2002).

Таким образом, известные данные говорят о большой сложности этой части стратиграфической шкалы. В дальнейших исследованиях четвертичных образований Предуралья следует уделить особое внимание изучению осадков, связанных с оледенениями.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

НИЖНЕЕ ЗВЕНО

Донской горизонт. К донскому горизонту относятся *флювиогляциальные отложения (fldn?)*. Развита вдоль долины р. Сива, в виде небольших полей. Абсолютные отметки залегания отложений 120–200 м. Представлены они светло-серыми, почти белыми, кварцевыми песками с прослоями (до 0,5 м) желтовато-белых и светло-коричневых и линзами глины серой, желтовато-серой. В песках присутствует примесь гравия и гальки кварцитов, кремней. Залегают флювиогляциальные отложения на верхнепермских породах.

Представительный разрез вскрыт горной выработкой (шурф 1) севернее г. Воткинска. Пески здесь светло-серые мелко-среднезернистые. В легкой фракции преобладают кварц, полевые шпаты, окатанные обломки кремнистых пород и эффузивов. Минералы тяжелой фракции: группа эпидота до 40 %, магнетит-гематит до 30 %, группа граната до 10 %, присутствуют в значительных количествах ставролит, хромшпинелиды, ильменит и циркон. Споры и пыльца в отложениях не выявлены. Условно возраст флювиогляциала определен как донской, по аналогии с возрастом морены на соседней с запада территории, лист О-(38), 39 Киров [14]. Исследователи установили, что морена относится к донскому ледниковому горизонту нижнего неоплейстоцена.

Мощность флювиогляциальных отложений 1–3 м.

СРЕДНЕЕ ЗВЕНО

К среднееоплейстоценовым образованиям отнесен аллювий третьей и четвертой надпойменных террас р. Кама.

Бельский и ларевский объединенные горизонты. *Аллювиальные отложения четвертой надпойменной террасы ($\alpha^4|l|l+r$)*. Терраса является эрозионно-аккумулятивной, сохранилась на правом берегу Воткинского водохранилища в районе пос. Ножовка и на левобережье – в районе дд. Шульдиха и Глубоково. Кроме этого отложения ларевского горизонта на левобережье вскрыты скважинами. Они тянутся меридиональной полосой от д. Векошинка до д. Степаново [47]. Абсолютные высоты поверхности террасы 120–130 м. Терраса погребена под десятиметровой толщиной элювиальных и делювиальных отложений. На поверхности террасы в районе пос. Ножовка и дд. Шульдиха, Глубоково развиты покровные отложения небольшой мощности, представленные кварцевыми песками, иногда с кремнистой галькой и гравием. Естественные разрезы аллювиальных отложений террасы наблюдались в крутых бортах Воткинского водо-

хранилища. В районе пос. Ножовка, в правом борту водохранилища, отмечен наиболее полный разрез аллювия четвертой надпойменной террасы. Аллювиальная толща залегает на верхнепермских породах, слагающих цоколь террасы. Представлена песками, с незначительными прослоями суглинков пылеватых, с большим количеством гальки и гравия кварца, кварцита, кремнистых пород. В основании толщи валуны и галька кремнистых песчаников, яшм и др. кремнистых пород. Пески верхней части террасы светло-серые, желтовато-серые и желтовато-бурые тонко-среднезернистые, кварцевые, косослоистые [55]. Вверх по разрезу сортировка терригенного материала усиливается, что указывает на тиховодный характер осадкообразования. Верхи разреза отличаются тонкой зернистостью материала, хорошей сортировкой и косой слоистостью, что характерно для фаций пляжа. Вероятно скорости течения водного потока того времени были слабые, ввиду малого продольного уклона русла. В составе легкой фракции значительное количество кварц-кремнистых образований до 25 %, кварца до 60 %, полевые шпаты. Пляжная фракция характеризуется повышенным содержанием минералов группы эпидота 30–35 % и железорудных: гематит до 25 %, магнетит до 20 %, хромшпинелидов до 10 %, присутствуют минералы группы граната, ставролит, циркон.

При определении геологического возраста аллювиальной толщи большую роль играет геоморфологическое положение, ее соотношение с более поздним аллювием третьей надпойменной террасы. Отложения четвертой надпойменной террасы хорошо сопоставляются с аллювием одновозрастной террасы нижнего и среднего течения р. Кама [8, 55].

Мощность отложений бельского и ларевского объединенных горизонтов от 10 до 20 м.

Горновский и еловский объединенные горизонты. Аллювиальные осадки верхней части среднего неоплейстоцена слагают третью надпойменную террасу ($\alpha^3\text{Hgr}+\text{el}$). Терраса фрагментарно картируется по правому берегу Воткинского водохранилища и довольно устойчиво прослеживается по левобережью. Абсолютные высоты поверхности террасы 100–110 м. Терраса эрозионно-аккумулятивная, цоколем являются верхнепермские образования. Из разрезов третьей н.п.т. наиболее представительны обнажения в правом борту Воткинского водохранилища в районе с. Бабка, с. Змеевка и левом борту – в районе с. Елово и д. Шульдиha. На поверхности террасы развиты покровные отложения небольшой мощности в виде пылеватых суглинков и, в основном, кварцевых песков, образующих прирусловые гряды, бугры и валы. Некоторые исследователи относят их к эоловым образованиям [55, 56]. В понижениях между песчаными валами развиты болотные торфяные отложения. Высота бугров 4–5 м, реже до 10 м. Третья надпойменная терраса на левобережье детально изучена по данным скважин в 1957 г. [56] и в 1986–1989 гг. [47]. Исследователями выделены фации размыва, русла, поймы, стариц. Нижняя часть террасы сложена крупногалечным и галечно-гравийным материалом буровато-серого цвета с линзами разнозернистых песков. Галька хорошей окатанности, в основном кварца, кварцитов, эффузивов, яшм. В верхней толще осадков террасы выделяются две фации слабопроточных и проточных водоемов. Они представлены косослоистыми песками, алевролитами, суглинками и глинами желтовато-коричневыми с редким гравием и галькой кремнистых пород. С глинами связаны месторождения кирпичных глин, с песками – месторождения строительных песков.

Для отложений третьей н.п.т. характерен олигомиктовый состав легкой фракции: кварц более 70 %, кварц-кремнистые образования и халцедон до 20%. В тяжелой фракции основной фон составляют рудные минералы, группа эпидота, группа гранатов и ставролит.

Спорово-пыльцевой спектр из отложений третьей надпойменной террасы показывает развитие смешанных сосново-елово-березовых лесов с незначительной примесью широколиственных пород. Климат был, по-видимому, умеренно континентальный. Более теплый климат сопровождал отложения нижней толщи аллювия террасы и более холодный – верхние горизонты отложений. В. С. Верещагиной [9] были изучены костные остатки крупных млекопитающих, обнаруженных в пойменной фации аллювия террасы у д. Слудка. Среди находок определены *Elephas primigenius* (Blum.) – раннего типа и *Rhinoceros antiquitatis* (Blum.). Большое количество костных остатков млекопитающих собрано Р. Б. Крапивнером из глин пойменной фации террасы в устье р. Гремячей. Среди них определены: *Elephas primigenius* (Blum.) (ранний тип), *Rhinoceros antiquitatis* (Blum.), *Equus caballus* L., *Equus* sp., *Bison priscus* Woj., *Canis lupus* L., *Rangifer tarandus* L., *Saiga tatarica* L. Изученный материал определяет верхний возрастной предел аллювия террасы как конец рисского–начало вюрмского времени, а нижний – как начало одинцовского межледникового [8].

Мощность отложений горновского и еловского объединенных горизонтов от 10 до 32 м, в среднем 20–25 м.

ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО

К верхненеоплейстоценовым образованиям отнесены делювиальные, элювиальные и делювиальные, аллювиальные первой и второй надпойменных террас и делювиальные и аллювиальные (ложковые).

Делювиальные отложения (dIII) условно относятся к верхнему звену неоплейстоцена. Они развиты в основном на крутых склонах речных долин и покрывают довольно ограниченные площади. Абсолютные высоты залегания 100–200 м. Делювий представлен глинами коричневыми, красновато-коричневыми, плотными, умереннопластичными, слабо песчанистыми, иногда известковыми. В тяжелой фракции преобладают рудные и минералы группы эпидота. Глины залегают на верхнепермских породах.

Мощность делювия до 10 м, средняя 2–3 м.

Элювиальные и делювиальные отложения (e,dIII) покрывают почти сплошным чехлом коренные породы водоразделов и склонов. Элювиальные и делювиальные отложения весьма неоднородны по составу, для них характерна связь с подстилающими породами. На алевритово-аргиллитовых породах образуются суглинки и глины красновато-коричневые, на мергелях и известняках – известковые суглинки с щебнем коренных пород. Суглинки и глины плотные, малопластичные, преимущественно гидрослюдистые. В тяжелой фракции преобладают рудные минералы и минералы группы эпидота. Значительная часть месторождений кирпичных глин связана с элювиальными и делювиальными глинами и суглинками. К этому подразделению отнесены также пески, развитые на междуречье рр. Кама и Сайгатка в виде прирусловых валов и грив. По мнению некоторых исследователей, пески имеют эоловое происхождение [56]. Песчано-гравийно-мелкогалечные гряды чередуются с более широкими валами, сложенными песком коричневатого-серого кварцевым с редким гравием черных кремней, цветных яшм, кварцитов. Некоторые бугры, по форме напоминающие дюны, сложены песком кварцевым светло-серым, светло-коричневым, тонко-мелкозернистым. Высота бугров и дюн 4–5 м, но достигает 10 м. Легкая фракция песков представлена кварцем, обломками кремнистых пород и полевым шпатом, тяжелая фракция – минералами группы эпидота, рудными, группы гранатов, ставролитом и цирконом.

Возраст толщи оценивается с определенной условностью как верхненеоплейстоценовый.

Мощность от 1 до 10 м, средняя 2–4 м.

Делювиальные и аллювиальные отложения (d,aIII) выполняют днища и нижние части склонов многочисленных логов, ложков и довольно редких оврагов. Ввиду незначительной площади развития, на карте четвертичных образований они не показаны. Абсолютные высоты залегания 100–160 м. Представлены делювиально-аллювиальные образования суглинками, с небольшими прослоями супесей и песков, с редкой галькой кварца, кремней и верхнепермских пород. Характерно присутствие полуразложившихся растительных остатков. В основании слоя нередко песчано-галечные линзы. Мощность отложений от 1 м в верховьях лога, до 5 м, редко до 9 м. Типичный разрез делювиальных и аллювиальных отложений вскрыт скважиной в районе д. Гари. Мощность переслаивающихся суглинков и супесей с галькой и щебнем песчаников – 9 м [55]. Подстилающими породами являются верхнепермские.

Возраст толщи условно определен как верхненеоплейстоценовый.

Талицкий и сайгатский объединенные горизонты. *Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы (a²III+sg)*. Терраса развита на левом берегу в нижнем течении р. Сайгатка и фрагментами по р. Сива. Аллювиальная толща врезана в верхнепермские породы. Изучена по материалам бурения в 1957 г. [13, 55, 56] и 1989 г. [47]. Толща делится на две части. Низы разреза представлены разнотекстурными косослоистыми песками, с гравийно-галечным материалом кремней и верхнепермских красноцветных пород в подошве слоя. В кровле нижней толщи появляются прослои песчаной глины. Верхняя часть разреза сложена песчано-алевритовыми осадками мелководно-проточных водоемов. В легкой фракции преобладают полевые шпаты и кремнево-кварцевый материал. Минеральный состав тяжелой фракции представлен, в основном, хромшпинелидами, эпидотом, ильменитом, ставролитом и минералами группы граната.

В районе г. Чайковский в нижнем течении р. Сайгатка находится стратотипический разрез сайгатского горизонта. Желтовато-серые пески, алевриты и суглинки верхней части разреза террасы р. Сайгатка детально изучались Г. И. Горечким по скважинам Гидропроекта. Эти слои приняты за стратотип сайгатского горизонта по Предуралью [13, 29, 40]. Залегают они на талицких отложениях, на междуречьях – на размытых ларевских слоях. Опорным разрезом, кроме разрезов по скважинам, может служить карьер глубиной около 4 м, вблизи города Чайковский в котором послойно изучены пески от коричневатого-серых до желтовато-серых, мелко-

среднезернистые, косослоистые, существенно кварцевые, в подошве с маломощными прослоями песчаных глин [47].

Во время формирования аллювия второй надпойменной террасы в среднем течении Камы преобладала тундровая растительность, указывающая на суровые климатические условия. Верхние слои содержат пыльцу лесного спектра, почти без примеси широколиственных пород, с преобладанием карликовой березы [8].

Мощность талицкого и сайгатского объединенных горизонтов 10–15 м.

Табулдинский и кудашевский объединенные горизонты. *Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (a¹lltb+kd).* Терраса прослеживается по рекам Сива, Сайгатка, Пизь, Большая Уса и другим более мелким. Она имеет четко обособленную ступень высотой 5–12 м над урезом воды, спускающуюся к пойме или руслу реки. Поверхность террасы обычно ровная, нередко заболоченная. Некоторые месторождения торфа приурочены к первой н.п.т. На р. Кама можно наблюдать отдельные фрагменты первой надпойменной террасы, в основном она затоплена водами Воткинского водохранилища. Высота поверхности террасы над урезом водохранилища 0,5–1,5 м [47]. Терраса до затопления была изучена скважинами в 1957 г. [56]. На оставшихся незатопленными площадках проводилось бурение скважин в 1986–1989 гг. [47]. Поверхность террасы на Каме и Сайгатке покрыта песчаными буграми и грядами, с торфяными болотами в понижениях. Эти образования аналогичны пескам, описанным в разделе «Элювиальные и делювиальные отложения». Естественные разрезы террасы отмечены на реках Кама и Сива. Первая надпойменная терраса аккумулятивная. Отложения террасы подстилаются верхнепермскими породами. В низах разреза преобладает русловой аллювий, в верхней части – пойменный. Пойменные отложения представлены переслаивающимися песками тонко-мелкозернистыми кварцевыми и суглинками. Русловой аллювий – это, в основном, пески разнотернистые кварцевые гравелистые с редкой мелкой галькой. В подошве толщи, обычно, гравийно-галечные отложения, галька вниз по разрезу более крупная, менее окатанная и количество ее увеличивается до 70–80 %. Галька кварцито-кварцевая и из верхнепермских пород. Мощность отложений первой надпойменной террасы по р. Кама от 10 до 25 м. В долинах малых рек терраса сложена суглинками, алевролитами, песками, в нижней части с линзами галечников разного состава. Мощность от 4 до 12 м. Минералогический состав: легкая фракция – кварц, кварц-кремнистые образования, тяжелая фракция в основном представлена минералами группы эпидота и рудными, присутствуют минералы группы граната до 12 %, ставролит до 9 %.

В отложениях террасы р. Сива в районе пос. Осиновка, по сведениям от местных жителей, найден зуб мамонта, определений нет. На поверхности правобережной террасы Камы у д. Жуланово (за рамкой листа, в 10 км к востоку от д. Ерзовка, район пос. Частые) обнаружены памятники мезолита и ранних этапов бронзы (Бадер О. Н., 1957 [5]). Здесь же у д. Жуланово, в пробах аллювия первой террасы Г. Н. Лисициной определена пыльца древесных пород (68–81 %), травянистых и кустарниковых (2–22 %) и споры до 32 %. Преобладает пыльца сосны и ели, мало пихты, немного пыльцы березы – 10 %, единичные экземпляры ольхи и липы. Комплекс пыльцы и спор указывает, что во время отложений нижних горизонтов аллювия первой н.п.т. в этом районе была зона темнохвойной тайги, широколиственные породы почти полностью отсутствовали. Климат был близок к современному, но более холодный и влажный [8].

ГОЛОЦЕН

Осинцевский горизонт. К голоцену относятся: аллювий пойм, болотные, фонтанальные, покровные, техногенные и оползневые отложения.

Аллювиальные отложения поймы (a¹Hos). На исследованной площади на малых реках и ручьях высокая и низкая поймы не разделяются. В плане пойма имеет сложный вид, протягиваясь вдоль водного потока и повторяя все его изгибы. На р. Кама пойма затоплена водами Воткинского водохранилища. Ниже створа Воткинской ГЭС ширина поймы реки до 2–2,5 км, ширина водной глади 570 м. В этом месте река обмелела, на низкой пойме образовались многочисленные озера и заводи. Высокая пойма отделяется от низкой уступом 2–3 м. Залегает аллювиальная толща на верхнепермских породах, на абсолютных отметках 55–60 м. Отложения низкой поймы представлены песками мелко-среднезернистыми, с редкими прослоями песчаных черных глин, в нижней части – песками гравелистыми с мелкой галькой. Ниже по течению реки толща песков, мощность ее от 1 до 7,8 м, залегает под слоем песчано-гравийной смеси, мощностью 3–8 м. Данные приводятся по Ольховскому месторождению песка и ПГС [68]. Для пойменных отложений р. Кама характерна невыдержанность по простиранию и быстрая фациальная изменчивость. Те же особенности свойственны отложениям высокой поймы, сложенной в

низах – разнозернистыми песками с примесью гравия и гальки, в верхах – мелкозернистыми песками, алевритами. Старичные образования представлены суглинками, иловатыми глинами, песками. На поверхности поймы и первой н.п.т., затопленных Воткинским водохранилищем, идет современное осадконакопление. Мощность аллювиальной толщи р. Кама 10–14 м. На р. Сива пойма участками сужается до 300–400 м, участками расширяется в несколько раз, мощность пойменного аллювия до 10 м. Разрез приводится по Лисьинскому и Чертовскому месторождениям песка и песчано-гравийной смеси [97]. Верхняя часть разреза – песчаные глины и суглинки от 2 до 6 м, низы – песчано-гравийные отложения (1–6 м), перекрытые толщей песков (3,0–6,7 м). Ширина поймы малых рек 200–300 м. Аллювиальная толща залегает на абсолютных отметках 70–160 м на верхнепермских и четвертичных породах. Пойма р. Сайгатка и ряда других малых рек заболочена. Пойменные отложения в верхней части представлены иловатыми глинами, алевритами, мелкозернистыми песками, в нижней – разнозернистыми песчаниками с линзами галечников и примесью щебня местных пород. Для них характерна частая фациальная изменчивость в горизонтальном направлении. Мощность пойменных отложений 3–8 м.

По минералогическому составу пойменные отложения полимиктовые: легкая фракция состоит из кварца, обломками кремнистых пород, полевыми шпатами; в тяжелой фракции преобладают рудные минералы гематит, гидроокислы железа, в меньшей степени магнетит и ильменит, высокие содержания минералов группы эпидота, хромшпинелидов 8–9 %, минералов группы граната 4–5 %. Редкие знаки золота присутствуют в пойменных отложениях ряда водотоков по всей исследованной площади. Это характерно для рассеянной золотоносности аллювия равнинных рек. Вероятно, источником золота являются верхнепермские породы [47].

Болотные (палюстринные) отложения (plHos). Болота на исследованной территории имеют, преимущественно, низинный характер, широко развиты на первых надпойменных террасах и поймах рек. Происходит также заболачивание межрядовых низин на третьей надпойменной террасе р. Кама. Незначительная часть болот переходного типа, образуется в понижениях на склонах, примыкающих к поймам и истокам рек. Болотные отложения представлены торфом. В залежах низинного типа преобладает торф древесный, древесно-осоковый, древеснотростниковый, гипново-осоковый. В переходных – сфагново-осоковый. Мощность торфа в межрядовых низинах невелика, до 0,3 м. Средняя мощность торфяной залежи низинных болот 3,0–3,5 м, обычно она не превышает 5 м. Самые крупные торфяные болота на р. Пизь, по площади до 156 га. По запасам все месторождения малые.

Для торфяника на руч. Шаркан, в 30 км северо-северо-западнее г. Воткинска, по результатам радиоуглеродного анализа определен возраст кровли залежи – $7\,050 \pm 100$ лет, основания $8\,820 \pm 250$ лет [14].

Фонтанальные (источниковые) отложения (fnHos). В долине р. Сайгатка торфяные залежи, развитые на пойменных отложениях, несколько отличаются от выше описанных. Торф на пойме р. Сайгатка и некоторых ее притоков содержит карбонатную минерализацию в виде тонкодисперсной смеси. Содержание суммы карбонатов в торфе до 13,2 %, терригенной примеси в среднем 26,8 %, растительных остатков около 60 %. Мощности залежей известкового торфа от 0,7 до 2,6 м. Торф содержит небольшие линзы известковых туфов и торфотуфов, мощностью 0,1–0,3 м. Известковые туфы – порода светло-серого цвета. Содержание карбонатов в них 60–90 %. Рыхлые известковые туфы, в основном, тонко-мелкозернистые. В районе д. Карша (скв. 48) вскрыта линза каменистого известкового туфа. Поверхность каменистого туфа, иногда, покрыта сплошной коркой натечных образований почковидной формы из пелитоморфного и мелкозернистого кальцита, а также пленками гидроокислов железа [72]. На затопленной пойме р. Кама, в районе д. Векошинка, еще в 1932 г. (Кандыкин Ф. И., 1932 [90]) под слоем торфа от 0,2 до 0,7 м обнаружены залежи железной руды, в виде кавернозной натечной плиты (мощностью 0,15–0,2 м) и желваков. Мощность слоя 0,1–0,3 м. Залежь невыдержанная по простиранию. Железные руды, состоящие из гидроокислов железа с терригенной примесью, являются отложениями источникового типа и в данном случае приурочены к торфяникам. Промышленного значения ни известковый торф, ни железные руды не имеют.

Оползневые (деляпсивные) отложения развиты по правому борту Воткинского водохранилища, в меньшей степени – по левому. Оползни представлены блоками смещенных по склону верхнепермских пород, раздробленных и перемятых, сгруженных в суглинках. Иногда, в теле оползня наблюдаются значительные фрагменты коренных выходов. Длина тела оползня 20–100 м, мощность отложений, подвергшихся смещению, до 70 м. Смещение происходит по субвертикальной трещине (угол наклона к горизонту 70–90°). На некоторых участках оползни образуют террасовидные площадки, шириной 5–7 м. На карте четвертичных образований показаны условным знаком. Оползневые процессы на бортах водохранилища активизировались в

настоящее время, т. к. связаны с его заполнением. На образование оползней влияет также наличие водоносных горизонтов в осадочной толще.

Вдоль побережья Воткинского водохранилища формируются молодые *пляжные отложения*. Они представлены песком мелко-среднезернистым и песком с примесью гравия и гальки кремнистых пород. Пляжи – результат абразионной деятельности волн, в основном размываются песчаные прирусловые валы.

Покровные отложения развиты в северо-западной части исследованной территории. Под почвенно-растительным слоем залегают супеси и легкие суглинки, с линзами алевритового песка полевошпат-кварцевого. Подстилающими являются элювиальные и делювиальные, делювиальные и позднеплейстоценовые аллювиальные отложения. По минералогическому составу покровные отложения полимиктовые. В легкой фракции преобладают: кварц, кремнистые обломки, полевой шпат, обломки выветрелых эффузивов. Тяжелая фракция представлена, в основном, минералами группы эпидота и рудными, с примесью минералов группы граната 5–6 %, циркона и ставролита по 2–3 %.

Мощность покровных отложений 0,3–0,5 м, реже до 1 м.

Описание покровных отложений, развитых на поверхности четвертой и третьей н.п.т., приведено в разделе среднеплейстоценовых образований.

Техногенные отложения самые современные образования. Они тесно связаны с деятельностью человека, представлены значительными массами песчано-гравийной смеси, песков и глин, извлеченных и перемещенных при строительстве дорог, дамб и плотин. При разработке месторождений отвалов почти нет, т. к. мощность вскрыши очень мала. Свалки г. Чайковский и крупных поселков пополняются за счет отбросов хозяйственной деятельности человека и тоже являются техногенными отложениями.

ТЕКТОНИКА

За основу структурно-тектонических построений в данной работе была принята схема тектонического районирования Р. О. Хачатряна [37] с использованием материалов Ю. И. Жукова [77, 78], Г. Г. Кассина [93], П. А. Софроницкого [30], В. М. Проворова [135]. Ввиду того, что лист О-40-XXV является фрагментом Камско-Кинельской системы прогибов, акцент при составлении структурно-тектонической схемы был сделан на отображение строения этой нефтеконтролирующей системы.

Территория листа О-40-XXV располагается в восточной части Волжско-Камской (Волго-Уральской) антеклизы, структурного элемента на востоке Русской плиты. В строении антеклизы выделяются два структурных надэтажа: дорифейский и рифейско-фанерозойский.

ДОРИФЕЙСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ НАДЭТАЖ

Этот надэтаж соответствует кристаллическому фундаменту, по рельефу которого данная территория листа О-40-XXV представляет собой часть Осинской впадины, осложняющей, в свою очередь, северо-запад Камско-Бельского (Калтасинского) авлакогена, известного еще под названиями Осинско-Калтасинский прогиб, Камско-Бельская впадина.

Представления о строении, рельефе и составе фундамента основываются преимущественно на комплексной интерпретации физических полей. Но, учитывая то, что глубина до поверхности кристаллического фундамента здесь достигает 10 км, увеличиваясь с севера на юг в пределах данной территории с 7,5 до 10 км, интерпретация региональных полей применительно к кристаллическому фундаменту значительно затрудняется из-за появления мощных толщ рифея с различными физическими свойствами. Южная часть листа охватывает фрагменты двух крупных отрицательных аномалий силы тяжести. Этим аномалиям соответствуют пониженные участки кристаллического фундамента, подтвержденные данными сейсморазведки.

РИФЕЙСКО-ФАНЕРОЗОЙСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ НАДЭТАЖ

Надэтаж сложен породами осадочного чехла и подразделяется на два этажа: рифейский и венд-фанерозойский.

Рифейский структурный этаж характеризуется горсто-грабеновым строением с большим числом дизъюнктивных нарушений. В наиболее углубленной части Осинской рифейской впадины Камско-Бельского (Калтасинского) авлакогена разрез по сейсмическим данным, скорректированный с данными бурения на восточном склоне татарского свода следующий (снизу вверх):

1. Карачаевская серия – толща с относительно пониженной скоростью распространения упругих колебаний порядка 4 500–5 500 м/с [34, 35, 157]. Мощность карачаевской серии в южной части листа около 1 000 м.

2. Неоднородный комплекс преимущественно плотных пород, характеризующийся в целом очень высокими значениями скорости распространения упругих колебаний, порядка 6 500 м/с. Представлен комплекс ритмичным чередованием доломитов и терригенных пород (песчаников, алевролитов, аргиллитов). Комплекс объединяет сарапульскую, пентурскую и норкинскую свиты. Мощность комплекса в южной части листа около 3 400 м.

3. Ротковская свита (бывшая тюрюшевская) терригенная (представлена песчаниками с прослоями алевролитов, гравелитов, мелкогалечных конгломератов и аргиллитов). Пластовая скорость ее порядка 4 500–5 000 м/с. Максимальная мощность свиты на площади изучения 500 м.

4. Над ротковской свитой выделяется минаевская свита преимущественно терригенная с прослоями доломитов и мергелей. Пластовая скорость ее около 5 000 м/с. Мощность свиты

около 250 м.

5. Выше залегает Калтасинская свита, представленная преимущественно доломитами с прослоями аргиллитов и алевролитов. Среднепластовые скорости в карбонатных толщах свиты порядка 6 000–7 000 м/с, а в карбонатно-терригенной – 4 500–5 000 м/с. Поверхность Калтасинской свиты четко прослеживается по сейсмическим данным (V отражающий горизонт). Максимальная мощность калтасинской свиты достигает 2 500 м.

Выше с перерывом залегает тукаевская (бывшая гожанская) свита среднего рифея, представленная красноцветными песчаниками. Распространена она лишь в крайней юго-восточной части листа О-40-XXV. Мощность свиты около 150 м.

Мощность рифейского комплекса увеличивается на изучаемой площади в южном направлении с 5 км у северной рамки листа до 7,4 км в самой глубокой (до кристаллического фундамента) части листа (юго-восточный угол).

Рифейский комплекс повторяет и постепенно выравнивает структурный план кристаллического фундамента.

Венд–фанерозойский структурный этаж включает три структурных яруса – вендский, палеозойский и кайнозойский.

Вендский структурный ярус в сравнении с рифеем характеризуется значительно меньшей дислоцированностью, более пологим залеганием слоев слагающей его терригенной бородулинской серии. Накопление осадков происходило в поздневендской обширной перикратонной Бородулинско-Тимшерской впадине [37], охватывающей южную часть всю площадь листа О-40-XXV. Мощность вендского комплекса по данным бурения и сейсморазведки [164] соответствует 200–220 м и меньше. Над выступами рифея вендский этаж отсутствует (Куединский вал и, вероятно, часть Андреевского выступа).

Структурный план палеозойского этапа в основных чертах повторяет структуру нижележащих отложений венда, однако имеет существенные различия, выражающиеся в наличии структур первого порядка (Верхнекамская впадина, осложненная Камско-Кинельской системой прогибов) и второго порядка (Куединский вал, Ножовский и Андреевский выступы, Киенгопская валобразная зона), нередко приуроченных к зонам нарушений по кристаллическому фундаменту.

Палеозойский структурный ярус изучен более детально, в нем выделяются три структурно-фациальных комплекса: эмско–турнейский, визейско–серпуховский, среднекаменноугольно–пермский. В свою очередь, в первом комплексе по наличию размывов и изменению мощностей можно выделить два подкомплекса: эмско–нижнефранский и среднефранско–турнейский [30]. Первый представлен терригенной толщей, кровлей которой является поверхность терригенных отложений тиманской свиты, отвечающая третьему отражающему сейсмическому горизонту (рис. 3г). В среднефранско–турнейском подкомплексе отмечается значительное изменение мощности отложений, вызванное тектоническими движениями и неравномерным накоплением осадков в Камско-Кинельской системе прогибов (Шалымской впадине). На ее бортах развиты мощные толщи известняков и доломитов среднефранско–фаменского возраста, в осевой же части мощность отложений сокращена значительно (примерно в 3–4 раза) и здесь развиты кремнисто-глинисто-карбонатные породы. Турнейские отложения в осевой части представлены мощной толщей глинистых и карбонатно-глинистых пород. Наличие на бортах Камско-Кинельских прогибов мощных толщ среднефранско–турнейских карбонатных отложений и глинистых в приосевых частях явились благоприятными факторами для образования структур облекания в вышележащих отложениях [30]. Мощность эмско–турнейского комплекса на бортах Шалымской впадины 720–770 м, уменьшается до 500 м к осевым частям.

Визейско–серпуховский структурный комплекс сложен преимущественно карбонатными отложениями с толщей существенно терригенных пород в основании, соответствующей второму отражающему сейсмическому горизонту (рис. 3в). Мощность визейско–серпуховского комплекса изменяется от 200 до 400 м, увеличиваясь к востоку.

Среднекаменноугольно–пермский комплекс представлен внизу преимущественно карбонатными породами, вверху – сульфатно-карбонатными и красноцветными карбонатно-терригенными пермскими отложениями. По кровле нижнепермских отложений структуры второго и третьего порядков приобрели наиболее четкие очертания в сравнении с нижележащими горизонтами. Мощность комплекса относительно выдержанная – от 640 до 680 м, и постепенно увеличивается в западном и северо-западном направлениях.

Кайнозойский структурный этаж на описываемой территории представлен только отложениями четвертичной системы.

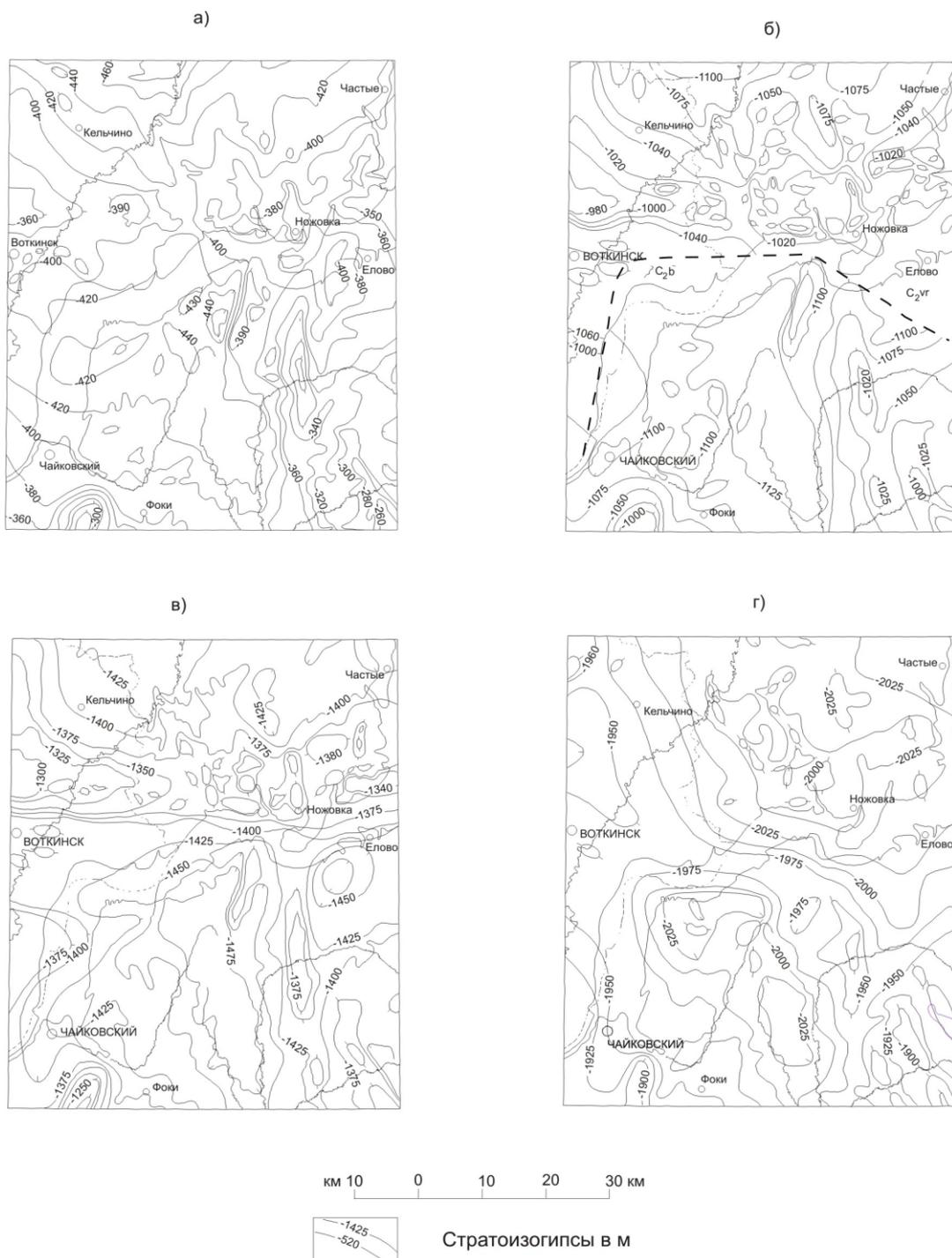


Рис. 3. Структурные схемы масштаба 1 : 1 000 000 по кровле иртышской свиты (а), верейского горизонта и башкирского яруса (б), терригенных отложений тульского горизонта (в) и тиманской свиты (г).

На прилагаемой структурно-тектонической схеме границы тектонических элементов первого порядка установлены Р. О. Хачатрянном [37], главным образом, по строению девонских, нижне- и среднекаменноугольных толщ. Территория листа О-40-XXV полностью представлена **Верхнекамской впадиной** (структура первого порядка), осложненной **Камско-Кинельской системой прогибов**, осложненной, в свою очередь, структурами второго и третьего порядков.

Впадина представлена фрагментом своего юго-восточного борта, хорошо выражена по каменноугольным и пермским отложениям. По особенностям строения структурных комплексов (наличие рифейских отложений) изучаемая площадь выделена в Бордулинско-Фокинскую часть [30]. Ее осложняют структуры второго порядка: южное окончание *Дебесского вала*, *Киенгопская валообразная зона (выступ)*, *Ножовский* и *Андреевский выступы* и *Куединский вал*, осложненные, в свою очередь, локальными поднятиями. Южнее Киенгопского выступа выделена *Евсинская терраса* [135].

Киенгопский вал (валообразная зона) – тектоно-седиментационного происхождения, при-

уроченный к рифогенно-карбонатным массивам верхнефаменско-турнейского возраста. Простирается его северо-западное. На площади изучения представлен восточным окончанием, осложненным Мишкинским поднятием в виде нескольких куполов. Размеры поднятия 29×5–13 км. Амплитуда его с глубиной возрастает и по поверхности турнейских отложений достигает более 45 м. Углы наклона более крутого южного крыла по тульским отложениям – 1°40'. Поднятие вмещает залежи нефти одноименного месторождения.

Ножовский выступ расположен в северной половине площади, приурочен к верхнефаменским-турнейским рифогенно-карбонатным массивам Камско-Кинельской системы прогибов. Простирается его широтное. Выступ является структурой тектоно-седиментационного типа с южным флексурообразным склоном, обращенным в сторону Шалымской впадины, хорошо прослеживается по нижне-, среднекаменноугольным и нижнепермским отложениям. Размеры его составляют 35×25 км по всем горизонтам. Амплитуда – от 60 до 30 м с уменьшением вверх по разрезу. Углы наклона южной стороны более крутые и уменьшаются от 2° до 0°30'–1° к вышележащим горизонтам. На северной стороне они не превышают 1°, по нижнепермским отложениям составляют 0°20' [79]. Ножовский и Киенгопский валы отделены друг от друга прогибом глубиной 25 км. Ножовский выступ осложнен множеством мелких локальных структур (третьего порядка): Лисыинское, Бугровское, Бабкинское, Западное, Березовское, Опалихинское, Ножовское, Первомайское, Змеевское, Падунское и другие (перечисленные поднятия нередко состоят из двух-трех куполов с собственными названиями; таких поднятий-куполов насчитывается около 60, соответственно на тектонической схеме не отражены) [159].

В данной работе все перечисленные поднятия объединены в одну группу – Ножовскую, в основном, с залежами нефти одноименных месторождений. Все структуры тектоно-седиментационные, сквозные, образовавшиеся в позднем девоне. Большинство поднятий характеризуется несоответствием структурных планов по девону в карбоне и полным сохранением их в перми по карбону [79].

Куюдинский вал на площадь изучения заходит своей северной частью на протяжении 35–37 км (юго-западная часть расположена на Башкирском макрокуполе). Он выражен в пермских отложениях и прослежен до подошвы позднего девона [30] с общим сохранением строения. Западный склон вала более крутой, углы наклона крыльев по девону и карбону соответствуют 0°45'–2°, реже 5° и более, к вышележащим горизонтам они выполаживаются до 1°. Вал осложнен цепью поднятий – Маркетовское, Мало-Усинское, Кирилловское, Кустовское (первоначально называлось Шалымским [109, 153]) – три последних с залежами нефти одноименных месторождений. Структуры – тектонические, сквозные, сформировавшиеся в позднем девоне. По всем отражающим горизонтам они характеризуются общим сохранением структурного плана, незначительным уменьшением размеров и амплитуды к верхним горизонтам.

Мало-Усинское поднятие представляет собой брахиантиклинальную складку субширотного простирания и в сводовой части состоит из двух куполов.

Шумовской рифогенный массив расположен на юго-западе изучаемой площади и заходит лишь небольшой северной частью. Структура рифогенная, тектоно-седиментационного типа, сквозная, сформировавшаяся в позднем девоне, прослеживается по всем отражающим горизонтам палеозоя, где наблюдается несоответствие структурных планов в карбоне по девону и полное их сохранение в перми по карбону. Структура – с залежами нефти одноименного месторождения. На площади изучения по кровле кунгурских отложений массив осложнен поднятиями (куполами): Кардопольское, Букорское и Южно-Букорское и собственно Шумовским, заходящим на площадь изучения лишь северной частью; а также Северо-Шумовским – по кровле верейского горизонта [149]. Размеры Шумовского поднятия по тиманскому горизонту – 7×4 км с амплитудой 7 м, по вышележащим – от 10×4,5 до 12×7 км, увеличиваясь вверх по разрезу, амплитуда уменьшается от 127 до 68 м. Восточное крыло по каменноугольным отложениям более крутое, с углами наклона от 6–8° по тульским отложениям и до 3°53' по башкирским, западное крыло – от 1°12' до 1°05' соответственно [79].

Андреевский выступ расположен в юго-восточной части листа О-40-XXV. По кровле туйской пачки картируется на этом участке южная часть обширной террасы, полого погружающейся в южном и западном направлениях. Выступ прослеживается по всем горизонтам палеозоя с размерами от 28×20 до 24×16 км и амплитудой 45–40 м с уменьшением их вверх по разрезу. Углы наклона южного крыла – 0°10' и северного – от 0°25' до 0°10' [79]. Осложнен у восточного склона Куюдинского вала малоамплитудным поднятием с залежами нефти в девонских терригенных отложениях одноименного месторождения. Камско-Кинельская система прогибов занимает всю территорию листа О-40-XXV. Северная граница ее депрессионной зоны проходит в субширотном направлении условно вдоль южных склонов Ножовского выступа и Киенгопской валообразной зоны. Северная граница бортовой зоны частично уходит за пределы площа-

ди. Система прогибов имеет тектоно-седиментационное происхождение и, в значительной степени, носит внутриформационный характер. В пределах листа развита Шалымская впадина.

За основу анализа дизъюнктивной тектоники на описываемой территории принята схема расположения разрывных нарушений фундамента и осадочного чехла, составленная Г. Г. Кассиным при комплексной интерпретации данных магнитных съемок, гравиметрии и сейсморазведки, согласно которой по времени заложения и активизации выделяются разломы доплатформенного и платформенного этапов развития [93, 168, 20].

Разломы доплатформенного этапа, образованные в архейско–среднепротерозойское время, подразделены на древние, закончившие свое развитие к моменту консолидации фундамента (т. е. развитые только в фундаменте и не проникающие в платформенный чехол), а также древние, активизировавшиеся в позднем протерозое, с проникновением в рифейско–вендские осадочные образования. Эти разломы выделены по линейным магнитным аномалиям (ΔT)_a с высокими значениями горизонтального градиента. В поле силы тяжести они фиксируются подобными по морфологии аномалиями Δg положительного знака. На сейсмических разрезах разломы соответствуют зонам потери корреляции.

Разломы платформенного этапа развития, преимущественно субмеридионального направления, относимые В. Н. Шмаковым, Г. Г. Кассиным и К.С.Шершневым [20, 168] к группе молодых, образовались в основном в позднем протерозое, и проявились в венд–фанерозойском структурном этаже, чаще всего, в виде пликативных деформаций – флексур.

По глубине проникновения в земную кору, как среди древних, так и среди молодых, выделяются: глубинные разломы, разделяющие крупные блоки земной коры и достигающие верхней мантии со смещением поверхности Мохо, а также неглубинные – затухающие в гранитном или базальтовом слоях. Плоскости наклона разрывных нарушений, в основном, близки к вертикальным.

На территории листа преобладают глубинные субмеридиональные разломы, образовавшиеся в позднем протерозое и некоторые активизировавшиеся в фанерозое. Зонами разломов нередко контролируются структуры второго и третьего порядков, к которым приурочены нефтяные месторождения. Органогенные постройки вдоль внутренней (бортовой ее части) зоны Камско-Кинельской системы прогибов приурочены к тектоническому нарушению чехла, фиксирующемуся резкими изменениями литолого-фациального состава отложений, связанных с рифообразованием.

Процесс формирования отложений и структурных форм на территории листа О-40-XXV был весьма сложным. С раннего рифея началось дробление по глубинным разломам и погружение отдельных блоков кристаллического фундамента, где накапливались рифейские отложения. В середине венда авлакогенная стадия развития Русской плиты сменилась плитной стадией [36], что выразилось в расширении площади осадконакопления. В кембрии описываемая территория испытала поднятие, фиксируемое перерывом в осадконакоплении. С начала герцинского этапа возобновляется процесс осадконакопления, приведший в дальнейшем к формированию палеозойского структурного яруса. В киммерийский и альпийский этапы положительные тектонические движения, наиболее интенсивные, по-видимому, с неогенового периода, окончательно сформировали современный структурный план рассматриваемой территории.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Территория листа О-40-XXV располагается на востоке Русской плиты Восточно-Европейской платформы. Имеющаяся информация на изучаемой территории позволяет выделить в исторической последовательности следующие этапы геологического развития района: раннерифейский, среднерифейско–ранневендский, поздневендский, раннепалеозойский, средне-позднепалеозойский, мезозойско–кайнозойский.

Этапы отвечают крупным трансгрессивно-регрессивным циклам и разделены между собой эпохами перестроек структурного плана.

РАННЕРИФЕЙСКИЙ ЭТАП

Рифей характеризуется авлакогенным режимом развития платформы с фазами тектонической активности, сопровождающимся внедрением габбродолеритов. На Ножовской площади нижнерифейские (калтасинские) отложения прорваны дайками долеритов рифейской трапповой формации. На листе О-40-XXV нижний рифей представлен кыргинской серией, в нижней части которой выделяется континентальная красноцветная обломочная формация [36], соответствующая ротковской (бывшей тюрюшевской) свите. Вверх по разрезу континентальную формацию сменяет морская терригенно-карбонатная формация, представленная минаевской и калтасинской свитами.

СРЕДНЕРИФЕЙСКО–РАННЕВЕНДСКИЙ ЭТАП

Средний рифей на изучаемой территории представлен отложениями прибрежно-морской красноцветной песчано-алевритовой формации [11], которой соответствует тукаевская свита серафимовской серии. Осадки верхнего рифея на площади листа О-40-XXV отсутствуют. В раннем венде продолжался авлакогенный режим развития Восточно-Европейской платформы, но, в отличие от рифея, с резким сокращением количества областей седиментации. На территории листа О-40-XXV ранневендские отложения отсутствуют.

ПОЗДНЕВЕНДСКИЙ ЭТАП

С позднего венда началось типично платформенное развитие Восточно-Европейской платформы, характеризующееся плитным тектоническим режимом, при котором формировались обширные пологие синеклизы и впадины, а также перикратонные прогибы.

Изучаемая территория является фрагментом южного склона Бородулинско-Тимшерской (Верхнекамской) перикратонной впадины, называемой еще Верхнекамским перикратонным прогибом.

Верхневендский комплекс представлен континентальной песчано-алевритово-аргиллитовой формацией, соответствующей бородулинской серии. Установлено, что в начале позднего венда бассейн впадины заполнялся за счет переотложения продуктов размыва более древней осадочной платформы [11].

РАННЕПАЛЕОЗОЙСКИЙ ЭТАП

Этот этап отвечает отрезку времени от раннего кембрия до эмского века девона, этап отличается сравнительно высоким стоянием большей части Восточно-Европейской платформы, на развитие восточной части которой существенное влияние оказывали движения в пределах

Уральской складчатой области. Исследуемая территория также была фрагментом высокой суши, осадки раннепалеозойского этапа здесь отсутствуют.

СРЕДНЕ-ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКИЙ ЭТАП

Средне-позднепалеозойский этап охватывает промежуток времени от эмского века раннего девона до среднего триаса. В начале этапа поднятие Восточно-Европейской платформы сменилось общим быстрым погружением.

Характеристика данного этапа плитного тектонического режима дается по стадиям: начальной – трансгрессивной; зрелой, отвечающей максимальной трансгрессии, – инундационной; регрессивной и заключительной – эмерсивной [11].

Трансгрессивная стадия охватывает промежуток времени от эмского века раннего девона до конца тиманского (поздний девон) времени.

Внизу выделяется морская мелководная глинисто-карбонатная формация, представленная преимущественно известняками, аргиллитами и доломитами с морской фауной. Формации соответствуют койвенская и бийская свиты девона. Преобладание в это время карбонатных осадков, содержащих разнообразную фауну, свидетельствует о существовании на изучаемой площади теплого климата и о нормальных газовом режиме и солености вод бассейна. Скорость погружения (накопления осадков) в этом диапазоне времени на описываемой территории составляет около 4–6 м/млн лет.

Выше выделяется прибрежно-морская песчано-глинистая формация, соответствующая жигетскому ярусу, пашийской свите и терригенной части тиманской свиты. Представлена формация переслаивающимися кварцевыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Скорость погружения (накопления осадков) в этом диапазоне времени на описываемой территории составляет 9–10 м/млн лет. С отложениями данной формации связаны залежи нефти Андреевского, Мало-Усинского и Кириловского месторождений (лист О-40-XXV).

Инундационная стадия отвечает промежутку времени от позднего девона до середины нижнепермской эпохи. Эта стадия характеризуется наиболее продолжительным развитием морского бассейна, в котором формировались главным образом карбонатные и терригенно-карбонатные формации, описываемые последовательно вверх по разрезу.

Морская карбонатная формация сложена преимущественно известняками и доломитами. Формация соответствует карбонатной части тиманской свиты, среднему и верхнему подъярусам франского яруса, фаменскому ярусу девона и турнейскому ярусу карбона. На листе О-40-XXV в ней выделяются две субформации: доманиковая и рифогенная.

Доманиковая субформация распространена в Шалымском прогибе Камско-Кинельской системы преимущественно к югу от широтного отрезка Воткинского водохранилища. Субформация соответствует доманиковой свите среднефранского подъяруса и представлена тонким чередованием битуминозных известняков и глинисто-известковых сланцев. Скорость погружения в это время преобладала над накоплением осадков (некомпенсированное прогибание).

Рифогенная субформация приурочена к северному борту Шалымского прогиба ККСП. Образование ее происходило в краевых частях мелководных зон на границе с глубоководными. Образование рифогенных построек началось в позднефранское время, продолжалось в фаменском веке и закончилось в начале турнейского века. Турнейские карбонатные породы вмещают залежи нефти Ножовской группы месторождений. В осевой зоне Шалымского прогиба ККС (в юго-западной части листа) располагается рифогенный массив Шумовской, по размеру соответствующий небольшому атоллу. С рифогенной субформацией здесь связаны залежи нефти Шумовского месторождения.

На рубеже турнейского и визейского веков почти вся описываемая территория представляла собой плоскую эрозионно-денудационную слабо расчлененную равнину, полого наклоненную на юго-восток.

Песчано-глинистая угленосная формация соответствует радаевскому, бобриковскому горизонту и терригенной части тульского горизонта. Сложена формация преимущественно переслаивающимися песчаниками, алевролитами и аргиллитами с прослоями каменного угля. В это время сформировались узкие удлиненные терригенные геологические тела – заполненные осадками русла палеорек, называемые «визейскими врезами». Бобриковские отложения представлены речными и озерно-болотными осадками. Тульские терригенные осадки отлагались в условиях прибрежной равнины. С песчаными аллювиальными детритовыми отложениями формации связаны залежи нефти Ножовской группы месторождений.

Морская карбонатная формация – самая большая по мощности изучаемого разреза. Формация

ция представлена переслаивающимися известняками и доломитами. Нижняя граница формации приурочена к основанию карбонатной части тульского горизонта, верхняя граница является несинхронной – скользит во времени – от начала артинского века на юго-западе до его середины на северо-востоке исследуемой территории. Скорость погружения (накопления осадков) в этом диапазоне времени на описываемой территории составляет около 11–12 м/млн лет. На рубеже нижнего и среднего карбона имел место кратковременный перерыв в осадконакоплении (выпадает из разреза верхняя часть верхнесерпуховского подъяруса), как результат поднятия изучаемой территории. В среднекаменноугольную эпоху, в течение верейского времени, наряду с карбонатными осадками происходило отложение глинистого, реже алевритового, материала, поступавшего, по-видимому, как с отдельных островов Урала и Тимана, так и с Балтийского щита. С рассматриваемой формацией связаны залежи Ножовского месторождения нефти.

Регрессивная стадия средне-позднепалеозойского этапа началась с середины раннепермской эпохи.

Лагунно-морская ангидрит-доломитовая формация. Данной формацией начинается регрессивная стадия. Формация представлена переслаивающимися ангидритами и доломитами; в верхней части, соответствующей соликамской свите – сероцветными переслаивающимися доломитами, известняками, глинами. Скорость погружения (накопления осадков) в этом диапазоне времени на описываемой территории колеблется от 6 до 18 м/млн лет. С известняками и доломитами лагунно-морской формации связана залежь нефти Шумовского месторождения.

Выше по разрезу выделяется лагунно-континентальная красноцветная терригенная формация, которая начала накапливаться в шешминское время уфимского века. Эта формация подразделяется на две субформации: нижнюю – гипсоносную и верхнюю – бессульфатную.

Лагунно-континентальная красноцветная терригенная гипсоносная субформация соответствует шешминской свите уфимского яруса и сложена преимущественно коричневыми, часто загипсованными отложениями – переслаивающимися глинами, песчаниками и алевролитами, есть прослой мергелей, известняков, доломитов и редко – гипса.

Лагунно-континентальная красноцветная терригенная бессульфатная субформация соответствует казанскому ярусу и нижнетатарскому подъярусу, и представлена многократным циклическим чередованием пачек песчано-глинистых отложений, озерных глин, мергелей и известняков. Для казанского яруса (белебеевская свита) характерны бассейновые и переходные от лимнических к бассейновым типы ритмов. Бассейновые ритмы характеризуются преобладанием в разрезах известняково-мергельных и алевролитово-глинистых пород и непрерывным осадкообразованием [18]. В разрезах нижнетатарского подъяруса (уржумской свиты) выделяются преимущественно ритмы, переходные от лимнических к бассейновым, мощность их составляет 35–50 м [3].

Отложений **эмерсивной стадии** средне-позднепалеозойского этапа развития территории на данной территории не встречено.

МЕЗОЗОЙСКО–КАЙНОЗОЙСКИЙ ЭТАП

Этот этап охватывает время от среднего триаса и до ныне. Отложения, коррелятные этому этапу, кроме четвертичных (антропогенных), на территории изучения отсутствуют.

Нижняя граница квартала принимается на возрастном уровне 1,8 млн лет. Он подразделяется на плейстоцен и голоцен.

Геологическое развитие в антропогене шло на изучаемой территории в условиях нарастания континентального режима и ритмичного пульсирующего похолодания климата. Следы максимального по распространению на Восточно-Европейской платформе донского оледенения (ранний неоплейстоцен) представлены на территории изучения флювиогляциальными отложениями (редкие поля), залегающими на олигоцен–миоценовой денудационной поверхности рельефа. Приурочены они преимущественно к водораздельным пространствам. В позднем неогене закладываются эрозионные врезы и низины. После стока ледниковых вод донского оледенения продолжается формирование гидросети с образованием в долинах рек эрозионно-аккумулятивных и аккумулятивных террас средне-неоплейстоценового–поздне-неоплейстоценового возраста. В позднем неоплейстоцене на вершинах и склонах водоразделов формировались делювиальные и элювиально-делювиальные осадки. В голоцене в долинах рек отлагались болотные и аллювиальные пойменные и русловые отложения.

С четвертичными отложениями на площади изучения связаны месторождения песчано-гравийных материалов, строительных песков, кирпичных глин и торфа.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа О-40-XXV расположена на восточной части Русской равнины, в области денудационной равнины Прикамья. В пределах исследованной площади выделяются следующие геоморфологические районы: **Воткинская денудационная равнина**, **Оханские увалы** и **Усинская возвышенность** – эрозионно-денудационные равнины, **Средне-Камская низменная аккумулятивная равнина**. Основными факторами формирования рельефа являются эрозионно-денудационные процессы, тектонические движения, в меньшей степени аллювиальная и водно-ледниковая аккумуляция.

По морфологическим признакам выделяются две категории рельефа: денудационный и аккумулятивный.

К категории **денудационного рельефа** отнесены два типа:

1. Олигоцен–миоценовая субгоризонтальная холмисто-увалистая равнина.
2. Эрозионно-денудационные плиоцен–четвертичные склоновые поверхности речных долин.

В категории **аккумулятивного рельефа** выделены четыре типа:

1. Участки раннеолейстоценовой слабовсхолмленной равнины, созданной водно-ледниковыми потоками.
2. Эрозионно-аккумулятивный террасовый рельеф среднего и позднего неоплейстоцена.
3. Голоценовый болотный рельеф.
4. Голоценовый пойменный рельеф.

Олигоцен–миоценовая денудационная холмисто-увалистая равнина (P_3-N_1) – наиболее высокая и древняя поверхность. Она слагает обширные пространства современных водоразделов с абсолютными отметками 180–274 м. По морфологическому облику это волнистые, ровные, слабо покатые поверхности, покрытые маломощным (4 м, реже до 10 м) чехлом рыхлых отложений, представленных элювиальными и делювиальными суглинками, глинами и песками.

Эрозионно-денудационный плиоцен–четвертичный склоновый рельеф (N_2-Q) обрамляет вышележащую холмисто-увалистую равнину и прилегает к аккумулятивным формам рельефа. Высоты рельефа 120–200 м. Склоны долин рек в основном пологие, слабоволнистые, осложненные только ложковой сетью. Плиоцен–четвертичная поверхность закрыта делювиальными глинами и элювиальными и делювиальными суглинками, глинами и песками. Покров достигает до 10 м, в среднем 3–4 м. Этот тип рельефа также имеет широкое распространение.

Участки водно-ледниковой раннеолейстоценовой равнины (Q_1) относятся к наиболее древнему аккумулятивному рельефу. На водоразделах и склонах, преимущественно вдоль долины р. Сива, сохранились очень ограниченные поля флювиогляциальных отложений. В морфологическом отношении поверхность рельефа, созданная водно-ледниковыми потоками, значительно сглажена. Характерные высотные отметки рельефа 120–200 м. Отложения флювиогляциала представлены кварцевыми песками небольшой мощности (2–3 м) и незначительными скоплениями эрратических валунов.

Террасовый эрозионно-аккумулятивный рельеф (Q_{II-III}). Время его формирования средний и поздний неоплейстоцен. Рельеф представлен надпойменными террасами первой, третьей и четвертой р. Кама, первой и второй – рр. Сива, Сайгатка и первой н.п.т. многих рек территории. Высотные отметки характерные для поверхности террас 90–120 м. Террасовый рельеф расположен между склоновым рельефом и рельефом пойм. Поверхность четвертой надпойменной террасы практически везде скрыта под мощным (10 м) чехлом элювиально-делювиальных отложений. Четкого уступа терраса не имеет. Третья терраса возвышается над урезом воды водохранилища на 10 м. Уступ явно выраженный. Поверхность террасы покрыта песчаными прирусловыми валами и грядами, с болотами в межрядовых понижениях, заросшая хвойными лесами, в основном сосновыми. Четвертая и третья террасы сложены в нижней части крупногальчатым и галечно-гравийным материалом с линзами разнозернистых песков, в верхах – косо-слоистыми песками, алевритами и суглинками. Мощность аллювиальной толщи третьей терра-

сы 20–25 м, четвертой террасы – 15 м. Вторая терраса р. Сайгатка не имеет четкого уступа, из-за разлива Воткинского водохранилища, поверхность ее покрыта песками прирусловых валов. На р. Сива вторая терраса соединяется с первой постепенным переходом, поверхность ее залесена. Аллювиальная толща представлена разнозернистыми песками с гравийно-галечным материалом, в верхней части – песчано-алевритовыми осадками. Мощность толщи 10–15 м. Первая терраса прослеживается по многим рекам, имеет уступ высотой 5–12 м над урезом воды, спускается к пойме или руслу реки. Поверхность террасы ровная, часто залесенная, нередко заболоченная, на р. Кама – затопленная водами водохранилища. Аллювиальная толща представлена суглинками, алевритами, песками, в нижней части с линзами галечников разного состава, мощность 4–12 м. Террасовый тип рельефа не имеет широкого распространения.

Голоценовый аккумулятивный рельеф болот (Q_H). Болота на территории, в основном, низинного характера, приурочены к поймам рек и первым надпойменным террасам. Болотные отложения представлены торфом, мощность торфяной залежи в среднем 3 м. Болотный тип рельефа занимает ограниченные площади.

Пойменный аккумулятивный рельеф голоценового возраста (Q_H). Рельеф пойм занимает самое низкое положение, на уровне высотных отметок 70–100 м, примыкает к террасовому или склоновому рельефу. Пойма не расчленяется на низкую и высокую, т. к. на малых реках нет четкой границы и нередко она заболочена. Уступ пойменной террасы к руслу 1–5 м. Ширина пойм большинства рек 200–400 м. На р. Сива пойма участками расширяется до 2 км. На поверхности поймы и первой н.п.т. р. Кама, затопленных водами Воткинского водохранилища, идет современное осадконакопление. Вся поверхность, занятая акваторией, отнесена к голоценовому рельефу пойм. Сложены поймы, включая русловые отложения, суглинками, алевритами, песками с линзами гравийно-галечного материала. Мощность отложений р. Кама 10–14 м, р. Сива – 10 м, других рек – 3–8 м.

На поверхности первой и третьей надпойменных террас р. Кама, как уже упоминалось выше, развиты *прирусловые валы и гряды*, сложенные песками и песчано-гравийным материалом. Высота их различна, достигает 10 м. Это результат водного потока р. Кама во время половодья. Валы и гряды не обладают определенной ориентировкой, имеют сглаженную форму, из-за последующей эоловой переработки.

К современным формам рельефа относятся *овраги*. На исследованной территории овраги развиваются, в основном, вблизи долины р. Кама. Развиты на пологих склонах и на возвышенностях. Основная роль в формировании оврагов принадлежит временным поверхностным потокам, размывающим рыхлые породы, но не исключается влияние хозяйственной деятельности человека. Рядом с оврагами обязательно присутствуют населенные пункты. На борту р. Удебка, недалеко от населенного пункта Галево, образовался овраг длиной 400 м, шириной 10 м, глубиной 20 м, склоны его крутонаклонные. Другие овраги, а их не так уж много, имеют меньшие размеры.

По бортам водохранилища идут *абразионные процессы*. Им подвергаются и коренные и рыхлые породы. Под действием волн и течений образуются уступы. Абразионные уступы имеют значительную протяженность.

Вероятно, с абразионным подмывом основания склона связано образование *оползней*. Эти формы рельефа тоже формируются в настоящее время. Кроме подмыва склона, оползневые процессы тесно связаны с водоносными горизонтами в осадочной толще. Оползни представлены блоками смещенных по склону (70–90° к горизонту) верхнепермских пород раздробленных и перемятых, сгруженных в суглинках. Длина тела оползня от 20 до 100 м, мощность отложений, подвергшихся смещению, до 70 м. Оползни образуют террасовидные площадки, шириной 5–7 м. Места развития оползней на геоморфологической схеме показаны условным знаком.

К **техногенным формам рельефа** относятся выемки *карьеров, насыпи автодорог, дамбы, плотины и свалки* крупных населенных пунктов. Песчано-гравийная смесь, кирпичные глины и агрокарбонатная руда добываются из карьеров, имеющих небольшие размеры, с незначительной вскрышей, поэтому отвалы в большинстве случаев отсутствуют.

С четвертичными отложениями на исследованной площади связаны месторождения торфа, глин кирпичных и керамзитовых, песков строительных и песчано-гравийной смеси. Почти все месторождения торфа сформировались на болотах низинного типа, только одно приурочено к болоту переходного типа. Низинные болота развиваются в понижениях рельефа, на поймах и первых надпойменных террасах. Это участки избыточно переувлажненные, заросшие болотной травянистой растительностью и древесной типа ольхи и болотной сосны. Такие болота благоприятны для образования хорошо разложившегося торфа. Месторождения кирпичных глин приурочены к элювиально-делювиальным глинам и суглинкам и аллювиальным глинам третьей надпойменной террасы р. Кама. Наиболее значительные мощности элювиально-делювиальных

глин и суглинков накапливаются у подножия склонов и ложбинах склонов, создавая благоприятные условия для формирования залежей глинистых пород, пригодных для производства кирпича. Месторождение керамзитовых глин тоже связано с элювиально-делювиальными глинами на юго-западе площади. К отложениям пойм, русел рек и надпойменных террас р. Кама приурочены месторождения песчано-гравийных смесей и строительного песка.

На исследованной площади согласно легенде Пермской серии листов выделяются Андреевское неотектоническое поднятие, Ножовско-Частинское понижение и Фокинское понижение. На севере замыкается южное окончание Оханского неотектонического поднятия. Андреевское неотектоническое поднятие в геоморфологическом плане совпадает с Усинской эрозионно-денудационной равниной. Оно является унаследованным древних положительных структур: Куединского вала и Андреевского выступа. Ножовско-Частинское и Фокинское понижения пространственно совпадают со Средне-Камской низменной аккумулятивной равниной. Ножовско-Частинское понижение развивается на положительной древней структуре – Ножовский выступ. Фокинское понижение не унаследует ни положительных, ни отрицательных структур, это район относительно стабильных условий развития. Некоторые исследователи (Никитин А. В., Жуков Ю. А. и др. [121]) в центральной части Средне-Камской низменной равнины выделяют блок, испытывающий относительно новейшее опускание. Дифференцированность неотектонических движений подчеркивается структурно-денудационным уступом, выявленным при дешифрировании. С началом плейстоцена по всему Предуралью начинается новая фаза тектонических поднятий, сопровождаемых активизацией эрозионной деятельности. Все три этапа: в начале раннего плейстоцена, среднелепистоценовый и позднелепистоценовый отражены в строении речных террас. Высота уступов террас дает информацию об амплитуде тектонического поднятия, состав материала аллювиальной толщи – о скорости. Вероятно, процесс подъема происходил неравномерно в начале каждого цикла скорости были более высокими, чем в завершающей стадии [22].

В геологической истории формирования современного рельефа выделяются следующие крупные этапы:

– первый – олигоцен–миоценовый, характеризуется активизацией тектонических движений, с возрастающей ролью положительных. Современный рельеф начал формироваться на этом этапе;

– второй этап – миоцен–раннеплиоценовый, в это время происходит дальнейшее развитие денудационного рельефа, с заложением глубоких и узких древних долин. Большую роль в формировании рельефа сыграли тектонические движения в плейстоцене;

– третий этап – позднелиоценовый–раннелепистоценовый – период основного эрозионного расчленения и аккумуляции флювиогляциальных отложений;

– четвертый этап – средне-позднелепистоценовый характеризуется устойчивым неотектоническим поднятием. Происходит углубление речных долин и образование надпойменных террас [14, 24].

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Лист О-40-XXV является нефтеносной территорией с 16-ю месторождениями нефти, находящимися в его северной половине и южной части. Строительные материалы (ПГС, песок, глины) и торф распространены почти повсеместно и используются, преимущественно, для нужд местных промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Кроме того, здесь имеются месторождения волконскоита, пресных питьевых вод, а также проявления урана, каменного угля, золота, промышленных минеральных вод. Запасы всех учтенных соответствующими балансами месторождений приведены по состоянию на 1 января 2002 года.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ГАЗ

НЕФТЬ

Территория листа О-40-XXV приурочена к Верхнекамской нефтегазонаосной области Волго-Уральской нефтегазонаосной провинции и относится к Бородулинско-Фокинскому нефтегазонаосному району. В пределах последнего, в рамках листа выделены Киенгопская, Ножовская и Шумовская зоны нефтегазонакопления [134]. В осадочном чехле исследуемой территории выделяется 7 нефтегазонаосных комплексов в отложениях палеозоя и 2 потенциально нефтегазонаосных комплекса в отложениях додевона: эйфельско-нижнефранский терригенный, верхнедевонско-турнейский карбонатный, визейский терригенный, визейско-башкирский карбонатный, верейский терригенно-карбонатный, каширско-верхнекаменноугольный карбонатный, нижнепермский терригенно-карбонатный.

Потенциально нефтегазонаосными являются: вендский терригенный комплекс, рифейский терригенно-карбонатный комплекс.

Рифейский терригенно-карбонатный комплекс залегает в нижней части осадочного чехла и в пределах листа О-40-XXV распространен повсеместно. Комплекс включает отложения калтасинской и тукаевской свит. Калтасинская свита представлена в нижней части аргиллитами с прослоями известняков и мергелей, вверху – доломитами, часто битуминозными. Тукаевская свита сложена песчаниками с редкими прослоями алевролитов и аргиллитов. Отложения калтасинской свиты на исследуемой территории вскрыты большим числом скважин на Мишкинской, Ножовской площадях. Наибольшая вскрытая мощность в скв. 14 (92 – Ножовская) – 1 551 м, где в интервале 2 457–3 800 м вскрыты битуминозные доломиты. Мощность комплекса 1 050–2 600 м.

Вендский комплекс включает отложения бородулинской серии, распространен повсеместно и представлен, в основном, аргиллитами и алевролитами с прослоями песчаников. Нефтепроявлений не установлено. Мощность комплекса до 220 м.

Эйфельско-нижнефранский терригенный комплекс включает отложения нижнего девона, эйфельского и живетского ярусов среднего девона, пашийской и тиманской свит нижнефранского подъяруса. Отложения комплекса развиты повсеместно, промышленные залежи нефти установлены на Андреевском, Мало-Усинском, Шумовском, Кирилловском, Кустовском поднятиях. Мощность комплекса 40–70 м.

Верхнедевонско-турнейский карбонатный комплекс представлен отложениями средне- и верхнефранского подъярусов и фаменского яруса верхнего девона и турнейского яруса нижнего карбона. Отложения комплекса развиты повсеместно, промышленные залежи нефти установлены в карбонатах турнейского яруса на Мишкинском, Бугровском, Западном, Березовском, Опалихинском, Ножовском, Первомайском, Змеевском, Падунском поднятиях. Мощность ком-

плекса 120–520 м.

Визейский терригенный комплекс включает в себя отложения западноуральской свиты, представлен алевролитами, аржиллитами, часто углистыми, песчаниками. Отложения комплекса развиты повсеместно, промышленные залежи нефти установлены на Мишкинском, Бугровском, Западном, Березовском, Опалихинском, Ножовском, Первомайском, Змеевском, Падунском, Шумовском, Мало-Усинском поднятиях. Мощность комплекса 24–184 м.

Визейско–башкирский карбонатный комплекс включает в себя алексинский, веневский, михайловский горизонты окского надгоризонта визейского яруса, серпуховский и башкирский ярусы. Отложения представлены известняками и доломитами с прослоями ангидритов, песчаников, аржиллитов. Нефтепроявления и залежи нефти связаны, в основном, с известняками башкирского яруса и установлены на Мишкинском, Бугровском, Бабкинском, Западном, Опалихинском, Ножовском, Первомайском, Змеевском, Падунском, Шумовском поднятиях. Мощность комплекса 260–320 м.

Верейский терригенно-карбонатный комплекс развит на всей территории и представлен переслаиванием известняков и аржиллитов с редкими прослоями доломитов, алевролитов и песчаников. В пределах листа О-40-XXV в отложениях комплекса установлены залежи нефти на Мишкинском, Ножовском и Шумовском поднятиях. Мощность комплекса 25–55 м.

Каширско–верхнекаменноугольный карбонатный комплекс объединяет каширский, подольский, мячковский горизонты среднего карбона и верхний карбон. Отложения развиты на всей территории и представлены известняками и доломитами с прослоями в верхней части ангидритов. В отложениях комплекса установлены залежи нефти на Шумовском поднятии. Мощность комплекса 320–360 м.

Нижнепермский сульфатно-карбонатный комплекс включает отложения ассельского, сакмарского, артинского и кунгурского ярусов, представлен известняками органогенно-обломочными, доломитами, ангидритами. Залежи нефти установлены в отложениях сакмарского яруса на Шумовском поднятии. Мощность комплекса 210–280 м.

Ниже приводится описание нефтяных месторождений, находящихся на территории листа О-40-XXV.

*Мишкинское месторождение (II-1-2)** находится в Воткинском районе Удмуртской республики, в 12 км к северу от г. Воткинска. Контролируется одноименной структурой, расположенной на Киенгопском валу северо-западного простирания, протягивающегося вдоль северного борта Шалымской впадины Камско-Кинельской системы. Южное крыло Мишкинского поднятия более крутое; отмечается увеличение с глубиной амплитуды до верхнего девона и несовпадение пермских и каменноугольных структурных планов с девонскими. Залежи нефти установлены в отложениях турнейского яруса, яснополянского надгоризонта, башкирского яруса и верейского горизонта. Основные запасы связаны с коллекторами башкирской залежи, представленными кавернозно-пористыми известняками [17].

Запасы нефти в целом по месторождению геологические к извлекаемым: категория В – 83 972/14 846 тыс. т, С₁ – 93 314/32 902 тыс. т, С₂ – 5 628/1 915 тыс. т [15].

Ножовская группа месторождений (II-2, II-3) расположена в 25 км к юго-западу от с. Частые, севернее с. Ножовка. Находится в пределах ВКВ, приурочена к Ножовскому структурному выступу, осложненному поднятиями: Бугровским, Бабкинским, Западным, Березовским, Опалихинским, Ножовским, Первомайским, Змеевским, Падунским.

Бугровское месторождение (II-2-6). Нефтеносные отложения турнейского яруса, тульского горизонта, башкирского яруса. Залежи пластовые сводовые, тип коллектора – поровый, карбонатный, тульский – терригенный.

Площадь башкирской залежи 2 527 тыс. м², толщина общая 12,2 м, эффективная 4,3 м. Глубина кровли в сводовой части 1 242 м. Параметры нефти: ρ^{**} – 0,878 г/см³, S – 1,78 %, пар. – 5,48 %, асф. и с. с. – 15,84 %. Запасы категории А+В+С₁ – 1 194/286 тыс. т, С₂ – 1 510/408 тыс. т.

Площадь тульской залежи 3 881 тыс. м², толщина общая 8,5 м, эффективная 4,4 м, глубина кровли в сводовой части 1 535 м. Параметры нефти: ρ – 0,898 г/см³, S – 2,61 %, пар. – 3,75 %, асф. и с. с. – 19,2 %. Запасы категории А+В+С₁ – 1 453/94 тыс. т.

Площадь турнейской залежи 2 067 тыс. м², толщина общая 19,5 м, эффективная 5,6 м, глубина кровли в сводовой части 1 583 м. Параметры нефти: ρ – 0,918 г/см³, S – 3,74 %, пар. –

* Здесь и далее цифрами в скобках обозначены: номер клетки на карте; номер месторождения или проявления.

** Условные обозначения и сокращения, применяемые при описании, а также в списках месторождений и проявлений полезных ископаемых: ВНК – водонефтяной контакт, ρ – плотность; Н – мощность (полезной толщи, слоя).

3,96 %, асф. и с. с. – 23,44 %. Запасы категории А+В+С₁ – 1 644/292 тыс. т [15].

Бабкинское месторождение (II-2-7). Нефтеносны отложения башкирского яруса. Залежь массивная, площадь 475 тыс. м², толщина общая 14 м, эффективная 1,8 м, нефтенасыщенность 77 %. Параметры нефти: ρ – 0,875 г/см³, S – 2,48 %, пар. – 4,14 %, асф. – 4,46 %, с. с. – 16,22 %. Запасы категории А+В+С₁ – 43/8 тыс. т [15].

Западное месторождение (II-3-5). Нефтеносны отложения турнейского яруса, тульского горизонта, башкирского яруса. Залежи пластовые сводовые, тип коллектора – поровый, карбонатный, тульский – терригенный.

Площадь башкирской залежи 11 000 тыс. м², толщина общая 10,1 м, эффективная 3,0 м. Глубина кровли в сводовой части 1 180 м. Параметры нефти: ρ – 0,873 г/см³, S – 2,36 %, пар. – 4,72 %, асф. и с. с. – 15,33 %. Запасы категории А+В+С₁ – 2 940/615 тыс. т.

Площадь тульской залежи 4 747 тыс. м², толщина общая 9,3 м, эффективная 1,7 м, глубина кровли в сводовой части 1 492 м. Параметры нефти: ρ – 0,899 г/см³, S – 2,42 %, пар. – 2,31 %, асф. и с. с. – 24,81 %. Запасы категории А+В+С₁ – 939/241 тыс. т.

Площадь турнейской залежи 13 548 тыс. м², толщина общая 11,7 м, эффективная 3,5 м, глубина кровли в сводовой части 1 503 м. Параметры нефти: ρ – 0,934 г/см³, S – 4,08 %, пар. – 2,44 %, асф. и с. с. – 29,72 %. Запасы категории А+В+С₁ – 4 001/687 тыс. т [15].

Березовское месторождение (II-3-1). Нефтеносны отложения турнейского яруса, бобриковского и тульского горизонтов. Залежи пластовые сводовые, тип коллектора турнейской залежи поровый карбонатный; бобриковской и тульской – терригенный.

Площадь тульской залежи 15 922 тыс. м², толщина общая 7,8 м, эффективная 3,3 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,80, глубина кровли в сводовой части 1 470 м. Параметры нефти: ρ – 0,901 г/см³, S – 3,16 %, пар. – 4,27 %, асф. и с. с. – 22,26 %. Запасы категории А+В+С₁ – 3 935/228 тыс. т, С₂ – 298/93 тыс. т.

Площадь бобриковской залежи 2 196 тыс. м², толщина общая 7,0 м, эффективная 4,6 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,86, глубина кровли в сводовой части 1 550 м. Параметры нефти: ρ – 0,900 г/см³, S – 3,16 %, пар. – 4,27 %, асф. и с. с. – 22,26 %. Запасы категории А+В+С₁ – 1 156/59 тыс. т.

Площадь турнейской залежи 9 406 тыс. м², толщина общая 5,3 м, эффективная 2,8 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,86, глубина кровли в сводовой части 1 570 м. Параметры нефти: ρ – 0,919 г/см³, S – 4,33 %, пар. – 3,17 %, асф. и с. с. – 29,06 %. Запасы категории А+В+С₁ – 3 676/503 тыс. т, С₂ – 317/67 тыс. т [15].

Опалихинское месторождение (II-3-6). Нефтеносны отложения турнейского яруса, бобриковского, тульского горизонтов и башкирского яруса. Залежи пластовые сводовые, тип коллектора турнейской и башкирской залежей поровый карбонатный; бобриковской и тульской – терригенный.

Площадь башкирской залежи 6 626 тыс. м², толщина общая 7,4 м, эффективная 4,5 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,83, глубина кровли в сводовой части 1 198 м. Параметры нефти: ρ – 0,872 г/см³, S – 2,38 %, пар. – 5,63 %, асф. и с. с. – 14,91 %. Запасы категории А+В+С₁ – 3 972/820 тыс. т.

Площадь тульской залежи 6 637 тыс. м², толщина общая 4,3 м, эффективная 2,5 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,76, глубина кровли в сводовой части 1 470 м. Параметры нефти: ρ – 0,899 г/см³, S – 3,19 %, пар. – 3,89 %, асф. и с. с. – 23,75 %. Запасы категории А+В+С₁ – 1 941/555 тыс. т.

Площадь бобриковской залежи 1 204 тыс. м², толщина общая 4,6 м, эффективная 3,2 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,74, глубина кровли в сводовой части 1 490 м. Параметры нефти: ρ – 0,931 г/см³, S – 3,46 %, пар. – 3,92 %, асф. и с. с. – 29,11 %. Запасы категории А+В+С₁ – 368/58 тыс. т.

Площадь турнейской залежи 14 293 тыс. м², толщина общая 10,6 м, эффективная 8,1 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,80, глубина кровли в сводовой части 1 553 м. Параметры нефти: ρ – 0,918 г/см³, S – 3,06 %, пар. – 3,57 %, асф. и с. с. – 24,60 %. Запасы категории А+В+С₁ – 6 386/889 тыс. т [15].

Ножовское месторождение (II-3-2). Нефтеносны отложения турнейского яруса, яснополянского надгоризонта, башкирского яруса, верейского горизонта. Залежи пластовые сводовые, тип коллектора турнейской, башкирской, верейской залежей поровый карбонатный; яснополянской – терригенный.

Площадь турнейской залежи 22 150 тыс. м², толщина общая 15,7 м, эффективная 5,1 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,84, глубина кровли в сводовой части 1 535 м. Параметры нефти: ρ – 0,918 г/см³, S – 3,55 %, пар. – 3,72 %, асф. и с. с. – 28,01 %. Запасы категории А+В+С₁ – 13 619/3 539 тыс. т.

Площадь яснополянской залежи 7 275 тыс. м², толщина общая 6,8 м, эффективная 3,2 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,80, глубина кровли в сводовой части 1 455 м. Параметры нефти: $\rho - 0,905 \text{ г/см}^3$, $S - 3,17 \%$, пар. – 3,02 %, асф. и с. с. – 19,36 %. Запасы категории А+В+С₁ – 2 658/738 тыс. т.

Площадь башкирской залежи 8 706 тыс. м², толщина общая 7,8 м, эффективная 2,0 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,81, глубина кровли в сводовой части 1 182 м. Параметры нефти: $\rho - 0,878 \text{ г/см}^3$, $S - 2,12 \%$, пар. – 4,81 %, асф. и с. с. – 18,33 %. Запасы категории А+В+С₁ – 1 852/346 тыс. т.

Площадь верейской залежи 3 538 тыс. м², толщина общая 2,6 м, эффективная 1,3 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,71, глубина кровли в сводовой части 1 146 м. Параметры нефти: $\rho - 0,882 \text{ г/см}^3$, $S - 2,51 \%$, пар. – 4,38 %, асф. и с. с. – 18,39 %. Запасы категории А+В+С₁ – 440/84 тыс. т [15].

Первомайское месторождение (I-4-8). Нефтеносны отложения турнейского яруса, бобриковского, тульского горизонтов и башкирского яруса. Залежи пластовые сводовые, тип коллектора турнейской и башкирской залежей поровый карбонатный; бобриковской и тульской – терригенный.

Площадь турнейской залежи 4 881,25 тыс. м², толщина общая 12,1 м, эффективная 5,3 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,86, глубина кровли в сводовой части 1 565 м. Параметры нефти: $\rho - 0,938 \text{ г/см}^3$, $S - 2,2 \%$, пар. – 2,44 %, асф. и с. с. – 31,87 %. Запасы категории А+В+С₁ – 2 922/579 тыс. т.

Площадь бобриковской залежи 6 393,75 тыс. м², толщина общая 7,1 м, эффективная 4,6 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,85, глубина кровли в сводовой части 1 506 м. Параметры нефти: $\rho - 0,900 \text{ г/см}^3$, $S - 3,38 \%$, пар. – 3,09 %, асф. и с. с. – 24,82 %. Запасы категории А+В+С₁ – 3 976/550 тыс. т.

Площадь тульской залежи 9 962,5 тыс. м², толщина общая 7,1 м, эффективная 1,8 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,85, глубина кровли в сводовой части 1 506 м. Параметры нефти: $\rho - 0,897 \text{ г/см}^3$, $S - 3,17 \%$, пар. – 3,27 %, асф. и с. с. – 24,82 %. Запасы категории А+В+С₁ – 2 890/569 тыс. т.

Площадь башкирской залежи 720 тыс. м², толщина общая 10 м, эффективная 2,8 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,76, глубина кровли в сводовой части 1 221 м. Параметры нефти: $\rho - 0,874 \text{ г/см}^3$, $S - 1,73 \%$, пар. – 4,39 %, асф. и с. с. – 21,19 %. Запасы категории А+В+С₁ – 217/56 тыс. т, С₂ – 1 226/331 тыс. т [15].

Змеевское месторождение (I-4-6). Нефтеносны отложения турнейского яруса, бобриковского, тульского горизонтов и башкирского яруса. Залежи пластовые сводовые, тип коллектора турнейской и башкирской залежей поровый карбонатный; бобриковской и тульской – терригенный.

Площадь турнейской залежи 16 033 тыс. м², толщина общая 14,1 м, эффективная 6,2 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,812, глубина кровли в сводовой части 1 566 м. Параметры нефти: $\rho - 0,938 \text{ г/см}^3$, $S - 5,26 \%$, пар. – 2,44 %, асф. и с. с. – 31,87 %. Запасы категории А+В+С₁ – 9 494/1 940 тыс. т.

Площадь бобриковской залежи 1 588 тыс. м², толщина общая 7,0 м, эффективная 3,2 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,86, глубина кровли в сводовой части 1 504 м. Параметры нефти: $\rho - 0,893 \text{ г/см}^3$, $S - 2,93 \%$, пар. – 3,92 %, асф. и с. с. – 24,01 %. Запасы категории А+В+С₁ – 874/280 тыс. т.

Площадь тульской залежи 14 059 тыс. м², толщина общая 6,6 м, эффективная 2,2 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,845, глубина кровли в сводовой части 1 504 м. Параметры нефти: $\rho - 0,897 \text{ г/см}^3$, $S - 3,23 \%$, пар. – 3,27 %, асф. и с. с. – 24,82 %. Запасы категории А+В+С₁ – 3 384/194 тыс. т, С₂ – 324/91 тыс. т.

Площадь башкирской залежи 7 262,5 тыс. м², толщина общая 4,6 м, эффективная 2,3 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,75, глубина кровли в сводовой части 1 235 м. Параметры нефти: $\rho - 0,874 \text{ г/см}^3$, $S - 2,27 \%$, пар. – 4,39 %, асф. и с. с. – 21,19 %. Запасы категории А+В+С₁ – 1 453/322 тыс. т, С₂ – 1 232/333 тыс. т [15].

Падунское месторождение (II-4-1). Нефтеносны отложения турнейского яруса, яснополянского надгоризонта и башкирского яруса. Залежи пластовые сводовые, тип коллектора турнейской и башкирской залежей поровый карбонатный; яснополянской – терригенный.

Площадь турнейской залежи 17 706,2 тыс. м², толщина общая 28,1 м, эффективная 7,6 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,9, глубина кровли в сводовой части 1 513 м. Параметры нефти: $\rho - 0,922 \text{ г/см}^3$, $S - 3,76 \%$, пар. – 2,32 %, асф. и с. с. – 26,26 %. Запасы категории А+В+С₁ – 17 888/3 272 тыс. т.

Площадь яснополянской залежи 28 067,5 тыс. м², толщина общая 18,5 м, эффективная 2,0 м,

коэффициент нефтенасыщенности 0,879, глубина кровли в сводовой части 1 421 м. Параметры нефти: $\rho - 0,902 \text{ г/см}^3$, $S - 3,48 \%$, пар. – 4,98 %, асф. и с. с. – 23,0 %. Запасы категории А+В+С₁ – 15 951/197 тыс. т.

Площадь башкирской залежи 14 556 тыс. м², толщина общая 11,0 м, эффективная 3,8 м, коэффициент нефтенасыщенности 0,86, глубина кровли в сводовой части 1 175 м. Параметры нефти: $\rho - 0,883 \text{ г/см}^3$, $S - 2,49 \%$, пар. – 6,14 %, асф. и с. с. – 25,41 %. Запасы категории А+В+С₁ – 6 905/1 638 тыс. т [15].

Андреевское месторождение (III-4-3) находится в 21 км южнее с. Елово. Приурочено к Андреевскому поднятию на одноименном структурном выступе, в пределах ВКВ. На листе О-40-XXV располагается только юго-западная залежь и западный фрагмент северо-восточной залежи.

Промышленные запасы установлены в отложениях пашийского, тиманского горизонтов и живетского яруса. Тип коллектора терригенный, поровый, с открытой пористостью 17 %. Мощность перекрывающих аргиллитов от 10 до 16 м. Площадь залежи 38,3 км², высота 21 м, глубина кровли в сводовой части 2 152 м, подошвы – 2 182 м. Общая мощность составляет 27,6 м, эффективная 5,4 м, нефтенасыщенная часть 4,1 м. Залежь пластовая сводовая, ВНК установлен на отметке – 1 966 м.

Параметры нефти: $\rho - 0,901 \text{ г/см}^3$, $S - 2,48 \%$, пар. – 3,24 %, асф. – 6,85 %, с. с. – 32,85 %, выход фракций до 300 °С – 40 %, газонасыщенность – 42 м³/т; состав растворенного газа: метан – 52,7 %, этан – 11,4 %, пропан – 13,2 %, изобутан – 1,7 %, н. бутан – 3,6 %, метан+высшие – 1,7 %, гелий – 0,051 %, H₂S – 0,3 %, N – 15,1 %.

Запасы балансовые: нефть С₁ – 15 906/3 633 тыс. т [15]. Месторождение находится в стадии разработки.

Шумовское месторождение (IV-1-2) находится в 12 км юго-восточнее г. Чайковский. В тектоническом отношении приурочено к Шумовскому рифогенному массиву (3,9×7,5 км), осложненному пятью поднятиями. Лист О-40-XXV охватывает только северную часть месторождения с Кардопольским, Букорским, Северо-Шумовским и Шумовским поднятиями.

Нефтедержажные пласты: сакмарский, подольский, каширский, верейский, башкирский, яснополянский. Коллекторы порового типа, карбонатные, исключение составляет яснополянский – терригенный. Залежи пластовые сводовые, ниже приводится их характеристика (табл. 1).

Таблица 1

Залежи пластовые сводовые

Наименование залежи	Площадь, км ²	Высота, м	Глубина свода, м	Мощность, м			Нефтенасыщ., %
				общ.	эфф.	насыщ.	
сакмарская	20	58	592	29,1	8,1	7,2	67
подольская	19,9	30,5	1 096	11	5,9	3,8	63
каширская	18,4	32	1 176	4,7	3,1	2,9	63
верейская	20,9	40	1 219	13,2	5,7	4,5	77
башкирская	17,8	52	1 238	13,7	7,6	5,0	85
тульская	7,5	6–36	1 537	7,0	5,3	3,3	82
бобриковская	5,5	10	1 555	10,9	6,2	3,4	82

Положение водонефтяного контакта и характеристика нефти продуктивных пластов Шумовского месторождения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Положение водонефтяного контакта и характеристика нефти продуктивных пластов Шумовского месторождения

Прод. пласт	ВНК, абсолютная отметка, м	Уд. вес, г/см ³	S, %	Пар., %	Асф., %	С. с., %	Вых. фр. до 300 °С	Газонас., м ³ /т
См	–380	0,913–0,890	3,16	2,15	6,46	23,04	37 %	3,5
Пд	–812	0,890–0,880	2,58	2,52	6,57	18,42	45 %	12,6
К ₁	–887	0,911–0,891	2,47	2,46	5,27	19,93	37 %	6,48
В ₃₋₄	–935	0,895–0,887	2,17	3,11	3,72	19,71	38 %	7,19
Бш ₁₋₂	–944	0,890–0,883	1,94	2,37	2,54	19,36	43 %	6,64
Тл ₂	–1 229	0,895–0,888	1,99	2,92	2,62	16,20	35 %	7,5
Бб	–1 255	0,895–0,889	2,00	3,04	2,31	19,32	38 %	7,0

Состав растворенного в нефти газа продуктивных пластов Шумовского месторождения приведен в таблице 3.

Таблица 3

Состав растворенного в нефти газа продуктивных пластов Шумовского месторождения

Прод. пласт	Метан	Этан	Пропан	Изобутан	Н-бутан	Пент.+ высш.	Не	H ₂ S	N	CO ₂
См	11,92	9,95	6,64	3,53				-	65,86	0,8
Пд	23,98	6,22	7,22	1,18	2,46	1,14	0,28	2,33	53,72	1,76
К ₁	25,52	6,96	6,35	1,45	2,04	0,47	0,026	2,36	47,14	6,71
В ₃₋₄	23,1	3,56	2,15	0,58	0,89	0,92	0,033	0,07	67,79	0,94
Бш ₁₋₂	23,07	4,45	2,22	0,81	0,78	0,81	0,34	0,61	64,43	2,52
Тл ₂	4,23	2,20	1,02	0,67	0,85	1,17	0,05	0,08	89,07	0,08
Бб	4,63	1,22	0,66	0,56	0,54	0,75	0,06	-	90,58	1,06

Запасы категории С₁ – 55 983/10 320 тыс. т, С₂ – 3 770/524 тыс. т [15]. Месторождение разрабатывается.

Мало-Усинское месторождение (IV-4-2) находится в 27 км южнее с. Елово. Расположено в юго-восточной части площади на северо-восточном склоне Куединского вала.

Промышленные запасы нефти установлены в терригенных отложениях визейского яруса нижнего карбона и франского яруса верхнего девона. Типы коллекторов – терригенные, поровые, открытая пористость составляет 24 % и 19 %; типы залежей – пластовые сводовые. Характеристика нефти и состав газа приведены в таблицах 4, 5.

Таблица 4

Характеристика нефти

Залежь	Уд. вес	S	Пар.	Асф.	С. с.	Вых. фр. до 300 °С	Газонас. нефти
малиновская	0,897	1,96	3,61	3,56	20,17	56,0	14,0
кыновско-пашийская	0,898	2,47	3,19	4,97	26,81	38,8	45,2

Таблица 5

Состав газа

Залежь	Уд. вес	Метан	Этан	Пропан	Н-бутан	Бутан+ высшие	N	CO ₂
малиновская	1,034	23,3	6,0	10,3	7,5	3,4	47,9	0,4
кыновско-пашийская	0,980	51,5	14,5	13,6	7,0	2,9	12,5	-

Запасы нефти категории С₁ – 5 096/741 тыс. т, С₂ – 2 733/565 тыс. т, газа извлекается С₁ – 18 млн м³, С₂ – 25 млн м³ [15, 16]. Месторождение находится в стадии разработки.

Кирилловское месторождение (IV-4-5) находится в 36 км юго-западнее с. Елово. Приурочено к одноименному поднятию, осложняющему юго-западный склон Куединского вала.

Промышленные запасы установлены в терригенных отложениях пашийского горизонта верхнего девона. Залежь пластового типа, площадь ее 0,8 км², высота 15 м, глубина кровли в сводовой части 2 124 м, подошвы 2 130,8 м. Количество проницаемых прослоев 2, общая мощность 6,8 м, эффективная 2,4 м, нефтенасыщенная 2,4 м, покрывка – аргиллиты мощностью 5,2–6,2 м. Характеристики полезных ископаемых приведены в таблицах 6, 7.

Балансовые запасы: нефть С₁ – 21 264/6 984 тыс. т, газ С₁ – 250 млн м³, С₂ – 31 млн м³ [15, 16]. Месторождение находится в стадии разработки.

Таблица 6

Характеристика нефти

Залежь	Уд. вес	S	Пар.	Асф.	С. с.	Вых. фр. до 300 °С	Газонас. нефти
пашийская	0,911	2,05	2,88	8,46	20,87	33	40

Состав газа

Залежь	Уд. вес	Метан	Этан	Пропан	Изобутан	Н-бутан	Пентан+ высшие	N
пашийская	1,043	49,06	13,17	14,82	2,28	5,63	3,96	9,71

Кустовское месторождение (IV-4-4) находится в 38 км южнее с. Елово. В тектоническом отношении Кустовское поднятие расположено на южной части Куединского вала в пределах ВКВ. Площадь листа О-40-XXV охватывает только северную часть месторождения.

Промышленные запасы нефти выявлены в пашийско-тиманских отложениях верхнего девона. Залежь пластовая сводовая, тип коллектора поровый, терригенный, с открытой пористостью 19 %; количество проницаемых пластов от 2 до 9, крышка – аргиллиты мощностью 22–23 м.

Площадь нефтенасыщенной части 37,7 км², высота 28 м, глубина кровли в сводовой части 2 111 м, подошвы 2 150 м. Общая мощность 37,7 м, эффективная – 6,7 м, нефтенасыщенная – 2,8 м, ВНК на абсолютная отметка – 1 932 м. Характеристика нефти и состав газа приведены в таблицах 8, 9.

Таблица 8

Характеристика нефти

Залежь	Уд. вес	S	Пар.	Асф.	С. с.	Вых. фр. до 300 °С	Газонас. нефти
пашия-тиман	0,913	2,56	3,74	8,1	16,1	47	48

Таблица 9

Состав газа

Залежь	Уд. вес	Метан	Этан	Пропан	Изобутан	Н-бутан	Пентан+ высшие	N
пашия-тиман	0,998	47,85	12,32	14,34	2,10	4,76	3,26	15,28

Балансовые запасы: нефть C_1 – 1 877/7 474 тыс. т, C_2 – 2 705/1 082 тыс. т, газ C_1 – 744/295 млн м³, C_2 – 86/35 млн м³ [15, 16]. Месторождение находится в стадии разработки.

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

УГОЛЬ КАМЕННЫЙ

Сведения об угленосности территории листа О-40-XXV, относящейся к Камскому угленосному бассейну, получены при бурении скважин. К проявлениям отнесены, отмеченные по керну и данным каротажа, прослой угля мощностью 0,1 м и более, приуроченные к отложениям тульского и бобриковского горизонтов, входящих в состав визейской угленосной толщи. В пределах района работ выделены [128, 98] шесть участков распространения угольных пластов: Мишкинский, Ножовский, Камский, Мало-Усинский, Шумовской и Шалымский. Глубина залегания угленосной толщи в разрезах скважин на этих участках 1 400–1 640 м, мощность 40–140 м, число угольных прослоев от 1 до 4, суммарной мощностью от 0,1 до 5,0 м.

Угли большей частью гумусовые, реже – сапропелит-гумусовые, черные, коричневаточерные (смоляной липтобиолит). Крепость углей невысокая – в пределах 4,1–14,1 кг/см², плотность от 1,1 до 1,97 г/см³, зольность варьирует в пределах 4,24–60 %. Влажность углей невысокая: от 0,6–0,8 до 8–10 %, выход летучих веществ на горючую массу колеблется от 26,1 до 71,35 %, содержание общей серы на сухое топливо в пределах 0,4–10,4 %. Теплота сгорания на абсолютно сухое топливо изменяется от 2 370 до 7 440 ккал/кг, содержание углерода 64–82 %, водорода 4,13–6,47 %. Отношение содержания углерода к водороду равно 13,8 – типичное для гумусовых углей [128].

Из приведенной характеристики следует, что угли района работ, в основном, средnezольные и зольные, сернистые и среднесернистые, с высоким выходом летучих веществ и довольно высокой реакционной способностью, некоксуемые.

ТОРФ

Торф является самым распространенным полезным ископаемым на площади листа О-40-XXV. Площадь входит в Вятско-Камскую торфяно-болотную область. Всего разведано 45 месторождений. Одно месторождение объявлено природоохранной зоной, 10 месторождений переведены в резервные. Все месторождения по запасам малые. Суммарные балансовые запасы по 24 месторождениям составляют 3 850 тыс. т. Месторождения сосредоточены на реках Сива, Медведка, Головниха, Пизь. На р. Кама ряд месторождений торфа затоплен водами Воткинского водохранилища. Торфяные залежи связаны с болотами, развивающимися в поймах рек и на первых надпойменных террасах. Залежи низинного типа, лишь на одном месторождении Сосновое – переходного. Ботанический состав торфа: преобладает древесно-осоковый, древесно-тростниковый, присутствует гипново-осоковый, осоково-сфагновый. Зольность торфа (А) от 5 до 35 %, в основном, зольность колеблется от 12 до 25 %. Степень разложения торфа (R) от 30 до 54 %. Средняя мощность торфяной залежи от 0,81 до 2,84 м, максимальная до 6,8 м. Площади в границах промышленной глубины залежи, преимущественно, 8–30 га, по шести месторождениям (р. Сива, р. Пизь) свыше 100 га. Общие площади – от 10 до 250 га. Самое крупное по площади (356 га) *Моховое-Епишинское* (III-1-8) месторождение на территорию листа О-40-XXV заходит северо-восточным окончанием. Основное направление использования торфа: в качестве топлива, изготовление торфоминеральных удобрений.

Ниже приводятся данные по трем наиболее крупным месторождениям.

Месторождение Лучкина Поляна (III-3-1) находится в 23 км к юго-западу от пос. Елово, на правобережной первой надпойменной террасе р. Пизь. Общая площадь его 124 га, в границах промышленной глубины залежи – 94 га. Тип залежи низинный, максимальная мощность залежи – 4,2 м, средняя – 1,72 м. Степень разложения торфа – 39 %, зольность – 16 %. Запасы по категории А составляют 322 тыс. т, забалансовые запасы – 36 тыс. т.

Месторождение Чистое-Костоватовское (IV-1-7) находится в 1,5 км к западу от пос. Волковский, на первой надпойменной террасе рек Кама и Сива. Месторождение представлено двумя участками общей площадью 531 га, в границах промышленной глубины залежи – 278 га. Восточный участок общей площадью 260 га частично располагается на территории листа О-40-XXV, а западный находится за рамкой. Тип залежи низинный, максимальная мощность залежи 4,5 м, средняя – 2,15 м. Степень разложения торфа – 39 %, зольность – 11,6 %. Запасы по категории В – 637 тыс. т по двум участкам. Часть месторождения переведена в охранную зону с забалансовыми запасами 211 тыс. т. Это самое большое по запасам месторождение.

Месторождение Чирки (I-1-13) находится восточнее пос. Большая Кивара в 1,5–2 км, на пойме р. Сива. Общая площадь его 233 га, в границах промышленной глубины залежи – 171 га. Тип залежи низинный, средняя мощность залежи – 1,47 м. Степень разложения торфа – 43 %, зольность – 15 %. Запасы по категории А – 548 тыс. т, забалансовые запасы – 67 тыс. т. Месторождение переведено в резерв.

Характеристика остальных месторождений приведена в приложении 2.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

На листе О-40-XXV точки минерализации золота выявлены преимущественно в базальных основаниях ильинской и белохолуницкой пачек уржумской свиты, а также в основании верхнего ритма (цикла) максимовской пачки – Больше-Киваринское проявление.

Больше-Киваринское проявление (I-1-5) золота находится у восточной окраины с. Бол. Кивара. В небольших бульдозерных выемках вскрыты песчаники полимиктовые серые с прослоем гравелитов светло-серых, в последних (в гравелитах) в протолочке весом 3,8 кг обнаружено 2 знака золота.

Данное проявление и пункты минерализации, охарактеризованные в «Списке проявлений и пунктов минерализации...» приурочены к палеоаллювию (уржумских рек), в отложениях которого могут быть выявлены палеороссыпи золота.

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

УРАН

В пределах листа О-40-XXV имеется одно проявление урана, рудные тела которого приурочены к нижней части уржумской свиты татарского яруса в пределах Киенгопского поднятия.

*Черепановское проявление (П-2-5)** было выявлено Удмуртской геофизической экспедицией в 1966 г. Проявление расположено в 60 км к востоку от г. Ижевска, восточнее д. Черепаново Воткинского района. Проявление урана связано с позднепермской погребенной речной долиной максимовского возраста. Долина прослеживается в субширотном направлении вдоль южного склона Мишкинского поднятия на глубине 40–100 м, ширина долины 4–6 км. На проявлении выделяется два участка: Черепановский и Восточно-Черепановский. Последний иногда рассматривается как самостоятельное рудопроявление.

Черепановский участок расположен в краевой части речной палеодолины, в месте ее изгиба, где речные отложения представлены преимущественно старичными образованиями. Рудные тела представляют собой пластообразные линзы, приуроченные к старичным песчано-глинистым отложениям, залегающим на речных песчаниках небольшой мощности. Наиболее крупное рудное тело на Черепановском участке прослежено вдоль борта палеодолины на 700 м и с запада не оконтурено. Ширина его меняется от 40 до 140 м. Второе по размерам рудное тело располагается в 70 м к югу от первого. Протяженность его достигает 500 м при ширине от 40 до 120 м. Третье рудное тело, длиной около 300 м и шириной 40 м, находится между первым и вторым. Мощность рудных тел изменяется от 0,3 до 1 м. Содержание урана в них варьирует в широких пределах – от 0,01 до 1 %. Наиболее высокие содержания приурочены к подошве оруденелого пласта старичных отложений, там, где они подстилаются рыхлыми эпигенетически окисленными песчаниками желтовато-табачного цвета [131].

Рудовмещающие породы имеют песчано-глинистый состав и представлены черными и темно-серыми алевритистыми глинами (аргиллитоподобными) и глинистыми алевролитами с прослойками тонкозернистых песчаников серого, табачного и желтоватого цвета. Количество пелитовой фракции в породах изменяется от 37 до 81 %. Оруденелые породы насыщены углистым веществом и тонкозернистым пиритом. Уран представлен окислами урана и коффинитом.

Восточно-Черепановский участок расположен в 3,5 км к юго-востоку от собственно Черепановского проявления. На участке выявлено два рудных тела протяженностью около 400 м, шириной 40 м и мощностью от 0,5 до 3,2 м. Рудные тела прослеживаются вдоль палеоруслу, приурочены к песчано-глинистым старичным отложениям с углистым детритом. Вещественный состав руд аналогичен таковому Черепановского проявления. Общие запасы металла во всех рудных телах по категории С₂ составляют около 0,6 тыс. т (Халезов, 1993ф) [131].

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

На данной территории разведано 10 месторождений глин кирпичных, в том числе одно среднее, остальные малые. Полезная толща шести месторождений представлена элювиально-делювиальными глинами и суглинками, остальных трех – аллювиальными глинами третьей надпойменной террасы р. Кама. Элювиально-делювиальные глины и суглинки умереннопластичные, с низким содержанием (0,11–0,15 %) крупнозернистых включений. Мощность вскрыши 0,3–0,5 м. Мощность полезной толщи от 5 до 8,2 м. При пластической формовке и искусственной сушке сырца получается полнотелый или пустотелый кирпич марок «М-125–150», «М-175», «М-200». Аллювиальная глина также умереннопластичная, мощность пласта 6–7,5 м. Мощность вскрыши от 0,1 до 1 м. Глина пригодна для производства полнотелого кирпича марок «М-100–150», методом пластического формования. Общие балансовые запасы по 9 месторождениям составляют 17 545,2 тыс. м³, в том числе по среднему Фокинскому – 5 092,8 тыс. м³. Пять месторождений законсервированы, три из них ввиду застройки площади.

Фокинское месторождение (IV-2-2) находится в 17,5 км юго-восточнее г. Чайковский, в

* В фондовой и печатной литературе данное проявление фигурирует как месторождение.

3,5 км северо-восточнее с. Фоки, на приводораздельном пространстве рек Лукинки и Чумна. Тип залежи – пластообразная глина буровато-коричневая, элювиально-делювиального генезиса. Полезная толща вытянута в широтном направлении, ее размеры 1 700×200–500 м, средняя мощность – 8 м. Мощность вскрыши 0,2–0,3 м. Глина умереннопластичная, содержание крупнозернистых включений – 0,11 %, низкодисперсная. Лабораторные и полузаводские испытания установили, что из глины с 30 % добавкой песка получается 19-пустотный кирпич «М-175». Балансовые запасы 5 092,8 тыс. м³.

Информация о других месторождениях приведена в приложении 2.

ГЛИНЫ КЕРАМЗИТОВЫЕ

Известно одно месторождение керамзитового сырья *Гаревское* (IV-2-4). Оно располагается в 14 км юго-восточнее г. Чайковский, в 1 км южнее д. Гаревая, на водораздельном пространстве рек Букорок и Душегубка, левых притоков р. Сайгатка. Полезная толща представлена пластообразной залежью элювиально-делювиальной глины бурой, коричневой с желтоватым оттенком, размерами 650×250–400 м, средняя мощность – 10 м, максимальная – 14,7 м. Мощность вскрыши – 0,3 м. Глина пластичная, содержание крупнозернистых включений – 0,19 %, тонкодисперсная. Лабораторными и полузаводскими испытаниями установлено, что при введении 1,5 % лигносульфата может быть получен керамзитовый гравий фракции 10–20 мм «М-500» и фракции 5–10 мм «М-550», пригодный для получения конструкционного керамзитобетона по прочности на сжатие классов В_{12,5} и В₁₅. Балансовые запасы 1 936 тыс. м³, в том числе по категориям А+В – 603 тыс. м³. Возможность прироста отсутствует.

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

ПГМ довольно распространенное полезное ископаемое на территории листа О-40-XXV. На карту четвертичных образований вынесено 6 месторождений, 4 из них комплексные песка и песчано-гравийного материала. *Месторождение Волковское* (IV-1-9), приуроченное к аллювиальным отложениям первой надпойменной террасы рек Сива и Кама, по запасам песка и ПГМ крупное. *Ольховское месторождение* (IV-1-11) по запасам песка относится к среднему. Остальные относятся к малым. Общие разведанные и учтенные балансом запасы ПГМ – 34 121,2 тыс. м³, в том числе по крупному Волковскому – 28 150 тыс. м³. Балансовые запасы песка по 4 месторождениям – 18 472,8 тыс. м³, в том числе по Волковскому – 16 679 тыс. м³, по Ольховскому – 1 327,6 тыс. м³. Полезная толща двух месторождений связана с аллювиальными отложениями поймы р. Сива, трех месторождений – с русловыми и пойменными отложениями р. Кама, одного с аллювием первой надпойменной террасы. Средние мощности полезной толщи (песок и ПГМ) на р. Сива – 7,1–9,3 м, размеры 800–1 100×300–400 м. Мощность вскрыши – 2–3 м. Полезная толща русловых и пойменных отложений р. Кама представлена линзообразной залежью, мощностью от 5 до 12,7 м, длиной 1 250–2 000 м, шириной 300 м. Вскрыша отсутствует. Песок и песчано-гравийный материал используются при строительстве автодорог, после отмыва глинистых частиц – для строительных растворов и бетонов.

Волковское месторождение находится в 30 км южнее г. Воткинск, на правобережной первой надпойменной террасе р. Кама. Полезная толща представлена залежью состоящей из двух слоев песка и ПГМ, протяженностью 11 км, шириной до 2 км. Средняя мощность залежи песка – 8,5 м, песчано-гравийного материала – 7,4 м. Мощность вскрыши составляет 0,2–0,3 м.

Песок мелкозернистый, модуль крупности 1,5, содержание глинистых частиц 8–10 %. Песок применяется для изготовления силикатного кирпича «М-75–100», в строительных растворах и бетонах. Балансовые запасы песка составляют 16 679 тыс. м³.

В песчано-гравийной смеси содержание гравия – 37 %. Гравий полимиктовый, марка по дробимости «Др-8». Песок в смеси средне-мелкозернистый, модуль крупности – 1,9, содержание глинистых частиц в песке – 2,1 %. После отмыва глины песчано-гравийный материал можно использовать в строительных растворах, бетонах марок «100–300». Балансовые запасы ПГМ – 28 150 тыс. м³. Месторождение разрабатывается.

Ольховское месторождение комплексное: по запасам песка среднее, по запасам ПГМ малое. Находится в правобережной части русла р. Кама, у острова Ольховский, в 4 км юго-западнее г. Чайковский. Полезная толща представлена двухслойной линзообразной залежью, сверху слой песка, снизу – ПГМ, размерами 1 910×240 м. Средняя мощность залежи песка – 3,4 м, ПГМ – 5,8 м. Вскрыша отсутствует. В южной части полезной толщи залежь песка перекрывается зале-

жью песчано-гравийной смеси. Сырье используется в строительных растворах, бетонах и при строительстве автодорог. Балансовые запасы песка составляют 1 327,6 тыс. м³, ПГМ – 1 964,2 тыс. м³. Месторождение разрабатывается АО «Чайковский речной порт».

Данные по другим месторождениям приведены в приложении 2.

Месторождения песчано-гравийного материала, связанные с элювиальными образованиями по коренным породам, обычно приурочены к приводораздельным территориям. На карту четвертичных образований вынесено 9 месторождений, по запасам все они малые. Общие запасы составляют 1 033,4 тыс. м³. Одно *месторождение Мостовское* (II-2-1) комплексное: песка и ПГМ. Оно наиболее крупное, запасы (по С₂) ПГМ – 424,6 тыс. м³, песка (по С₂) – 596,5 тыс. м³. Четыре месторождения законсервированы. Полезная толща линзообразной формы, связана с горизонтами конгломератов в основании ильинской и белохолуницкой пачек нижнетатарского подъяруса. Залежь имеет небольшие размеры: длина от 200 до 650 м, ширина от 40 до 200 м. Мощность залежи невыдержанна, средние мощности от 2,12 до 7,5 м, в основном 3,0–3,5 м. Вскрыша – от 0,2 до 2,0 м. Песчано-гравийный материал после отмыва от глинистых частиц используется для всех видов дорожного строительства. Ниже приводится характеристика одного месторождения.

Бородинское месторождение (I-2-1) находится на приводораздельном пространстве рек Мостовая и Зайчики, в 11 км севернее с. Бабка, от д. Симонята в 700 м к северо-востоку. Полезная толща представлена песчано-гравийной смесью – элювиальными образованиями по конгломератам белохолуницкой пачки нижнетатарского подъяруса. Залежь разделена на две части седловиной, размеры залежи: западная длиной 220 м, шириной 50–70 м, восточная – 400×70–150 м. Средние мощности соответственно 3,1 и 3,2 м, максимальная в центральной части залежи – 6,5 м. Гравий представлен кремнистыми породами, кварцитами, эффузивами и кварцем, содержание его в смеси 42,6 %. Пески полимиктовые, модуль крупности 1,13. Содержание глинистых частиц 25–27 %. После отмыва глины песчано-гравийная смесь может быть использована в дорожных строительных работах. Запасы по категории С₂ – 176,9 тыс. м³.

Данные по другим месторождениям содержатся в приложении 1.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

На карту четвертичных образований вынесено два месторождения песка: *Ножовское* (II-3-10) по запасам крупное и *Букорское* (IV-1-14) – малое.

Ножовское месторождение находится в 3 км южнее пос. Ножовка, на правобережной третьей надпойменной террасе р. Кама. Полезная толща представлена аллювиальными песками. Площадь разведанного участка 309 га, мощность залежи – 7,0 м. Мощность вскрыши 0,1–0,3 м, при подсчете запасов к вскрыше отнесена верхняя часть песчаной толщи, в которой песок очень мелкий ($M_{кр} < 1,0$), таким образом, мощность вскрыши принята 2,0 м. Песок кремнисто-кварцевый, модуль крупности 1,15–1,17, слабглинистый – 7,9–8,1 %. Применяется песок для строительных растворов. Балансовые запасы составляют 20 608 тыс. м³. Перспективы прироста благоприятные.

Букорское месторождение находится в 3 км западнее пос. Малый Букор, в 10 км юго-восточнее г. Чайковский. Полезная толща представлена песками прирусловых валов и гряд, которые развиты в долине р. Кама и отнесены к элювиально-делювиальным отложениям. Залежь вытянута вдоль склона водораздела небольших речек – левых притоков Сайгатки. Площадь разведанного участка 98 га. Средняя мощность полезной толщи 3,8 м, мощность вскрыши 0–0,3 м. Песок кварцево-кремнистый, модуль крупности 0,88, содержание глинистых частиц 4,1–7,6 %. Используется как отощитель для глиен Фокинского месторождения при производстве кирпича. Балансовые запасы составляют 373,6 тыс. м³.

Прирост возможен за счет категории С₁.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ВОЛКОНСКОИТ

На площади исследования в настоящее время известно одно месторождение – *Лапшинское* (I-3-1) и три проявления (прил. 1, 3). Месторождение находится в средней части склона одноименной горы, севернее в 200–300 м от д. Лапши, вдоль правого борта ручья. Здесь под почвенно-растительным слоем залегают песчаники серые и буровато-серые, средне- и крупнозернистые полимиктовые на карбонатном цементе, не особо крепкие, среди которых встречаются

довольно большие глыбы (>сечения шурфа) более прочных в виде «каравашек». Мощность песчаников 20 см. Песчаники подстилаются аргиллитами и алевролитами. На контакте между ними небольшой прослой мергеля мощностью 5–10 см [129]. Среди песчаников наблюдаются остатки древесины и волконскоит в виде жилок мощностью от 1 до 10 см. Волконскоит представлен черными и зелеными разностями. Волконскоитовый слой прослеживается более чем на 200 м при мощности от 2 до 8 м.

Кроме известного проявления у д. Головнихи – *напротив о. Тюремный* (I-4-2), в работах Е. К. Варвариной отмечено в 4 км северо-восточнее д. Галево проявление волконскоита черного и темно-зеленого в виде линзочек и прослоев до 2,5 см на глубине 27 м в песчаниках [55].

Сивяковское проявление (III-4-1) было выявлено при полевых работах ГДП-200. Линзочка волконскоита (10×10 см) темно-зеленой окраски найдена в конгломерате (песчано-галечные отложения). Глубина залегания – 2 м [Первичные материалы].

В 8 км юго-западнее с. Частые и в 2 км северо-восточнее пункта минерализации золота (I-4-4) на левом склоне р. Малая, в карьере с песчано-галечными отложениями на глубине 1,0–1,5 м наблюдались тонкие переслаивающиеся прослойки черного волконскоита мощностью от нескольких миллиметров до 1–2 см (суммарной – до 5 см). Длина волконскоитового тела 1–2 м. Наличие таких поисковых признаков, как «ржавец» и окаменевшая древесина, свидетельствует о большой вероятности обнаружения в этих отложениях и зеленого волконскоита.

Нахождение волконскоита связано исключительно с грубообломочными песчаными породами (конгломераты и песчаники), а в тонко- и мелкообломочных (аргиллиты и алевролиты) он никогда не встречается [60]. Песчаники, содержащие волконскоит, характеризуются косослоистостью, рыхлостью и крупнозернистостью. Красно-ржаво-бурая окраска, носящая название «ржавца», служит поисковым признаком волконскоита. Гнезда и жилки волконскоита как бы оконтурены песчаниками такого типа (мощность «ржавца» до 0,5 м) [19].

В процессе работ выяснилось, что продуктивные породы (песчаники и конгломераты) не образуют одного определенного горизонта, а залегают среди «вапов» в виде линзообразных залежей, заполнивших депрессии размыва и приурочены к базальным основаниям различных пачек нижнетатарских отложений. В пределах листа, при построении геологической карты ГДП-200 прослежено 3 волконскоитоносных горизонта. Так, Лапшинское месторождение приурочено к базальным отложениям белохолуницкой пачки, проявление напротив острова Тюремный – максимовской пачке и у д. Галево и Сивяковское – к ильинской пачке.

Характеристика месторождений и проявлений приведена в приложениях 1, 3.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

МИНЕРАЛЬНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ И ЛЕЧЕБНЫЕ

Для Волго-Камского артезианского бассейна, к которому относится территория листа О-40-XXV, характерно региональное развитие высокоминерализованных вод, содержащих бром, йод и ряд других элементов в концентрациях, превышающих минимальные промышленные [6]. Они приурочены к нижнему гидрогеодинамическому этажу, к зонам затрудненного и весьма затрудненного водообмена и представлены, в основном, хлоридными натриево-кальциевыми рассолами с общей минерализацией (Mr) от 50 до 300 и более г/л.

В описываемом районе верхняя их граница находится на глубине 300–400 м и приурочена к кровле нижнепермских отложений. В верхней части этажа формируются рассолы хлоридного натриевого состава с Mr 50–70 г/л [85], крепкие же бромные и йодобромные рассолы преимущественно хлоридного натриево-кальциевого типа обычно распространены в среднекаменноугольных и более древних образованиях на глубинах свыше 700 м [84, 85, 7]. Средние содержания в них [7, 85]: йода – 10–12 мг/л (до 16–19 мг/л в водах визейско-башкирского водоносного комплекса по скв. 8, 31 Ножовской площади разведочного бурения на нефть [7]), брома – 600–800 мг/л и более, причем концентрация последнего, обнаруживая тесную связь с содержанием в рассолах иона кальция, резко возрастает с увеличением минерализации и глубины [85] (1 382 и 1 454 мг/л в водах рифейско-вендского водоносного комплекса по Ножовской площади в скв. 2 [7]).

Благодаря наличию в рассолах таких терапевтически активных компонентов, как йод, бром, бор, сероводород, они могут, по-видимому, применяться и в бальнеологии.

В лечебных целях могут быть использованы минеральные сульфидные йодобромные воды хлоридно-натриевого и хлоридно-натриево-кальциевого типов с концентрациями сероводорода до 300 и более мг/л (иногда также обогащенные бором), которыми повсеместно насыщены отложения нижней перми и верхнего карбона [84, 85]. Такие сульфидные рассолы с общей мине-

рализацией более 200 г/л и повышенными содержаниями H_2S , Br, I были вскрыты в каменноугольных отложениях в районе г. Чайковский (применяются в профилактории [122, 64, 102]).

На глубинах до 300 м среди казанских и уфимских отложений широко распространены высокоминерализованные (до 300 г/л) воды хлоридного натриевого состава, иногда с повышенными содержаниями йода и брома. Они также представляют интерес для использования в бальнеологических целях и, наряду с рассолами, могут быть рекомендованы в качестве лечебных для наружного применения (ванны, ингаляции, бассейны, аэрозольные установки и т. д.) [122, 64, 102].

МИНЕРАЛЬНЫЕ ПИТЬЕВЫЕ

Практически повсеместно в верхней части разреза описываемой территории распространены солоноватые и соленые воды без специфических компонентов и свойств различной минерализации и состава. Воды с минерализацией до 15 мг/л (иногда большей) могут использоваться в бальнеологии для внутреннего применения как лечебно-столовые и лечебные.

Минеральные питьевые воды связаны в основном с казанско-татарскими терригенными и карбонатно-терригенными толщами и вскрываются буровыми скважинами практически на всей рассматриваемой площади на глубинах от 100 (а иногда и менее) до 300 м. На большей части территории развиты воды хлоридно-сульфатного и сульфатно-хлоридного натриевого состава с минерализацией от 3 до 5 г/л (чартаковский и каспийский типы), значительно реже встречаются хлоридные натриевые (миргородского, минского и нижнесергинского типов) с минерализацией от 3 до 10 г/л [85]. Лечебно-питьевые (талицкий тип) высокоминерализованные воды ($Mp - 14,1$ мг/л) бромные ($Br - 38$ мг/л) хлоридные натриевые ($Cl > 80$ и $Na > 70$ мг-экв. %) вскрыты в районе г. Чайковский [122].

Минеральные лечебные воды, вскрытые скважинами в нижнекаменноугольных отложениях в районе г. Чайковский (прил. 3), представленные крепкими рассолами хлоридно-натриевого ($Mp - 260$ г/л) и сероводородного ($Mp - 250$ г/л) состава, могут применяться в бальнеологии и как лечебно-питьевые при шестикратном разбавлении [122, 64, 102].

ПИТЬЕВЫЕ ПРЕСНЫЕ

В описываемом районе известно три проявления пресных подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения (прил. 3). Они приурочены к белебеевскому и татарскому водоносным комплексам, описание которых приводится в главе «Гидрогеология». Основным источником формирования запасов подземных вод служат естественные ресурсы [132, 133, 113].

Все проявления были выявлены в процессе работ на поиски подземных пресных вод с целью обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения сс. Частые, Елово и г. Чайковский [132, 133, 113]. Краткая характеристика проявлений приведена в приложении 3.

Кроме того, вероятно, в пределах крупных населенных пунктов эксплуатируются водозаборы на неутвержденных запасах (сведений нет).

Четвертичный водоносный горизонт приурочен к террасам р. Кама. Пресные питьевые воды этого горизонта являются основным источником водоснабжения небольших населенных пунктов и г. Чайковский. Разведаны два месторождения, водоносным комплексом которых являются отложения высокой поймы р. Кама. Воды последних двух месторождений не соответствуют нормам СанПиНа по органолептическим свойствам, превышают ПДК по содержанию железа (до $18,6$ мг/дм³) и марганца (до $7,8$ мг/дм³), требуют фторирования и обеззараживания. Глубина залегания водоносного горизонта от $3,95$ до $5,15$ м. Общие запасы по $C_2 - 23$ тыс. м³/сут.

С гравийно-галечными отложениями и песками, с включением гравия, первой и третьей надпойменных террас р. Кама связаны три месторождения: *Прибрежное*, *Чайковское* и *Левобережное*, состоящее из четырех участков. Общие разведанные запасы $46,5$ тыс. м³/сут. Глубина залегания водоносных горизонтов – $5,5-12$ м, на участке Ольховском – $1,4$ м, их мощность от 12 до 20 м. Дебит скважин на Левобережном месторождении $4,4-8,0$ л/с при понижениях $2,4-5,6$ м, коэффициент фильтрации $16,0-39,6$ м/сут. На Чайковском месторождении дебит скважин $7,0-14,2$ л/с, коэффициент фильтрации $24,5-31$ м/сут. Удельный дебит скважин на Прибрежном месторождении $0,85-4,65$ л/с, водоотбор на действующем водозаборе 365 м³/сут. Воды гидрокарбонатные кальциевые и натриево-кальциевые, реже кальциево-магниевые-натриевые с минерализацией $0,1-0,25$ г/дм³, на Прибрежном месторождении – $0,37-0,39$ г/дм³, мягкие и умеренно жесткие. Воды кондиционные, на Левобережном месторождении требуют фторирования и обеззараживания.

Информация по месторождениям приведена в приложении 2.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Перспективы расширения минерально-сырьевой базы описываемой территории связаны, в основном, с открытием новых месторождений нефти, строительных материалов и подземных вод. Кроме того, описываемый район по ряду признаков является благоприятным для поисков волконскоита, палероссыпей золота и марганцевых руд.

Район находится в Бородулинско-Фокинской части Верхнекамской впадины, а по строению рифейских отложений – в северо-западной зоне развития Калтасинского авлакогена, ограниченного ступенчатыми системами глубинных разломов, сыгравшими немаловажную роль в развитии зон нефтенакпления. Характеризуется район хорошо выраженными структурами, большой мощностью и стратиграфической полнотой разреза, близостью очагов генерации углеводородов, широким развитием толщ, благоприятных для их миграции. Средняя плотность начальных геологических ресурсов нефти в рамках листа О-40-XXV равна 112,0 тыс. т/км² в северной половине и 26,2 тыс. т/км² на юге территории [80].

В разрезе выделено семь, ранее охарактеризованных, региональных и два перспективных нефтегазоносных комплекса. Последние, рифейский и вендский, характеризуются широким диапазоном концентрации органических веществ (0,1–0,8 %) и высокой метаморфизацией вод (коэффициент 0,62–0,44), при минерализации 214–285 г/л, что говорит о благоприятных условиях для образования и сохранения залежей углеводородов. В ряде скважин встречены проявления и получены притоки нефти.

В **эйфельско–нижнефранском терригенном комплексе**, залежи нефти в пределах листа установлены только на поднятиях Куединского вала, в южной части ВКВ. Из пяти выделяемых в комплексе пластов-коллекторов, промышленно нефтеносными являются лишь пласты Д₁ и Д₀, приуроченные к пашийской и тиманской свитам соответственно. По данным геохимической изученности формирование отложений комплекса происходило в слабовосстановительных условиях осадконакопления, концентрация органических веществ изменяется в широких пределах от 0,2 до 1,0 %, плотность мигрирующих битуминоидов изменяется от 3,0×10⁵ до 8,25×10⁵ т/км²; воды комплекса по составу близки к водам додевона, представлены бромными рассолами хлоридно-натриевого состава с минерализацией до 273 г/л и коэффициентом метаморфизации 0,6–0,74. Приведенные данные говорят о существовавших благоприятных условиях для формирования и сохранения залежей углеводородов, что позволяет отнести отложения комплекса к перспективным для поисков залежей нефти.

Верхнедевонско–турнейский карбонатный комплекс характеризуется наличием внутриформационной системы впадин ККС, образованием тектоно-седиментационных структур, с которыми связаны основные промышленные скопления углеводородов. Формирование отложений происходило в условиях мелководья с устойчивым медленным опусканием дна морского бассейна, в процессе которого происходило накопление мощной толщи карбонатных осадков. Вдоль северного борта ККСВ формировался узкий вытянутый барьерный риф, сложенный мощной толщей органогенно-детритовых известняков и вторичных доломитов. Большинство залежей комплекса приурочено к турнейским отложениям, облекающим позднедевонские рифовые постройки. В пределах исследуемой территории в турнейских отложениях на Ножовской группе месторождений открыто восемь залежей нефти. Коллекторами служат пористоклавернозные и тонко-трещиноватые разности известняков, покрышкой являются глинисто-карбонатные породы турнейского яруса. Плотность начальных суммарных ресурсов на Ножовском борту Шалымской впадины ККС по данным [80] составляет 114 тыс. т/км².

К северу от рифовых массивов, вытянутых вдоль борта ККСВ, в условиях мелководной лагуны, накапливались карбонатные осадки, представленные доломитами с прослоями известняков и ангидритов. По геохимическим данным, породы зарифовой зоны формировались в слабовосстановительных и окислительных условиях, они содержат невысокие (менее 0,6 %) концен-

трации сапропелевого органического вещества с незначительными примесями гумусового. Битуминозность пород невысока, менее 2 %. Пластовые воды, полученные при испытании скважин, представлены хлоркальциевыми рассолами с минерализацией 254–277 г/л, обогащены бромом и йодом, коэффициент минерализации 0,7. Геологические, геохимические и гидрогеологические условия образования верхнедевонско–турнейских отложений являются благоприятными для формирования и сохранения залежей углеводородов. Плотность начальных суммарных ресурсов менее 3 тыс. т/км². На соседних площадях в Удмуртской Республике, в зарифовой зоне, открыт целый ряд залежей в фаменских отложениях, что говорит о перспективности земель севернее Ножовской группы месторождений.

В **визейском терригенном комплексе** все залежи приурочены к бобриковским и тульским отложениям и находятся в структурах облекания позднедевонских рифовых массивов северного борта ККСВ. Плотность начальных суммарных ресурсов изменяется от 3,9 на юге территории до 0,9 тыс. т/км² на севере. Исключение составляет Ножовский участок, где плотность НСР равна 142,4 тыс. т/км², что говорит о перспективности разреза бортовой зоны ККСВ. К северу от бортовой зоны отложения комплекса малоперспективны на поиски залежей нефти из-за удаленности от области генерации углеводородов.

Визейско–башкирский карбонатный комплекс содержит залежи только в башкирских отложениях. Достаточно хорошие коллекторские свойства нефтеносных пластов, наличие регионально развитой покрывки, наличие нефтяных залежей на поднятиях Киенгопской валообразной зоны, Ножовского выступа и проявлений во многих разведочных скважинах позволяют отнести отложения комплекса к наиболее перспективным, как нефтесодержащим. Плотность начальных суммарных ресурсов уменьшается к северу с 16,3 до 6,5 тыс. т/км². То же можно сказать и о верейском терригенно-карбонатном комплексе, с коллекторами которого связаны залежи на Мишкинском, Ножовском, Шумовском месторождениях.

Каширско–верхнекаменноугольный комплекс распространен повсеместно. Геохимические и гидрогеологические условия формирования комплекса изучены слабо, однако обнаружение залежей нефти в каширских и подольских отложениях на Шумовском поднятии и проявления на соседних с территорией листа площадях Удмуртской Республики позволяют отнести его к перспективным для поисков углеводородов.

Проведенная количественная и гелого-экономическая оценка начальных суммарных ресурсов нефти пермской части ВКВ установила, что в целом более перспективными для дальнейших поисков новых залежей являются земли Бородулинско-Фокинского нефтегазоносного района, расположенного над Калтасинским авлакогеном [80, 134], частью которого является лист О-40-XXV. Плотность неразведанной части начальных суммарных ресурсов нефти на описываемой территории изменяется от 4,8 до 8,6 тыс. т/км². Наиболее перспективными из недоразведанных являются визейско–башкирский, девонский терригенный и верейский нефтегазоносные комплексы.

Наряду с традиционной методикой поисков нефти необходимо отметить и установленный нами поисковый критерий нефтеносности (фиксируемый на дневной поверхности), заключающийся в присутствии в шлиховых пробах из аллювия рек на участках нефтеносных структур киновари, обязанной своим происхождением, по-видимому, попутным природным газам [44]. Киноварь выявлена в аллювии р. Лисья (правый приток р. Сива). Учитывая то, что киноварь обычно встречается на бортах или периклиналях нефтеносных структур, можно предположить, а при детальных поисково-съёмочных работах – установить наличие брахиантиклинали в междуречье рек Сива и ее правого притока Лисьей; это поднятие судя, по ориентировке водораздела и положительных структур по кровле кунгурских отложений, будет иметь северо-западное простирание.

Учитывая, что многие положительные структуры описываемой территории, имея тектоническое происхождение, фиксируются в татарских напластованиях в виде малоамплитудных поднятий, то для выявления новых потенциально нефтеносных структур и корректировки сейсморазведочных работ было бы целесообразно проведение относительно дешевого геологического доизучения поверхности в масштабе 1 : 50 000, что значительно снизит затраты на нефтепоисковые работы.

Вскрытые скважинами залежи угля на большей части территории промышленного интереса не представляют вследствие их незначительных размеров, малого числа угольных пластов, невыдержанности последних по мощности, простиранию и, главное, большой глубины залегания, в связи с чем, большую часть территории можно рассматривать как бесперспективную на каменный уголь, во всяком случае, в настоящее время. Однако отдельные участки с густой сетью разбуренности заслуживают определенного внимания. На территории листа О-40-XXV к такому можно отнести Шумовской угольный участок, находящийся в границах Шумовского ме-

сторождения нефти. Густая сеть разведочных и эксплуатационных скважин, относительно небольшая глубина залегания (1 400 м), значительная суммарная мощность угольных пластов (до 3 м, а в южной части (за рамкой листа О-40-XXV) до 4 и более м) позволяют отнести этот участок к наиболее перспективным. Данные залежи являются ценным энергетическим сырьем, которое может использоваться при подземной газификации углей.

Месторождения торфа сосредоточены, в основном, на поймах и первой н.п.т. рек Сива, Кама, Пизь, Медведка и Головниха. Все они малые по запасам. Для поисков залежей торфа благоприятными являются площади развития болотных отложений, но значительных перспектив в этом районе нет. Торфяные залежи по мощности не отвечают требованиям. Можно рекомендовать провести специализированные поиски масштаба 1 : 50 000 в долинах рек Бол. Уса, Ножовка и верховьях р. Бол. Кивара. Степень перспективности низкая.

Открытое авторами данной работы в пределах листа О-40-ХІХ стратиформное марганцевое оруденение в нижней части белохолуницкой пачки (Павловское рудопроявление), а также вторичные ореолы повышенного содержания марганца позволили выделить 8 перспективных участков на поиски марганцевых руд озерного генезиса. Параметры рудопроявления Павловское: площадь рудопроявления – 2,8 км², средняя мощность пласта – 0,2 м, плотность руды – 3,6, коэффициент, учитывающий линзовидность пласта – 0,3. Учитывая то, что в Удмуртской Республике известно до 10 пунктов с находками стяжений пиролюзита на этом же стратиграфическом уровне и имеет место россыпь стяжений пиролюзита в Ильинском районе (лист О-40-ХІV) Пермской области, можно выделить марганценосную зону в междуречье рек Вятки и Камы и назвать ее Вятско-Камской.

Суммарные прогнозные ресурсы марганцевых руд на 8-ми перспективных участках, выделенных на основе стратиграфического, литологического критериев и повышенного содержания марганца во вторичных ореолах, по категории Р₃ составят – 12,7 млн т.

Верхнепермские палеороссыпи золота могут быть выявлены на участках: *Большие Кивары* в гравелитах основания верхнего ритма максимовской пачки; *к западу от д. Сосновка* в конгломератах базального основания ильинской пачки; *водораздел рек Медведка и Головниха* и *опорное обнажение* в базальной части белохолуницкой пачки.

Анализ радиоактивных аномалий и закономерностей размещения урановой минерализации в пределах Удмуртской Республики изучались Средне-Волжским ПГО в 1980-х годах под руководством Ф. С. Мударисова и обобщались в 1990-х годах А. Б. Халезовым.

Применительно к листу О-40-XXV урановая минерализация и рудные тела Черепановского проявления, приурочены к базальной части максимовской свиты, рудовмещающие породы представлены сероцветными песчаниками, выполняющими переуглубленные долины палеорек. Установлено, что радиоактивные аномалии и урановая минерализация локализуются на склонах поднятий и локальных положительных структур (вблизи контуров нефтяных залежей), образуя ураноносные зоны, обрамляющие эти поднятия.

Радиоактивные аномалии известны и в пределах Ножовской группы нефтяных месторождений, где они фиксировались при гамма-каротаже преимущественно взрывных (сейсморазведочных) и структурно-поисковых скважин. Приурочены эти аномалии также к песчаникам максимовской пачки уржумской свиты.

По аналогии с киноварью, образующейся на периферии нефтяных поднятий, можно предположить, что урановая минерализация связана с такими же флюидами, создающими концентрации урана, цветных и редких элементов на окислительно-восстановительных барьерах. Русловые отложения максимовских палеорек могли служить каналами для миграции урана и осаждения его в старичных песчано-глинистых отложениях, обогащенных углистым веществом.

Проявления и месторождения урана могут быть выявлены на Ножовском поднятии в песчаниках верхней части белебеевской свиты, в максимовской пачке и базальном основании ильинской пачки уржумской свиты. Добыча урана и сопутствующих элементов (скандия, цветных и редких металлов) может производиться методом подземного выщелачивания. Подобные опытные работы проводились в 90-х годах XX века на Юговском месторождении медистых песчаников (юго-восточнее г. Пермь) [108].

Весьма благоприятными для выявления новых месторождений глин кирпичных являются глины и суглинки элювиально-делювиального и делювиального генезиса, в меньшей степени аллювиальные отложения террасового комплекса. С высокой степенью перспективности можно рекомендовать для поисков участки *на склоне долины р. Бол. Кивара, на приводораздельной территории рек Лып и Кивара, на склонах долины р. Вдуловка* (район месторождения Крестовское) и в *районе с. Фоки*. Для поисков глин кирпичных аллювиального комплекса со средней степенью перспективности рекомендуется участок на третьей надпойменной террасе р. Кама *западнее пос. Елово*. Общие прогнозные ресурсы по категории Р₃ для выявленных участков

составляют до 225 000 тыс. м³. Рекомендуются специализированные поиски масштаба 1 : 50 000.

Песчано-гравийный материал и песок строительный наиболее распространенные полезные ископаемые на исследованной территории. Месторождения крупные, средние и малые по запасам, преимущественно, сосредоточены в русле, на пойме, террасах первой и третьей р. Кама, элювиальные – на водораздельных участках. Благоприятными для поисков ПГМ и песка строительного являются аллювиальные отложения долины р. Кама, в меньшей степени р. Сива. С высокой степенью перспективности на песок строительный рекомендуются: *участок на правобережных террасах Камы*, в районе пос. Ножовка, *участок Террасовый на левобережных террасах Камы*, Сайгатский *участок на левобережной террасе р. Сайгатка*. На поиски ПГМ выделены участки *поймы и русла Камы выше по течению от месторождения Елово и напротив пос. Галево*. С высокой степенью перспективности можно рекомендовать *участок поймы р. Сива*, к северо-востоку от Чертовского месторождения. Благоприятными на поиски строительных песков являются площади развития прирусловых валов и гряд. На *левом борту Воткинского водохранилища* выявлен Кустовский *участок*, в *районе пос. Заря – Заринский участок*. Общие прогнозные ресурсы песка и ПГМ по категории Р₃ для рассматриваемого района составляют 1 285 350 тыс. м³.

Для поисков элювиальных месторождений ПГМ нами в процессе ГДП-200 выделено 19 перспективных участков, основой для выделения которых послужили выходы конгломератов базальных оснований ильинской и белохолуницкой пачек уржумской свиты. Суммарные прогнозные ресурсы ПГМ этих участков по категории Р₃ составляют 286 млн м³, но при этом необходимо заметить, что элювиальные песчано-гравийные месторождения обычно уступают четвертичным по запасам и качеству сырья.

В контексте перспектив поисков обломочных строительных материалов следует отметить, что стратиграфические границы на геологической карте дочетвертичных образований, отражающие цикличность в строении татарских отложений, контролируют размещение элювиальных песчано-гравийных отложений, при этом базальные слои пачек являются потенциально перспективными на песок и песчано-гравийную смесь, а мергельные слои в кровле пачек – на агрокарбонатное сырье.

Месторождение (Лапшинское) и проявления волконскоита четко стратиграфически контролируются базальными основаниями ильинской и белохолуницкой пачек уржумской свиты (за исключением проявления *напротив острова Тюремный*, где линзочки волконскоита находятся в песчаниках максимовской пачки). На основании полевых наблюдений при ГДП-200, а также фондовой и опубликованной литературы, можно сделать вывод о гипергенном происхождении волконскоита [19]. Линзы волконскоита формировались по монтмориллониту с привнесом хрома, источником которого являлись, скорее всего, хромшпинелиды, содержащиеся в тяжелой фракции полимиктовых песчаников и песчаного наполнителя конгломератов.

Кроме того, встречаются псевдоморфозы волконскоита по растительным остаткам, что свидетельствует о высокой мобильности хрома, а также других компонентов, входящих в состав монтмориллонита (Al, Si, Mg, Fe, Na и др.). Сам факт парагенетической связи практически не разрушенных хромсодержащих минералов с породами, вмещающими залежи волконскоита, по мнению эксперта данной работы В. Г. Колокольцева, не исключает, что хромсодержащий монтмориллонит и хромшпинелиды являются аутигенными образованиями во флюидопроводниках.

В процессе ГДП-200, учитывая стратиграфические критерии и повышенное содержание хрома во вторичных ореолах, выделены 8 участков, перспективных на поиски волконскоита с суммарными прогнозными ресурсами по категории Р₃ – 170 т.

Минеральные воды могут быть вскрыты практически в любой точке рассматриваемой территории. Размещение их в разрезе осадочного чехла подчинено общей гидрогеохимической зональности, что обуславливает возможность получения в одном пункте различных типов минеральных вод: от солоноватых и слабосоленых – в интервале глубин 50–500 м, до рассолов – на глубинах свыше 600–800 м (из нижнепермских и более древних образований). Глубина залегания минерализованных вод (мощность зоны пресных вод) определяется структурно-тектоническими, литологическими и геоморфологическими условиями. В некоторых случаях воды повышенной минерализации встречаются на глубинах от 10 м, что связано с их подъемом по зонам интенсивной трещиноватости пород за счет гидростатического напора горизонта. Эти зоны обычно приурочены к участкам пересечения положительных тектонических локальных структур долинами рек (рр. Сива, Вдуловка). Обладая повышенной водообильностью пород, такие участки наиболее перспективны для поисков минеральных вод, прогнозные ресурсы которых могут служить предпосылкой для организации на изученной территории профилактори-

ев и курортов. Рациональное комплексное использование этих вод в состоянии удовлетворить потребности лечебных учреждений в бальнеологических сульфидных и йодобромных рассолах, а также обеспечить разлив лечебных и лечебно-столовых вод (г. Чайковский). Кроме этого, для этих целей рекомендуется приспособить глубокие скважины поисково-разведочного бурения на нефть, в частности, пробуренные на Ножовской, Мишкинской и Шумовской площадях [7]. После небольших затрат на обустройство и оснащение водоподъемным оборудованием из них можно добывать йодобромные рассолы для наружного применения. Воды относительно малой (от 2 до 15 г/л) минерализации, широко развитые в верхнепермских отложениях, после предварительного их обогащения углекислотой могут быть использованы в качестве минеральных питьевых [84].

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения наиболее перспективными являются подземные воды татарского водоносного комплекса. В пределах водообильных зон возможно сооружение водозаборов с дебитом до 10 тыс. м³/сут и более. Глубина эксплуатационных скважин не будет превышать 100 м. Из конкретных объектов можно назвать расположенный южнее с. Частые *Нижнеголовнинский перспективный участок*, забалансовые запасы которого оцениваются в 792 м³/сут [133]. Для расширения водоснабжения с. Елово рекомендуется проведение разведочных работ на перспективных участках – *Еловский*, Вдуловский (южнее с. Елово), естественные ресурсы которых оцениваются в 1 037 и 3 715 м³/сут соответственно [132]. Кроме этого, проведены детальные поиски подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Чайковского *в районе пос. Заря* (левый берег р. Камы, юго-западнее устья р. Сайгатка). Водоносными являются песчаники, алевролиты – *P₂bl*. Глубина залегания подземных вод 30 м. Дебит – 191,8 м³/сут, удельный дебит – 0,76 л/с. Состав вод: гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с сухим остатком 320 мг/дм³, общая жесткость 3,5 мг-экв/дм³. Комплекс перспективен для водоснабжения отдельных предприятий и небольших населенных пунктов с потребностью в воде 200–300 м³/сут, возможно и 500–600 м³/сут. Работы не завершены [113].

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Исследуемая территория характеризуется слабо расчлененным рельефом и почти горизонтальным залеганием слоев горных пород.

Гидрогеологическая характеристика приводится в основном по материалам гидрогеологической съемки масштаба 1 : 200 000, проведенной Сылвинской гидрогеологической партией Пермской ГРЭ за период 1974–1978 гг. [84]. На основе этих материалов с учетом новых данных о геологическом строении рассматриваемой территории составлена схематическая карта распространения основных первых от поверхности водоносных комплексов в масштабе 1 : 500 000 (рис. 4).

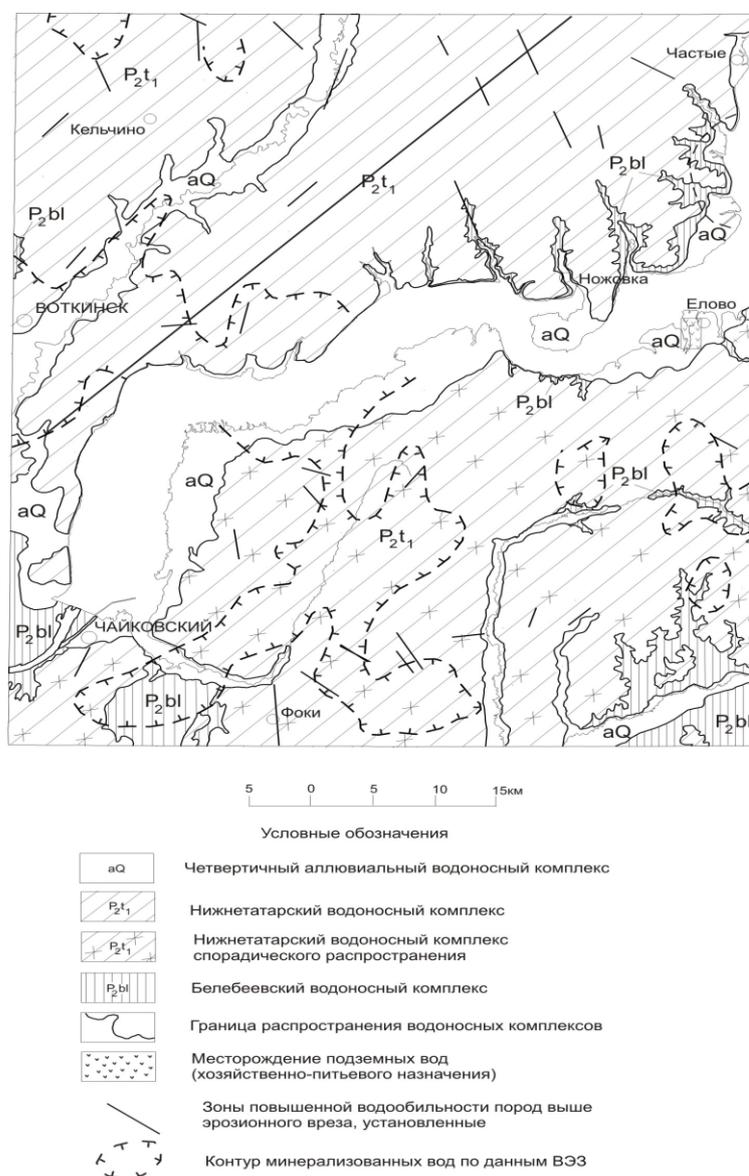


Рис. 4. Схематическая карта распространения первых от поверхности водоносных комплексов (по Е. А. Иконникову, 1978).

Согласно схеме гидрогеологического районирования Урала [12], описываемая территория занимает часть восточной окраины Волго-Камского артезианского бассейна, в котором установлена хорошо выраженная вертикальная гидродинамическая и гидрохимическая зональность. Выделяются три гидродинамические зоны: верхняя – активного водообмена, средняя – затрудненного и нижняя – весьма затрудненного водообмена (табл. 10).

Таблица 10

Схематичный сводный гидрогеологический разрез

Возраст	Хим. состав, тип подземных вод	Мощность водоносн. компл. гориз. (м) и температура (°С)	Водоносные комплексы	Гидродин. зоны	
Q	Гидрокарбонатные, кальциево-магниевые	4–25 t +7...+10	e-d, a	Зона активного водообмена	
P ₂	t ₁	Трещинно-грунтовые, трещинно-пластовые, гидрокарбонатные кальциевые и натриевые	до 160 1–5, до 15 t 0...+11		Нижнетатарский
	kz	P ₂ bl Трещинно-пластовые гидрокарбонатные натриевые	160–250 1–5 до 10 н. с.*		Белебеевский
	u	P ₂ šš	Трещинно-пластовые сульфатно-хлоридн. и хлоридн.		210–290 1–3 до 9 н. с.
P ₂ sl		Трещинно-пластовые сульфатные, хлоридные	13–40 t +4...+6	Соликамский	
P ₁	ar-k	P ₁ ir Гипс.-ангидрит. толща	до 80	Водоуп. регион.	Зона затрудненного и весьма затрудненного водообмена
	a-s	Пластовые хлоридно-кальциевые	220–290 t +5...+7,5	Нижепермский	
C ₃	Пластовые хлоридно-натриево-кальциевые	450 t +13,4...+21,5 (рассч. автор.)	Средневерхнекам.-ноуг. карбонатн.		
C ₂	m	Пласт. хлор.-натр.-кальциевые	47–57 н. с.	Верей. тер.-карбон.	
		b	Пластовые хлоридно-натриево-кальциевые	260–360 t +22,5...+27,5	
C ₁	s	Пластовые хлоридно-натриево-кальциевые	30–60, до 140 t +26	Визейский терригенный	
	v	Пластовые хлоридно-натриево-кальциевые	400–610 t +25,2...+32	Верхнедевонско-турнейск. карбонатн.	
D ₃	fm	Пластовые хлоридно-натриево-кальциевые	60–140 t +28,6...+31,7 (рассч. автор.)	Девонский терригенный	
	f	Пластовые хлоридно-натриево-кальциевые			
D ₂	žv				
	ef				
D ₁	e				
V ₂	Пластовые хлоридно-натриевые	Глубина >2 000 t +41	Додевонский терригенный		
RF	RF ₂				
	RF ₁				

ЗОНА АКТИВНОГО ВОДООБМЕНА

К зоне активного водообмена отнесены: подземные воды рыхлых (четвертичных) отложений и воды, циркулирующие в коренных (верхнепермских) породах.

Воды четвертичных отложений. Воды элювиально-делювиальных отложений имеют почти повсеместное распространение, развиты по склонам долин, оврагов и по водораздельным площадям. Вскрываются воды многочисленными колодцами, в среднем на глубине 1,5–2,0 м, редко 2,5 м. Водовмещающими породами являются тонкозернистые пески, супеси, реже суглинки. Водоупором служат в основном нетрещиноватые разности коренных пород. Разгрузка вод происходит в виде родников, дебит которых составляет 0,01–2 л/с и зависит от литологического состава пород. Большие значения их приурочены к песчанистому и суглинистому типам разре-

* Нет сведений по температуре.

за. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатно-кальциево-магниевый типа, иногда вторым и третьим компонентом является Na, что, по-видимому, связано с глинистостью отложений или загрязнением вод.

Минерализация воды в родниках составляет 0,1–0,3 г/л и в колодцах от 0,3–0,6 до 1,2 г/л. Повышенные значения связаны, по-видимому, с промышленно-бытовым загрязнением. Основным источником питания вод служат атмосферные осадки, а также воды коренных пород.

Практическое значение, ввиду малой водообильности горизонта, ограниченное; используются местными жителями путем эксплуатации мелких колодцев и каптированных родников. На схеме этот горизонт не показан.

Водоносный комплекс верхнечетвертичных и современных аллювиальных отложений распространен в основном по долинам крупных рек района: Камы, Сивы, Сайгатки и др. и приурочен к отложениям низкой и высокой поймы, надпойменных террас.

Основными водовмещающими породами являются песчано-галечниковые отложения с коэффициентом фильтрации от 3,0 до 22,0 м/сут и 0,05–3,0 м/сут для глинистых отложений. Водоупором служат глинистые верхнепермские отложения. Глубина залегания вод горизонта изменяется от 0 до 13–22 м. Они относятся к типу грунтовых и являются безнапорными. Характеризуются очень неравномерной водообильностью. Дебиты изменяются от 0,015 до 8 л/с на пойменных участках долин и до 19 м/с на надпойменных террасах. Дебиты скважин составляют 0,2–5 л/с.

Химический состав подземных вод горизонта – гидрокарбонатно-кальциево-магниевый, гидрокарбонатно-натриевый с минерализацией до 0,5 г/л.

Воды умеренно жесткие (с жесткостью 4,1–6,0 мг-экв/л), редко – жесткие (более 6–7 мг-экв/л). Средняя окисляемость по кислороду – 3,77 мл/л, рН – 7,8.

Питание подземных вод комплекса осуществляется в основном за счет атмосферных осадков и в меньшей степени подтока из коренных отложений. Разгрузка происходит в реки. Воды эксплуатируются неглубокими колодцами и скважинами.

Воды коренных отложений. Нижнетатарский водоносный комплекс развит повсеместно.

Мощность комплекса увеличивается в западном направлении, достигая 160 м. Водоносными являются прослойки и пласты, представленные алевролитами, алевролитами с прослоями песчаников, песчаниками с прослоями алевролитов. Реже водоносны алевролиты с прослоями известняков, мергелей, известняки.

Мощность водоносных горизонтов обычно составляет 1–5 м, реже 10–15 м. В верхней части комплекса развиты трещинно-грунтовые воды, глубина залегания 0–17 м. Ниже местных базисов эрозии – трещинно-пластовые, вскрытые скважинами на глубине 30–60 м. Они являются как безнапорными, так и напорными. Основными источниками питания служат атмосферные осадки. По фильтрационным свойствам комплекс крайне неоднороден, с уменьшением их к нижним горизонтам.

Разгрузка вод происходит по речным долинам в виде родников и скрытого подруслового стока.

Дебиты источников изменяются в широких пределах от 0,1 до 22,4 л/с, редко – 55–59 л/с, в скважинах – 0,1–13,3 л/с и зависят от литологического состава отложений. Химический состав комплекса разнообразен.

Трещинно-грунтовые воды имеют, в основном, гидрокарбонатный кальциево-магниевый и гидрокарбонатный кальциево-магниевый-натриевый состав с минерализацией до 0,5 г/л, с преобладанием 0,25–0,33 г/л.

Трещинно-пластовые воды по химическому составу преимущественно гидрокарбонатные кальциевые и натриевые с минерализацией до 1 г/л и тесно связаны с составом вмещающих пород.

В колодцах и родниках, реже в скважинах, наблюдаются иногда воды с повышенным содержанием Cl, SO₄, NO₃, NO₂, NH₄. На формирование таких вод, по-видимому, существенное влияние оказывает бытовое и сельскохозяйственное загрязнение. Подземные воды нижнетатарского горизонта широко используются для водоснабжения сельских населенных пунктов, городов и сельскохозяйственных объектов.

Наиболее перспективными участками являются водообильные зоны, в пределах которых возможно сооружение водозаборов с производительностью до 10–15 тыс. м³/сут [84].

Подземные воды спорадического распространения нижнетатарского комплекса выделены южнее широты населенных пунктов Воткинск–Ножовка, так как здесь они в одних местах полностью сдренированы, в других – частично, вследствие незначительных мощностей отложений – 70–80 м.

Дебиты концентрированных родников, в основном, не превышают 0,1–0,3 л/с, пластовые

выходы подземных вод рассредоточены на расстоянии 100–200 м, могут иметь суммарные дебиты до 5–10 л/с. Химический состав вод гидрокарбонатно-кальциево-натриевый и гидрокарбонатно-кальциево-магниевый. В местах бытового загрязнения в воде появляются ионы NH_4 , NO_2 , NO_3 и Cl . В этих случаях минерализация их составляет более 1 г/л. Питание вод спорадического распространения исключительно атмосферное. Использование этих вод ограниченное.

Белебеевский водоносный комплекс на площади изучения большей частью перекрыт нижнетатарскими отложениями, кроме участков выхода белебеевских отложений на дневную поверхность (в основном в районе Воткинского водохранилища по долинам крупных рек и у южной границы листа О-40-XXV). Кровля его полого погружается в западном направлении. Мощность комплекса составляет 160–250 м.

Водоносными являются пласты песчаников, алевролитов, трещиноватых аргиллитов и другие литологические разности.

Мощность водоносных горизонтов обычно составляет 1–5 м, редко 10 м и более.

На площади исследования развиты трещинно-грунтовые и трещинно-пластовые воды. Первые являются безнапорными или с местным напором. Глубина залегания их 1,05–15,5 м, зависит от их местоположения в рельефе. Химический состав гидрокарбонатно-кальциево-магниевый и гидрокарбонатный кальциево-натриево-магниевый с минерализацией до 0,5 г/л. Трещинно-пластовые воды вскрываются на глубинах от 25–30 до 80–100 м. Они являются напорными и безнапорными. Водообильность комплекса неоднородна. Дебиты родников варьируют от 0,01 до 28 л/с, с преобладанием 0,1–0,3 л/с и зависят от типа разреза. В скважинах дебиты резко падают от верхних интервалов к нижним и, соответственно, составляют 10–1,0 и менее 1 л/с.

По химическому составу трещинно-пластовые воды существенно не отличаются от состава трещинно-грунтовых вод. На срезе по нулевой отметке предполагаются минерализованные воды, поступающие из нижележащих толщ по тектоническим трещинам.

В пределах валов и поднятий наблюдаются случаи подъема рассолов глубоких горизонтов.

Питание подземных вод комплекса происходит за счет подтока подстилающих шешминских отложений, атмосферных осадков и перетока из вышележащего татарского комплекса. В пределах водообильных зон возможно устройство водозаборов с производительностью 1 000–2 000 м³/сут, за их пределами – не более 100 м³/сут.

Нижняя часть комплекса перспективна на поиски лечебных минеральных вод [84, 85]. На площади изучения в районе г. Чайковский в казанских отложениях (интервал 149,5–220 м) вскрыта высокоминерализованная (Mg – 14,1 г/л) бромная (Br – 38 мг/л) хлоридная натриевая (Cl > 80, Na > 70 экв. %) вода. Воды такого состава относятся к лечебным питьевым [64].

Шешминский водоносный комплекс на исследуемой территории на поверхность не выходит, залегает на глубинах от 120 до 420 м. Мощность комплекса изменяется от 210 до 290 м и возрастает в восточном направлении.

Литологически представлен песчано-глинистыми отложениями неравномерно загипсованными.

Коэффициенты фильтрации составляют 0,002–0,062 м/сут, дебиты скважин – 0,09–1,2 л/с. Химический состав вод сульфатно-хлоридный, хлоридный с сухим остатком 1,6–15,6 г/л.

Вследствие высокой минерализации водоносный комплекс для хозяйственно-питьевого водоснабжения бесперспективен, воды комплекса могут иметь практическое значение как минеральные [84, 85].

Питание подземных вод происходит за счет подтока из нижележащих соликамских отложений и перетока из вышележащего белебеевского комплекса.

Соликамский водоносный комплекс в пределах территории залегает на глубинах от 480 до 600 м. Мощность его изменяется от 13 до 40 м. Литология комплекса представлена доломитами, глинами, известняками глинистыми, песчаниками с включениями и линзами ангидрита. Проницаемость пород слабая при коэффициентах фильтрации 0,0005–0,015 м/сут.

Дебиты скважин составляют 0,04–0,67 л/с при понижениях 41–42 м, удельные дебиты 0,000035–0,00019 л/с [84].

Комплекс содержит трещинно-пластовые воды с большим гидростатическим напором, величина которого зависит от глубины залегания комплекса и составляет 150–650 м.

Химический состав подземных вод комплекса характеризуется сульфатным и хлоридным типами с минерализацией до 6,0 г/л [84].

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ЗОНЫ ЗАТРУДНЕННОГО И ВЕСЬМА ЗАТРУДНЕННОГО ВОДООБМЕНА

Подземные воды зоны затрудненного и весьма затрудненного водообмена развиты ниже гипсово-ангидритовой иренской свиты, служащей региональным водоупором мощностью до 80 м, при преобладании 40–60 м. Подземные воды здесь обычно насыщены сероводородом – до 375 мг/кг, иногда наблюдаются их самоизливы из артинско-кунгурских отложений.

Воды имеют хлоридно-натриево-кальциевый состав, обогащены йодом, бромом и аммонием, нередко представлены крепкими рассолами хлоридного-натриево-кальциевого состава с минерализацией до 293 г/л и могут быть использованы в качестве промышленных ценных вод.

На территории изучения в районе г. Чайковский в каменноугольных отложениях, выведенные в 3-х скважинах, минеральные воды представляют: 1. крепкие рассолы (минерализация – 260 г/л) хлоридного натриевого состава (Cl >95, Na – 70 экв. %) с повышенным содержанием брома и бора (Br – 620, H₃BO₃ – 130 мг/кг); 2. очень крепкие (минерализация до 250 г/л) сероводородные рассолы (H₂S+HS – 400–460 мг/кг) борсодержащие (H₃BO₃ >1 г/кг) бромные (Br – 650 мг/кг) хлоридного натриевого состава (Cl >95, Na >70 экв. %). Все минеральные воды представляют практический интерес для использования в бальнеологических целях [64, 102, 122].

На территории курорта «Усть-Качка» в нижнекаменноугольных отложениях минеральные воды представлены йодобромными рассолами (минерализация 271,9 г/л) хлоридного натриевого состава. Содержание брома до 700 мг/кг, йода до 11 мг/кг (Протокол ГКЗ № 1334 от 16 августа 1956 г. по месторождению минеральных вод Усть-Качки. Алифиренко Н. П. Отчет о результатах буровых и гидрогеологических работ на курорте Усть-Качка Пермской области в 1969–1972 гг. М., 1972). В отличие от минеральных вод в г. Чайковский здесь отсутствует сероводород. Различие в содержании йода незначительно. На территории г. Чайковский содержание йода достигает 12,5 мг/кг.

Основные сведения о подземных водах зоны затрудненного водообмена сведены в таблицу 11.

Таблица 11

Характеристика подземных вод зоны затрудненного водообмена

Водоносные комплексы	Дебит скважин, л/с	Химический состав вод					Литература
		Тип	Минерализация, г/л	Содержание, мг/л			
				Br	I	HBO ₂	
Нижнепермский карбонатный	0,25–0,66	Cl-Ca слабые и крепкие рассолы	40–256	30–317	1–9	до 598	Иконников Е. А. [84], Вавер В. И. [7]
Средне-верхнекамменно-угольный карбонатный	притоки не более 0,12	Cl-Na-Ca рассолы	200–260	683–767	12–14	58–132	Иконников Е. А. [84], Вавер В. И. [7]
Верейский терригенно-карбонатный	н. с.	Cl-Na-Ca рассолы	113–254	313–916	6,3–17,3	до 65	Иконников Е. А. [84], Вавер В. И. [7]
Визейско-башкирский карбонатный	притоки до 0,58	Cl-Na-Ca рассолы	250–260	558–844	13–19	68–292	Иконников Е. А. [84], Вавер В. И. [7]
Визейский терригенный	притоки 0,81–1,16	Cl-Na-Ca рассолы	260–268	до 671	до 21	44–92 (50–60)	Иконников Е. А. [84], Вавер В. И. [7]
Верхнедевонско-турнейский карбонатный	н. с.	Cl-Na-Ca рассолы	236–253	523–618	10–13	65–782	Иконников Е. А. [84], Вавер В. И. [7]
Девонский карбонатно-терригенный	н. с.	Cl-Na-Ca рассолы	267–271	до 1 454	6,8–13,1 (в среднем – 10)	до 78	Иконников Е. А. [84], Вавер В. И. [7]
Додевонский терригенный	притоки 0,42	Cl-Na рассолы	247–255	до 1 294	до 8	до 133	Иконников Е. А. [84], Вавер В. И. [7]

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Изученная площадь расположена на восточной окраине Русской равнины, в области денудационной равнины Прикамья, и представляет собой холмисто-увалистую территорию с абсолютными отметками 70–274 м.

ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ ЛАНДШАФТНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Природные ландшафтные подразделения выделены по комплексу признаков (рельеф, литологический состав субстрата, характер четвертичных образований и др.), ведущим из которых является геоморфологический – рельеф. На территории листа О-40-XXV выделено четыре типа ландшафтов: 1. приводораздельные участки; 2. склоны; 3. надпойменные речные террасы; 4. поймы рек и первая надпойменная терраса.

Приводораздельные участки – денудационные, объединенные с участками аккумулятивных водно-ледниковых равнин, субгоризонтальные, со средней крутизной склонов не более 3°, приурочены к наиболее высокому гипсометрическому уровню – 180–274 м. Породы коренной основы, представленные грунтами скального и полускального типа, перекрыты небольшим по мощности (1–10 м, при средних – 2–4 м) чехлом рыхлых четвертичных отложений (суглинки, глины, пески). Поверхность закреплена травяной растительностью, кустарниками, мелколиственными лесами. Большой частью приводоразделы представляют собой агроландшафты.

Склоны – эрозионно-денудационная наклонная поверхность (отметки 120–200 м), расчлененная современной речной сетью с крутизной склонов 3–20° (средняя 5–10°). Коренные породы здесь перекрыты четвертичными делювиальными отложениями связного типа (глины, суглинки, алевролиты) мощностью до 10 м, при средних – 2–3 м. Склоновая поверхность закреплена травянистой растительностью, лесами, кустарником и часто представляет собой агроландшафт.

Надпойменные речные террасы – эрозионно-аккумулятивный рельеф второй–четвертой надпойменных террас речных долин рр. Кама, Сива, Сайгатка (отм. 90–120 м). Террасы сложены аллювиальными и элювиально-делювиальными отложениями – глины, суглинки, супеси, разнозернистые пески с гравийно-галечным материалом. Произрастают здесь, преимущественно, хвойные, сосновые леса. Нередко на них расположены населенные пункты с сельскохозяйственными угодьями. На поверхности террасы в районе г. Чайковский в межрядовых понижениях развиты болота, связанные, скорее всего, с подтоплением водохранилища.

Поймы рек и первая надпойменная терраса – аккумулятивный рельеф речных долин, занимают самое низкое гипсометрическое положение – 70–100 м. Поймы и террасы сложены рыхлыми четвертичными аллювиальными отложениями – пески, суглинки и глины. Поверхность закреплена травянистой растительностью, кустарником, реже лесом. Большую часть составляют луга. На крупных реках много заболоченных участков.

Выделенные ландшафтные подразделения обладают различной геодинамической и геохимической устойчивостью к физико-механическим воздействиям и геохимическому заражению.

К зоне *динамически устойчивых ландшафтных комплексов* отнесены приводоразделы, сложенные преимущественно терригенными породами татарского яруса (глинами арриллитоподобными, алевролитами, песчаниками).

Зоне *среднеустойчивых ландшафтных комплексов* соответствуют склоны, ввиду их большей подверженности эрозионно-денудационным процессам. Кроме этого, к зоне среднеустойчивых ландшафтных комплексов отнесены высокие надпойменные речные террасы вследствие их более устойчивого гипсометрического положения к сезонным паводковым изменениям, в отличие от днщ долин.

Зоне *слабоустойчивых ландшафтных комплексов* соответствуют пойма, первая надпоймен-

ная терраса, сложенные четвертичными аллювиальными отложениями. Они являются наиболее динамически активными и подвержены изменениям практически ежегодно, что связано с боковой эрозией и перемещением больших масс аллювия.

Денудационные и эрозионно-денудационные ландшафтные подразделения (приводоразделы, склоны) соответствуют преимущественно *средней геохимической устойчивости* ввиду неоднородности литологического и механического состава, относительно слабой трещиноватости слагающих их пород, перекрытых четвертичными отложениями небольшой мощности.

К ландшафтам с *низкой геохимической устойчивостью* отнесен аккумулятивный и эрозионно-аккумулятивный рельеф речных долин (надпойменные террасы, поймы), с поверхности сложенный рыхлыми почвами, часто гумусированными, и илами, обладающими высокой сорбционной способностью, удерживающими загрязняющие вещества.

СОСТОЯНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Описываемой территории свойственно многообразие и сложное сочетание природных, техногенных и переходных ландшафтов, которые сформированы на комплексе терригенных татарских отложений перекрытых четвертичными элювиально-делювиальными и аллювиальными отложениями. Почвы дерновые от средне до сильноподзолистых. Климат умеренно континентальный, средняя годовая температура составляет около $+0,7^{\circ}\text{C}$, среднегодовое количество осадков 410–450 мм (Атлас Пермской области, 1999). Характеризуется промывным режимом с преобладанием атмосферных осадков над испарением. Подземные воды первого от поверхности водоносного горизонта весьма слабо защищены от поверхностного загрязнения, особенно аллювиального водоносного горизонта, где прослеживается тесная гидравлическая связь русловых вод с подземными водами.

Изучаемая площадь является хорошо освоенной, поэтому приоритетными процессами, формирующими современные типы ландшафтов, являются природно-техногенные и техногенные. Природный ландшафт сохранился лишь на площади составляющей не более 20–25 % и представлен лесолуговым ландшафтным комплексом прикамских равнин и возвышенностей.

Из опасных природных (природно-техногенных) процессов можно выделить следующие экзогенные геологические процессы: заболачивание, оползни, овражная эрозия, береговая абразия. Большая часть этих процессов связана с деятельностью Воткинского водохранилища.

Оползни. На рассматриваемой территории все они приурочены к берегам Воткинского водохранилища. Длина тела оползней от 20 до 100 м, мощность отложений, подвергшихся смещению достигает 70 м. Оползни образуют террасовидные площади шириной 5–7 м. Основная часть оползневых массивов наблюдается на правых более высоких и крутых берегах, сложенных породами казанского, реже татарского ярусов в районе населенных пунктов Новый, Галево, Кокушкино, между Бабкой и Ножовкой, Приморье. На левобережье – в районе Березовки, Шульдихи. Верхнепермский терригенный разрез в целом благоприятствует развитию, как хрупких деформаций скольжения, так и пластических деформаций выдавливания. Оползни служат угрозой для жилых, хозяйственных построек, лесных и сельскохозяйственных угодий.

Заболачивание. Малые реки Прикамья заболочены более чем на 30 %, что наблюдается и на рр. Сива, Бол. Уса, Пизь в пределах листа О-40-XXV. Причиной заболачивания является преобладание атмосферных осадков над испарением, поднятие уровня грунтовых вод и плохого дренажа междуречий. Создание Воткинского водохранилища способствовало повышению уровня грунтовых вод и значительному заболачиванию поверхностей низких надпойменных террас (правобережье и левобережье у г. Чайковского). Процессы образования болот неразрывно связаны с торфообразованием, мощность торфа на торфяных месторождениях в среднем составляет около 3 м. Геолого-генетический комплекс озерно-болотных отложений (верхнечетвертичные и современные отложения) приурочены к долинам и поймам рек, редко самостоятельно выстилают впадины в рельефе. Заболачивание также служит угрозой лесных и сельскохозяйственных угодий.

Заовраженные участки располагаются в наиболее освоенных в хозяйственном отношении территориях и связаны с отсутствием растительного покрова. Наиболее крупный овраг длиной 400 м, шириной 10 м, глубиной 20 м с крутыми склонами находится севернее с. Галево, на борту р. Удебка.

Абразия. Является основным фактором переработки берегов водохранилища. Вызывается ветровыми и судовыми волнами. Волновая деятельность и уменьшение прочностных свойств береговых уступов при резких колебаниях уровней водохранилищ не раз приводили к разрушению жилых и хозяйственных построек. Наиболее угрожающее положение в течение всего пе-

риода существования водохранилища существует в селах Елово, Частые и других населенных пунктах, где в отдельные годы обрушение склонов за весеннее–летний период может достигать 4–5 м. В настоящее время, несмотря на стабилизацию процессов берегоразрушения, сохраняются высокие темпы переработки побережий, достигающие 1,7–2,1 м/год.

АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ

Техногенные объекты сосредоточены в основном в местах расположения населенных пунктов и их окрестностях.

На изученной территории лесной покров сохранился на площади не более 20–25 %. Значительную часть территории составляют пашни, луга и реже выруб, за исключением полос леса в водоохранных зонах рек, на заболоченных участках, на крутых склонах, редко – водоразделах. Часть территории занимают собственно населенные пункты, образующие особый природно-техногенный комплекс (гг. Воткинск, Чайковский и другие, менее крупные населенные пункты).

К техногенным комплексам, связанным с геологической (горнодобывающей) деятельностью, относятся территории эксплуатируемых и разведанных (подготовленных к эксплуатации) месторождений нефти, карьеры по добыче нерудных полезных ископаемых.

Ножовское (группа) и др. месторождения нефти эксплуатируются ОАО «Пермоблнефть» и ЗАО «Лукойл-Пермь» с помощью глубинных электрических насосов («качалок»); добытая нефть вывозится в емкостях на автомобильной тяге и используется преимущественно как топливо.

Карьеры по добыче нерудных строительных материалов имеются по всей изученной территории и являются также своеобразными элементами техногенного ландшафта. Наиболее крупные из них имеют размеры до 100×200 м при глубине от поверхности до дна забоя до 4–5 м. Карьеры зачастую занимают сельскохозяйственные угодья, которые после выработки полезных ископаемых практически становятся непригодными для дальнейшего использования в земледелии. Наиболее углубленные части забоя карьеров часто залиты водой и представляют собой небольшие искусственные озера, препятствующие дальнейшему извлечению полезных ископаемых. При отработке карьеров основным загрязнителем воздуха и окружающей территории является механическая пыль, не представляющая практической опасности для ландшафтов и биосферы.

Автоморозные насыпи также являются своеобразными формами техногенного ландшафта, занимая в целом незначительные площади, они имеют общую протяженность свыше 300 км. Насыпи Пермь–Оса–Елово–Чайковский и Пермь–Очёр–Воткинск–Чайковский, по последней проложена теперь уже полностью заасфальтированная автомагистраль с двухрядным движением, шириной 8–10 м, высотой до 5–15 м (близ пересечений логов) также является источником загрязнения окружающей среды, как перевозимыми грузами, так и за счет выхлопных газов автомобилей, содержащих угарный газ, окись азота и др.

Основным видом антропогенной деятельности на рассматриваемой территории является земледелие, в результате чего пашни, расположенные на склонах, вследствие эрозии в настоящее время практически лишены четвертичных отложений и почвы сформированы здесь преимущественно за счет маломощного слоя элювия коренных пород казанского и татарского возраста. На более крутых склонах, на отдельных участках, образуются эрозионные равнины. В 70-е и 80-е годы двадцатого столетия на пашни внесено большое количество химических удобрений, из которых аммиачные и фосфатные являлись источниками загрязнения малых рек, что оказывало отрицательное воздействие на фауну этих водотоков, а также загрязнение грунтовых вод.

На рассматриваемой территории имеются искусственные водоемы: Воткинское водохранилище и пруды. Воткинское водохранилище занимает полосу средней шириной 4,5 км, вытянутую примерно по диагонали листа в северо-восточном направлении. Берега водохранилища подвергаются интенсивной абразии, пониженные участки – подтоплению и заболачиванию (выше плотин). Пруды – гидротехнические сооружения в долине р. Сива и на многих мелких реках, нарушающие естественный гидрологический режим, делающие их сток зарегулированным и поэтому также являются элементами нарушения эколого-геологической обстановки. Отдельные из них являются достаточно «старыми», будучи созданными почти одновременно с началом строительства населенного пункта или предприятия, дававшего жизнь поселению. Конфигурация прудов сезонно меняется, многие из них ликвидируются стихийно (прорыв плотины в год интенсивного паводка), режим их зависит от атмосферных условий и хозяйственной

деятельности.

В городах Чайковский и Воткинск располагаются предприятия машиностроения, лесозаготовительной и легкой промышленности, отходы которых могут влиять на эколого-геологическую обстановку окружающей территории.

Эколого-геологическая характеристика территории листа О-40-XXV включает, прежде всего, такие показатели, как загрязненность (природная и техногенная) почв и почвообразующих рыхлых четвертичных отложений, подземных и поверхностных вод, современные геологические процессы и их направленность. Согласно «Требованиям к геолого-экологическим исследованиям и картографированию масштаба 1 : 200 000–1 : 100 000», 1990 г., при проведении геологического доизучения территории и геолого-экологических исследований в настоящей работе был сделан акцент на экогеохимические исследования рассматриваемой территории. При проведении площадного опробования почв рассматриваемой территории авторы пользовались «Временным методическим руководством на проведение геохимических исследований при геоэкологических работах» (отв. исполнитель Г. А. Вострокнутов, Свердловск, 1991), на основании которого и были пересчитаны содержания химических элементов в цифрах, кратных ПДК. Пробы почв подвергнуты спектральному анализу на 34 химических элемента (Li, Be, P, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Ag, Cd, Sn, Sb, Te, Ba, Hf, Ta, W, Pt, Au, Tl, Pb, Bi) в лаборатории ПГГСП «Геокарта». По данным анализа, элементы, содержание которых в пробах ниже ПДК в почвах, в дальнейших исследованиях не рассматривались. Обработке подвергнуты тяжелые металлы, встречающиеся в концентрациях выше ПДК (ОДК) в почвах. Для рассматриваемой территории эти элементы следующие: ванадий, хром, марганец, никель, медь, цинк, галлий, цирконий, свинец. ПДК в почвах для V – 0,015 %, Cr – 0,038 %, Mn – 0,15 %, Ni – (ОДК) – 0,004 %, Cu – (ОДК) – 0,0066 %, Zn – (ОДК) – 0,011 %, Ga – 0,001 %, Zr – 0,03 %, Pb – 0,003 %. В целом, концентрации загрязнителей (тяжелых металлов) в почвах на отдельных аномальных участках не превышают 2-х (реже 3-х) ПДК.

Влияние антропогенной деятельности на подземные воды показано на «Схеме естественной защищенности грунтовых вод и техногенного загрязнения территории» по Е. А. Иконникову [85]. Здесь проведено районирование территории по степени естественной защищенности подземных вод от проникновения загрязняющих веществ. Наименее благоприятными по защищенности являются условия, соответствующие I категории. Для этих условий характерно близкое залегание грунтовых вод (от 1 до 5 м), незначительная мощность (от 0,5 до 3,5 м) слабопроницаемых отложений в разрезе зоны аэрации. Площади со II категорией защищенности грунтовых вод от загрязнения связаны преимущественно с элювиально-делювиальными отложениями, залегающими на более глинистых разностях, чем в условиях I категории, глубина залегания грунтовых вод – от 4 до 22,5 м, мощности слабопроницаемых отложений – около 7 м. К III категории защищенности грунтовых вод относятся площади развития элювиально-делювиальных образований на татарских отложениях, глубина залегания грунтовых вод от 8 до 23 м, мощности слабопроницаемых отложений – около 10 м. Таким образом, на рассматриваемой территории, особенно в неблагоприятных условиях в отношении возможного загрязнения, находится четвертичный аллювиальный водоносный комплекс.

На площади изучения при составлении геоэкологической карты Пермской области масштаба 1 : 500 000 выделены комплексные гидрогеологические аномальные зоны бария, брома и бора (схема эколого-геологических условий). Повышенное содержание Ba, Br и B зафиксировано в родниках татарского водоносного комплекса. Поступление этих элементов может происходить из нижележащих водоносных комплексов. Не исключено, что источником Ba могут служить и верхнепермские красноцветы. Максимальные значения бария изменяются от 0,12 до 0,59 мг/л, бора – 8–20 мг/л. Наиболее распространенным элементом в подземных водах в пределах аномальной зоны является бром, максимальное содержание его достигает до 4,79 мг/л при преобладании 0,5–1 мг/л.

Районирование территории по степени техногенной нагрузки на территорию, под которой понимается количество всех видов жидких и твердых отходов, выбрасываемых промышленными, сельскохозяйственными и коммунальными объектами в течение года, отнесенное к площади административного района, в пределах которого расположены эти объекты, показано также на «Схеме естественной защищенности грунтовых вод и техногенного загрязнения территории». Основную долю при этом составляют отходы промышленности и, соответственно, промышленно развитые густонаселенные районы имеют больший модуль техногенной нагрузки.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ

Комплексная оценка характера изменения природных ландшафтов в результате хозяйственного воздействия на природную среду выполнена в соответствии с «Инструкцией по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000», нами также выполнена оценка степени антропогенного воздействия на природные ландшафты, выраженная в баллах от 0 до 10 (табл. 12).

Т а б л и ц а 1 2

Критерии оценки экологического состояния геологической среды и ее компонентов

Наименование критериев	Показатель	Оценка показателя	Вес, в баллах
Загрязнение почвогрунтов, поверхностных и подземных вод	Химическое загрязнение	0–1 ПДК	0
		1–8 ПДК	2
		8–16 ПДК	4
		более 16 ПДК	5
Экзогенные процессы	Оползни, заболачивание, береговая абразия, оврагообразование и др.	Отсутствие всех	0
		Наличие 1–2	2
		Наличие 3–4	4
Техногенная нагрузка	Изменение природной среды вследствие деятельности человека	Неизмененные участки	0
		Селитебные зоны, вырубки, пахотные земли, покосы, выгоны скота	1
		Зоны газо- и нефтепроводов, транспортных магистралей	3
		Промышленные зоны, карьеры по добыче нерудных полезных ископаемых	4
		Свалки, нефтяные месторождения	5

В результате комплексной оценки эколого-геологических условий на исследуемой площади выделены участки трех категорий: благоприятной при суммарном количестве баллов от 0 до 3, удовлетворительной от 4 до 7 и напряженной от 8 до 12.

УЧАСТКИ С НАПРЯЖЕННОЙ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКОЙ

Воткинский: отмечается химическое загрязнение почвогрунтов, в том числе высокоопасными элементами Pb до 1,3, Zn до 2,7 ПДК; повышенное содержание в подземных водах Ba до 5, Vg до 10, B до 16 ПДК, нефтепродуктов до 3 ПДК; проходят зоны нефтепровода и транспортных магистралей (9 баллов).

Ножовский: повышенное содержание в подземных водах Ba до 5, Vg до 20, B до 16 ПДК, нефтепродуктов до 73,6 ПДК, имеют место экзогенные процессы (заболачивание оползни, абразия), проходят зоны нефтепровода и транспортных магистралей, селитебная зона н.п. Ножовка (12 баллов).

Чайковский: имеют место экзогенные процессы (заболачивание, абразия), крупное гидротехническое сооружение, проходят зоны транспортных магистралей, включает в себя промышленную зону г. Воткинска; карьеры ПГС (10 баллов).

Юго-западный: повышенное содержание в подземных водах нефтепродуктов до 20 ПДК; промышленная зона Шумовского месторождения (9 баллов).

Юго-восточные: отмечается химическое загрязнение почвогрунтов высокоопасным Zn до 1,6, умеренноопасными и малоопасными элементами Ni до 2,5, Cu до 1,4, Mn до 1,2, Ga до 2 ПДК; имеет место заболачивание, проходят зоны транспортных магистралей, промышленная зона Кирилловского, Кустовского, Мало-Усинского и Андреевского месторождений (9 баллов).

УЧАСТКИ С УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОЙ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКОЙ

Природные ландшафты, взаимодействуя с техногенными системами (объектами) являются в различной степени нарушенными. К участкам с удовлетворительной оценкой отнесены долины

крупных рек. На этих участках почвы больше подвержены геохимическому заражению и, соответственно, слабозащищенные близко залегающие к поверхности грунтовые воды. При разгрузке грунтовых вод в крупные водоемы возможно загрязнение последних с отрицательным воздействием на фауну и флору. Кроме того, участки с удовлетворительной оценкой выделены в пределах геохимических аномалий свинца как наиболее вредного вещества с содержанием до 1,3 ПДК. С этими участками также связано заболачивание, береговая абразия. Суммарное количество баллов изменяется от 4 до 7.

Остальная часть исследуемой площади оценивается как благоприятная для деятельности человека и животного мира. В пределах этих площадей встречаются единичные аномалии предположительно природного происхождения до 2,5 ПДК, овраги, небольшие по размерам карьеры нерудного сырья. Здесь на междуречье рр. Сайгатки и Пизь находится биологический охотничий заказник Южный. Нарастающее антропогенное воздействие на природную среду, изменение и разрушение мест обитания могут привести к уменьшению численности и даже к полному исчезновению ряда видов растений и животных.

Таким образом, площадь листа О-40-XXV представляется как территория, где практически не сохранилась эколого-геологическая обстановка в ненарушенном состоянии. С целью сохранения, а в некоторых случаях и улучшения состояния окружающей среды на описываемой территории необходимо организовать экологический мониторинг на наиболее опасных участках загрязнения, а также на особо важных объектах. На участках выделенных локальных экогеохимических аномалий следует провести детальное изучение почвогрунтов, донных осадков, поверхностных и подземных вод, снежного покрова, биогеохимические и медико-биологические исследования. Необходимо организовать мониторинг на участках с возможным интенсивным развитием оврагов в результате сельскохозяйственной деятельности человека, а также участках по берегам Воткинского водохранилища.

Для сохранения мест находок с остатками ископаемых организмов желательно ограничение хозяйственной деятельности человека.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Государственная геологическая карта листа О-40-XXV второго поколения является фундаментальной многоцелевой научной геологической основой природопользования, ориентированной на удовлетворение потребностей экономического и социального развития региона, в том числе на обоснование прогнозных ресурсов нефти, марганца, волконскоита, торфа, строительных материалов, агроруд и других полезных ископаемых, и решение эколого-геологических и иных аспектов хозяйственной деятельности.

Подготовка к изданию листа О-40-XXV велась на основании геологического доизучения площади листов О-40-XIX и О-40-XXV в масштабе 1 : 200 000.

Главным итогом изучения стратиграфии отложений, выходящих на поверхность рассматриваемой территории, является данная нами фаунистическая характеристика верхней части белебеевской свиты и подразделений татарского яруса, считавшихся ранее практически стерильными в отношении фаунистических остатков. Фауна (остракоды, пеллециподы и филлоподы) выявлена более чем в десяти коренных выходах территории листа О-40-XXV. Биостратиграфические исследования позволили довольно уверенно определиться в проведении границы между белебеевской свитой и татарскими отложениями. Татарские отложения расчленены на пачки, соответствующие континентальным регрессивно-трансгрессивным циклам.

В главе «Тектоника» проанализированы практически все имеющиеся в настоящее время структурно-тектонические построения разных авторов, проведен комплексный анализ гравитационного и магнитного полей с большим объемом сейсморазведочных материалов и данных электроразведки.

В процессе проведения ГДП-200 нами установлена парагенетическая связь знаков киновари из голоценового аллювия рек с нефтяными структурами. В связи с этим, наличие в шлиховых пробах киновари в аллювии рек может использоваться в качестве поискового признака на обнаружение нефтегазоносных структур.

Главным результатом ГДП-200 листов О-40-XIX и О-40-XXV является открытие авторами крупного стратиформного рудопроявления марганца в отложениях белохолуницкой пачки нижнетатарского подъяруса (северо-восточная часть листа О-40-XIX), названного Павловским. Руда представлена пиролюзитом с содержанием двуокси марганца до 56 %. Прогнозные ресурсы марганцевой руды по категории P₂ составляют 605 тыс. т. Учитывая то, что в Удмуртской Республике известно до 10 пунктов с находками стяжений пиролюзита на этом же стратиграфическом уровне и имеет место россыпь стяжений пиролюзита в Ильинском районе (лист О-40-XIV) Пермской области, можно выделить марганценосную зону в междуречье рек Вятки и Камы и назвать ее Вятско-Камской. В 2003 г. на Павловском рудопроявлении по программе Пермской области начаты оценочные работы за счет бюджетных ассигнований. На листе О-40-XXV рекомендуются 8 перспективных участков, выделенных на основе стратиграфического, литологического критериев и повышенного содержания марганца во вторичных ореолах.

По итогам полевых работ ГДП-200 выделено 4 перспективных участка на поиски верхнепермских палеороссыпей золота в максимовской, ильинской и белохолуницкой пачках уржумской свиты.

В качестве рекомендации по проведению последующих геологических исследований на перспективной в отношении поисков углеводородов территории в пределах листа О-40-XXV является постановка относительно дешевого геологического доизучения поверхности в масштабе 1 : 50 000 с целью выявления новых потенциально нефтеносных структур, отраженных в верхней части разреза – в татарских отложениях, что, в свою очередь, явится основанием выделения площадей для проведения сейсморазведочных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Бабеньшиев В. М.* Стратиграфия татарских отложений Пермского Приуралья // В сб.: Современные проблемы геологии Западного Урала. Тез. докл. научн. конфер. – Пермь: ПГУ, 1995. С. 42–43.
2. *Бабеньшиев В. М.* О возрасте Очёрской фауны тетрапод // В сб.: Пермские отложения Республики Татарстан. Докл. научн. конфер. – Казань: Экоцентр, 1996. С. 89–92.
3. *Бабеньшиев В. М.* Ритмичность татарских отложений бассейна верхней и средней Камы // В сб.: Седиментогенез и литогенез осадочных образований. Тез. докл. Уральского литологического совещания. – Екатеринбург: Изд-во УГГА, 1996. С. 72–73.
4. *Бабеньшиев В. М.* К вопросу о стратиграфии рифея Камско-Бельского (Калтасинского) авлакогена // В сб.: Геология и полезные ископаемые Западного Урала. Материалы региональной конференции. – Пермь: ПГУ, 1997. С. 16–20.
5. *Бадер О. Н.* Хронология формирования аллювиальных террас на Урале в археологическом освещении. Труды комиссии по изучению четвертичного периода. АН СССР, № 13, 1957.
6. *Бондаренко С. С., Боровский Л. В., Ефремочкин Н. В. и др.* Изыскания и оценка запасов промышленных подземных вод. – М.: Недра, 1971. 244 с.
7. *Вавер В. И., Кулинич Г. С., Шестов И. Н., Шурубор А. В.* Гидрогеологические условия Верхнекамской впадины в связи с ее нефтеносностью // В сб.: Научное обоснование направлений и методики поисковых и разведочных работ на нефть и газ в Пермском Прикамье. Тр. КО ВНИГНИ, вып. 117. – Пермь, 1971. С. 312–325.
8. *Введенская Н. В., Болонкин П. Ф., Голубева И. И., Спиринов Л. Н.* Древние долины и аллювиальные отложения в среднем течении Камы // В сб.: Аллювий. Вып. 1. – Пермь, 1968.
9. *Верещагина В. С.* Аллювиальные отложения высоких антропогенных террас Урала // В сб.: Антропоген Урала. Докл. семинара по геологии четвертичных отложений Урала. – Свердловск: УКСЭ, 1963. С. 74–95.
10. Геологическая карта СССР м-ба 1 : 1 000 000. Лист О-40 и объяснительная записка к ней / Составитель А. И. Морозов, автор объяснительной записки И. И. Горский. – Л., М.: Изд-во геологической литературы Комитета по делам геологии при СНК СССР, 1939. 24 с.
11. Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых. Т. 1. Русская платформа / Под ред. В. Д. Наливкина и К. Э. Якобсона. – Л.: Недра, 1985. 356 с.+7 л. карт+3 л. таблиц.
12. Гидрогеология СССР. Т. XIV. Урал / Под ред. В. Ф. Прейса. – М.: Недра, 1972. 648 с.+2 карты.
13. *Горецкий Г. И.* Аллювий великих антропогенных рек Русской равнины. – М.: Наука, 1964.
14. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист О-(38),39 – Киров. Объяснительная записка. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1999. 331 с.+13 вкл.
15. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2001 года. Вып. 18. Нефть. Т. IV. Приволжский Федеральный округ. Книга 1, часть 1–5. Кировская обл., Коми-Пермяцкий АО, Пермская и Нижегородская области, Удмуртская Республика. – М.: Росгеолфонд, 2001. 565 с.
16. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2001 года. Вып. 82. Газы горючие. Т. IV. Приволжский Федеральный округ. Книга 1, часть 2. Пермская обл. – М.: Росгеолфонд, 2001. 203 с.
17. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской области. Том II. Пермская обл. и Удмуртская АССР. Тр. ин-та геол. и разр. гор. иск-х / С. А. Винниковский, Л. В. Шаронов. Под ред. Н. А. Еременко, Г. П. Ованесова. – М.: Недра, 1977. 272 с.
18. *Игнатьев В. И.* Татарский ярус центральных и восточных областей Русской платформы. Ч. I. Стратиграфия, 1962. 335 с.; ч. II. Фауна, палеогеография, 1963. 338 с. – Казань, КГУ.
19. *Игнатьев Н. А.* Волконскоит (исторический очерк открытия и изучения). Часть 2 // В сб.: Геология и петрология Западного Урала. Вып. 1. Ученые записки, № 121. – Пермь, 1964. С. 129–151.
20. *Кассин Г. Г., Шершнев К. С.* Разломы Среднего Приуралья // В сб.: Разломы земной коры Урала и методы их изучения. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1983. С. 84.
21. *Кузнецов С. С.* Кайнозойские палеодолины Волго-Камского междуречья // В сб.: Возраст и генезис переуглублений на шельфах и история речных долин. – М.: Наука, 1984.
22. *Лунев Б. С., Наумова О. Б.* Строение камских террас // В сб.: Аллювий. Межвуз. сб. научных трудов. – Пермь: Пермский университет, 1992.
23. Минерально-сырьевая база строительной индустрии Российской Федерации. Т. 49. Пермская область. – М.: Росгеолфонд, 1994. 342 с.+карта.
24. *Николаев Н. И.* Некоторые закономерности проявления неотектоники в Евразии // В сб.: Антропоген Евразии. – М.: Наука, 1984. С. 8–14.

25. *Постников Д. В., Удовиченко Э. М.* Анатектиты и метасоматиты в составе отложений платформы. ДАН СССР. Т. 184, № 3, 1969.
26. *Преображенский В. П.* Полезные ископаемые Удмуртской АССР. – Ижевск: Издание Удмуртского Научно-исследовательского института, 1935. 84 с.
27. Протерозойские и палеозойские отложения Пермского Прикамья каталог стратиграфических разбивок додевона, девона и карбона. Ч. III. Камско-Кинельская система прогибов / Ю. И. Кузнецов и др. – Пермь: КО ВНИГНИ, 1975. 272 с.
28. Протерозойские и палеозойские отложения Пермского Прикамья. Краткий стратиграфический очерк и каталог стратиграфических разбивок додевона, девона и карбона по скважинам, пробуренным в 1970–1979 гг. / Под ред. Ю. И. Кузнецова. – Пермь: КО ВНИГНИ, 1981. 56+96 с.
29. Решение 2-го межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Восточно-Европейской платформы (Ленинград–Полтава–Москва, 1983). – Л., 1986. 157 с.+4 вкл.+11 прил.
30. *Софроницкий П. А.* Тектоника. Восточная часть Русской платформы // В кн.: Геология СССР. Т. XII, ч. I, кн. 2. – М.: Недра, 1969. С. 12–29.
31. Стратиграфия допалеозойских и палеозойских отложений Пермского Прикамья с каталогом стратиграфических разбивок / Под ред. Ю. И. Кузнецова. – Пермь: КО ВНИГНИ, 1971. 139+422 с.+карта.
32. Стратиграфическая схема рифейских и вендских отложений Волго-Уральской области. Объяснительная записка / Е. М. Аксенов, В. И. Козлов. – Уфа, 2000. 81 с.+2 л. схем.
33. Торфяные месторождения Пермской области по состоянию изученности на 1 января 1976 г. Справочник. – М.: Геолгорфразведка, 1978. 403 с.+2 л. карт.
34. *Фролович Г. М.* Новые комплексы отложений в основании верхнего протерозоя Камско-Бельской впадины. Изв. АН СССР. Сер. Геол. № 11, 1983. С. 128–133.
35. *Фролович Г. М., Баранов В. В., Шеварев В. Н.* Строение рифейских отложений в зоне сочленения Камско-Бельской впадины с Татарским сводом. Изд. АН СССР. Сер. Геол. № 11, 1986. С. 131–133.
36. *Хайн В. Е.* Региональная геотектоника. Внеальпийская Европа и Западная Азия. – М.: Недра, 1977. 359 с.
37. *Хачатрян Р. О.* Тектоническое развитие и нефтеносность Волжско-Камской антеклизы. – М.: Недра, 1979. 170 с.
38. *Штукенберг А. А.* Общая геологическая карта России. Лист 127. Тр. Геол. ком. Т. XVI, № 1. – СПб., 1898.
39. Эксплуатационные запасы подземных вод прошедшие государственную экспертизу по состоянию на 1 января 2001 г. Кн. IV / Редакторы: М. В. Кочетков, М. В. Леоненко, В. П. Стрепетов. – М., 2002.
40. *Яхимович В. Л., Немкова В. К., Сиднев А. В. и др.* Плейстоцен Предуралья. – М.: Наука, 1987. С. 86–108.
41. *Babenyshev V. M.* Stratygraphy of the Tatarian deposits from upper and middle part of the Kama river region // In: Proceedings of the XIII International Congress on the Carboniferous and Permian. Part 1. – Warszawa: Polish Geological Institute, 1997. P. 91–92.

Фондовая*

42. *Алексеев В. М., Сокольская А. В.* Отчет о разведке Ново-Еловского месторождения кирпичных глин в районе с. Елово Еловского района Пермской области в 1989–1991 гг. – Пермь, 1991.
43. *Артемяева Г. С., Новоселицкий В. М., Кулева Н. Г. и др.* Отчет о работах производственно-опытной двухотрядной гравиметрической партии 26/64–65 по региональным профилям в Пермском Прикамье. – Пермь: ГФ ПНГФ, 1965.
44. *Бабеньшев В. М., Волкова Г. И. и др.* Отчет о геологическом доизучении и подготовке к изданию Госгеолкарты масштаба 1 : 200 000 Кудымкарской площади (листы О-40-VII, О-40-XIII) в западной части Пермской области за 1989–1993 гг. – Пермь, 2000.
45. Баланс запасов полезных ископаемых РФ на 01.01.1999 г. (месторождения площадью более 10 га). Торф. Пермская область и Коми-Пермяцкий автономный округ. – Пермь, 1999.
46. Баланс запасов полезных ископаемых РФ на 01.01.2001 г. Торф. Удмуртская республика.
47. *Бессчетнов Л. В. и др.* Отчет о комплексном геологическом доизучении, гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 50 000 Чайковской площади в Чайковском районе Пермской области за 1986–1989 гг. – Пермь, 1989.
48. *Болотов А. А., Бабеньшев В. М. и др.* Отчет о геологическом доизучении масштаба 1 : 200 000 Оханской площади (листы О-40-XX, О-40-XXI – з. п., О-40-XXVI, О-40-XXVII – з. п.) в Пермской области за 1985–1988 гг. – Пермь, 1988.
49. *Брюханов Ю. Н., Хватова Г. Н., Аверкиева Н. С.* Геологический отчет по теме 9–90: Глубокое разведочное бурение на Ножовской площади. – Пермь: ГФ ПермНИПИнефть, 1990.
50. *Бычков С. Г., Шершнев К. С.* Анализ геологических результатов и обоснование направления геофизических работ на 1993–2000 гг. – Пермь: ГФ ПНГФ, 1994.
51. *Вагаев М. Н.* Отчет Еловской геологосъемочной партии за 1949 год. – Молотов, 1951.
52. *Вагаев М. Н., Мартемьянова Н. Б., Салтыков В. Г.* Результаты структурно-поискового бурения на Шалымской и Майской площадях за 1954–1955 гг. – Молотов, 1956.
53. *Вагаев М. Н., Заболотных В. П., Минацевич Ф. К. и др.* Отчет о результатах структурно-поискового бурения на Некрасовской и Барановской площадях за 1955–1957 гг. – Пермь, 1957.

* Работы, для которых не указано место хранения, находятся в ФГУ ПТФГИ.

54. Вагаев М. Н., Лукиных М. А. и др. Результаты структурного-поискового бурения на Еловской площади в 1963 г. – Пермь, 1964.
55. Варварина Е. К. и др. Отчет о результатах инженерно-геологических исследований, проведенных Частинской партией в зоне проектируемого Воткинского водохранилища (правобережье р. Камы на участке от с. Частые до с. Сайгатка). – М., 1957.
56. Варварина Е. К. Отчет о результатах инженерно-геологических исследований, проведенных Еловской партией в зоне проектируемого Воткинского водохранилища (левобережье р. Камы на участке от г. Осы до с. Сайгатка). – М., 1957.
57. Вахрушева И. А. Отчет о результатах поисковых работ и детальной разведке месторождения кирпичного сырья Кельчино в Воткинском районе Удмуртской республики, выполненных Удмуртской ГРП в 1991–1994 гг. – Ижевск, 1994.
58. Ведомости по переоценке категорий и групп запасов торфа по торфяным месторождениям, расположенным в Пермской области. – Свердловск, 1988.
59. Владимиров В. В., Еремеев В. А., Туманов Р. Р., Богородская О. А. Геологическое строение и гидрогеологические условия территории листа О-39-ХVIII. – Дзержинск: Ср-ВТГФ, 1970.
60. Гатауллин И. К., Кычкина В. А. Отчет по пересчету запасов волконскоита всех месторождений Пермской области (Пересчет запасов произведен на 1 июня 1967 г.). – Пермь, 1968.
61. Гатауллин И. К., Пескин Б. Л., Кычкина В. А. Сводный геологический отчет по работам на волконскоит в Приуралье (Пересчет запасов произведен на 01.07.1967 г.). – Пермь, 1967.
62. Гафаров Р. А. Отчет об аэромагнитной съемке в Волго-Уральской провинции и в юго-западном Прикамье за 1955 г. – Новосибирск: ГФ ГПК, 1956.
63. Гимранов Э. М., Турновский Б. Ш. Отчет о результатах доразведки эксплуатируемого Волковского месторождения песчано-гравийной смеси в Воткинском районе, выполненной Удмуртской ГРП в 1984–1989 гг. – Ижевск, 1989.
64. Гиренко О. Н. Паспорт разведочно-эксплуатационной скважины № 3/84 на лечебно-питьевые воды для Чайковского КШТ. – Кунгур, 1984.
65. Глушков И. С. Отчет о детальной разведке Русалевского месторождения кирпичных глин в Фокинском районе, выполненной в 1955–1956 гг. – Молотов, 1956.
66. Грайфер Б. И., Коробецких П. Е., Николаев Г. И. Геологическое строение правобережья р. Камы в Бол. Сосновском, Черновском, Еловском районах Пермской области. – Пермь, 1940.
67. Громов В. А., Шилов Б. И., Кулева Н. Г. Отчет по теме № 27/65: Обобщение данных электроразведки методом становления поля на территории Пермской области. – Пермь: ГФ ПНГФ, 1966.
68. Даровских Н. А. Материалы подсчета запасов полезных ископаемых по результатам поисково-разведочных работ на Ольховском месторождении песка и песчано-гравийной смеси в русле р. Кама в Чайковском районе Пермской области (подсчет запасов выполнен по состоянию на 01.02.2000 г.). – Пермь: АООТ «Чайковский речной порт», 2000.
69. Дела скважин разведочного бурения на нефть. – ГФ Пермнефть.
70. Дела скважин структурно-поискового бурения на нефть. – ГФ ГПК.
71. Дозмаров А. С., Зорин С. В., Данилевич И. С. и др. Отчет по общим поискам волконскоита в Частинском, Бол. Сосновском, Очёрском и Оханском районах Пермской области, проведенным в 1982–1987 гг. – Пермь, 1987.
72. Дозмаров А. С., Умрихин А. Г., Алексеев В. М. Отчет о поисках известковых туфов, торфотуфов, рыхлых доломитов и известняков в Частинском, Осинском, Еловском, Чайковском, Куединском и Чернушенском районах Пермской области за 1976–1978 гг. – Пермь, 1978.
73. Ердяков А. С. Геологическое строение бассейна среднего течения р. Пизь (Отчет геологосъемочной партии № 2, 1954 г.). – Молотов, 1955.
74. Желнин В. А. Результаты структурного бурения на Морозовской площади в 1987–1990 гг. – Пермь, 1991.
75. Желнин В. А., Давыдова О. П. Результаты структурного бурения на Рябчатской площади в 1991–1992 гг. – Пермь, 1993.
76. Желнин В. А., Никитин А. Б. и др. Результаты структурного бурения на Вахринской площади в 1986 г. – Пермь, 1988.
77. Жуков Ю. А., Данилов Б. И., Баньковский Л. В. и др. Основы геотектонического районирования Пермской обл. (Заключительный отчет по теме № 25–74). – Пермь: ГФ ПермНИПИнефть, 1976.
78. Жуков Ю. А., Ильиных А. П., Никулин А. В. и др. Комплексное изучение тектонического строения территории Пермской обл. (Заключительный отчет по теме № 5–76). – Пермь: ГФ ПермНИПИнефть, 1980.
79. Жуков Ю. А., Ильиных А. П., Никулин А. В. и др. Тектонические критерии нефтегазоносности территории Пермской области (Отчет по теме № 41–81). – Пермь: ПермНИПИнефть, 1983. 152 с.
80. Жуков Ю. А., Никулин А. В., Аверкиева и др. Анализ и уточнение сырьевой базы нефти и газа объединения «Пермнефть» (Отчет по договору № 11-91). – Пермь: ПермНИПИнефть, 1994.
81. Журавлева П. И. Геологическое строение бассейна р. Ита и верхнего течения р. Чепца (Удмуртская АССР и западная часть Пермской области) (Отчет по работам 1951 г.). – ВГФ, ВНИГНИ, 1952. 50 л., 135 л. текст. прил.
82. Заболотных В. П., Вагаев М. Н. Отчет о структурно-поисковом бурении на Дубровской площади в 1957–1958 гг. – Пермь, 1958.
83. Заболотных В. П., Соломенный И. М. Отчет о результатах структурно-поискового бурения на Фокинской площади. – Пермь, 1959.

84. *Иконников Е. А., Ревин А. В., Бессчетнов Л. В. и др.* Отчет по результатам групповой гидрогеологической съемки масштаба 1 : 200 000 листов О-40-ХІІІ, О-40-ХІХ, О-40-ХХV за период 1974–1978 гг. – Пермь, 1978.
85. *Иконников Е. А., Шашмурина Л. В., Мелехина Н. И.* Отчет по составлению серии гидрогеологических карт масштаба 1 : 1 500 000 на территории Европейской части СССР (Предуралье в пределах Пермской и Свердловской областей) за 1983–1985 гг. – Пермь, 1985.
86. Кадастр разведанных месторождений строительных материалов нечерноземной зоны РСФСР. Геологический фонд РСФСР. Выпуск 4. Пермская, Свердловская области и Удмуртская АССР. – Москва, 1977.
87. Кадастр месторождений. Торфяной фонд РСФСР. Удмуртская республика. По состоянию на 01.01.1991 г. – ОФ Гипроторфразведка.
88. *Каитов А. З.* Отчет о поисково-разведочных работах на строительные пески и кирпичные глины в районе г. Чайковского, выполненные в 1968–1970 гг. – Пермь, 1970.
89. *Калашиников П. И.* Отчет о геолого-поисковых и разведочных работах экспедиции в/к «Лакокрассырье» по волконскоиту в Кировской и Свердловской областях и УАССР за 1936–1937 гг. – М., 1938.
90. *Кандыкин Ф. И.* Группа промежуточных отчетов и заключительный отчет по работам Воткинской партии на марганцевые, железные руды и угли в 1932–1933 гг. – Свердловск, 1933.
91. *Каримова Г. Л.* Отчет по результатам поисков подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Чайковского Пермской области за 2000–2002 гг. – Пермь, 2002.
92. *Карпова К. В., Некрасова П. М., Патрикеев В. И.* Отчет о работе тематической партии № 29/64: Обобщение сейсморазведочных материалов по Верхнекамской впадине. – Пермь: ГФ ПНГФ, 1965.
93. *Кассин Т. Т., Суворов В. В., Серова В. И.* Отчет по теме № 62-201-83: Обобщение материалов детальных аэромагнитных съемок в комплексе с другими геофизическими методами на территории Пермского Приуралья. – Свердловск: ГФ ПНГФ, 1985.
94. *Катаев А. М.* Отчет о разведке подземных вод хозяйственно-питьевого качества для водоснабжения г. Чайковского. – Пермь, 1997.
95. *Клестов Ю. И., Шеринев К. С., Родионовский В. И. и др.* Обобщение и анализ геолого-геофизических материалов с целью повышения эффективности поисков, разведки и разработки залежей нефти, приуроченных к сложнопостроенным ловушкам в палеозойских отложениях на территории Пермской области (Отчет по теме № 43/90). – Пермь, 1992.
96. *Коган С. И., Колычева Т. А., Ворошилова Ю. В.* Пояснительная записка к Обзорной карте месторождений строительных материалов и карбонатных пород для известкования кислых почв нечерноземной зоны РСФСР масштаба 1 : 1 000 000. – М., 1978.
97. *Козлов А. С., Сажин Г. Г., Топеха В. Д., Игнатъев П. С.* Отчет о поисках песка, песчано-гравийной смеси и строительного камня в Еловском, Осинском, Оханском, Частинском, Ильинском и Больше-Сосновском районах Пермской области за 1979–1981 гг. – Пермь, 1981.
98. *Кононенко Н. И., Леденцов Л. А. и др.* Угленосность и условия залегания угольных пластов Удмуртского Прикамья. – Пермь: ПермНИПИнефть, 1966.
99. *Конопаткин А. Я.* Отчет о детальной разведке Крестовского месторождения кирпичных глин в Еловском районе Пермской области за 1993–1995 гг. – Пермь, 1995.
100. *Коноплин П. А., Рейтборд А. Х.* Отчет о детальной аэромагнитной съемке (ΔT)_a на Южно-Пермском участке за 1959 г. (Южно-Пермская аэромагнитная партия № 75/59). – Новосибирск: ГФ ГПК, 1960.
101. *Кузнецов А. В.* Паспорт разведочно-эксплуатационной скважины № 2/84 на сероводородные минеральные воды для профилактория КШТ в г. Чайковском. – Кунгур, 1985.
102. *Кузнецов А. В.* Паспорт разведочно-эксплуатационной скважины № 4/84 на сероводородные минеральные воды для профилактория Чайковского КШТ. – Кунгур, 1985.
103. *Кузнецов Ю. И., Арасланова Р. М., Акулова Н. Н. и др.* Отчет по теме №29–7711А.П.1/109(9)13/351Д: Стратиграфия допалеозойских и палеозойских отложений новых разведочных площадей Пермского Прикамья. – Пермь: ГФ ПермНИПИнефть, 1979.
104. *Куницына Л. И.* Результаты структурного бурения на Восточно-Ножовской площади в 1988–1990 гг. – Пермь, 1991.
105. *Куницына Л. И., Ганеев М. Я. и др.* Результаты структурно-параметрического бурения на Частинской площади в 1978 г. – Пермь, 1979.
106. *Куницына Л. И., Смирнова Т. М. и др.* Результаты структурного бурения на Луговской площади в 1981–1982 гг. – Пермь, 1983.
107. *Куницына Л. И., Смирнова Т. М. и др.* Результаты структурного бурения на Бердышевской площади в 1982–1983 гг. – Пермь, 1983.
108. *Ладейщиков А. В., Марков С. Н., Попонина Г. Ю. и др.* Отчет о проведенных исследованиях пригодности медистых песчаников Предуралья к отработке геотехнологическими методами (Объекты № 71-15, 71-16). – Новопетропавловское, 1993.
109. *Ломтева Н. М.* Отчет по теме 35–72: Результаты структурного бурения на Кустовской площади в 1970 и 1971 гг. – Пермь: ГФ ПермНИПИнефть, 1972.
110. *Мавричев В. Г., Ростовцева А. А. и др.* Отчет о результатах детальной аэромагнитной съемки с высокочувствительным квантовым аэромагнитометром на территории Осинской впадины с целью выделения дизъюнктивных нарушений и выявления перспективных участков для поисков положительных структур в осадочном чехле в 1983 году. Масштаб съемки 1 : 50 000. – Л.: ГФ ПНГФ, 1984.
111. *Мавричев В. Г., Ростовцева А. А. и др.* Отчет о результатах детальной аэромагнитной съемки с высокочувствительным квантовым аэромагнитометром масштаба 1 : 50 000 на территории Осинско-Калтасинского прогиба, Пермского и Осинцевского сводов в 1984 году. – Л.: ГФ ПНГФ, 1986.

112. *Маханек Н. К.* Отчет о детальной разведке Северного месторождения кирпичных глин в Частином районе Молотовской области, выполненные в 1951 г. – Молотов, 1952.
113. *Мелехов А. Г.* Отчет о детальных поисках подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Чайковского Пермской области за 1991–1994 гг. (Информационный отчет). – Пермь, 1996.
114. *Минацевич Ф. К.* Геологическое строение водораздела рек Камбарка, Шолья и Сайгатка – левых притоков р. Камы (Отчет геологосъемочной партии № 1). – Молотов, 1955.
115. *Мокшакова В. В., Евдокимова Л. М. и др.* Стратиграфия, литология рифейских, вендских, девонских, турнейских отложений скважины № 92 Ножовской площади (Промежуточный отчет к теме № 631–Д, рук. темы Ю. И. Кузнецов). – Пермь: ГФ ПермНИПИнефть, 1972 (отчет в Пермгеолфонде и Росгеолфонде отсутствует).
116. *Москалева Ф. К.* Отчет Сайгатской геологосъемочной партии за 1949 год. – Молотов, 1951.
117. *Назаров В. А.* Отчет о предварительной и детальной разведке Гаревского месторождения керамзитовых глин в Чайковском районе Пермской области за 1989–1990 гг. – Пермь, 1990.
118. *Назаров В. А., Данилевич Н. С., Элькина Б. М. и др.* Отчет о детальной разведке Фокинского месторождения кирпичных глин в Чайковском районе Пермской области. – Пермь, 1989.
119. *Никитин А. Б.* Результаты структурного бурения на Воткинской площади в 1986–1990 гг. – Пермь, 1991.
120. *Никитин А. Б.* Результаты структурного бурения на Ерзовской площади в 1987–1991 гг. – Пермь, 1991.
121. *Никулин А. В., Жуков Ю. А. и др.* Отчет по теме №4–84: Совершенствование прогноза нефтегазоносности локальных поднятий на территории Пермской области. – Пермь: ГФ ПермНИПИнефть, 1985.
122. *Новиков О. Н.* Паспорт разведочно-эксплуатационной скважины № 1/83 на бромные рассолы для профилактория Чайковского комбината шелковых тканей. – Кунгур: Уральская ГПК (Фонды Пермь), 1984.
123. *Объденная Э. С., Шакиров Ф. Х., Черноусов Н. М. и др.* Отчет о ревизионно-обследовательских работах на месторождениях строительных материалов Пермской области за 1991–1998 гг. – Пермь, 1998.
124. *Павлов Л. П. и др.* Результаты структурного бурения на Мостовской площади в 1983–1984 гг. – Пермь: ГПК, 1985.
125. *Павлов Л. П. и др.* Результаты структурного бурения на Паклинской площади в 1984–1985 гг. – Пермь, 1985.
126. *Павлов Л. П. и др.* Результаты структурного бурения на Полуденской площади в 1985–1986 гг. – Пермь, 1986.
127. Паспорт Шумовской структуры. Схематическая структурная карта по кровле верейского пласта В₃В₁. Масштаб 1 : 40 000.
128. *Пахомов И. В., Кононенко Н. И., Кетов В. П. и др.* Отчет о поисково-ревизионных работах на уголь в Приуралье, выполненных в 1976–1980 гг. – Пермь, 1980.
129. *Пескин Б. Л.* Отчет о поисково-разведочных работах на волконскоит, проведенных в Частином и Бол. Сосновском районах Пермской области в 1960–1961 гг. – Пермь, 1962.
130. *Пескин Б. Л., Кычкина В. А.* Сводный геологический отчет по работам на волконскоит в Прикамье. – Пермь, 1965.
131. *Петухов С. Н., Мелкомукоев В. В., Еськин А. Г.* Сбор, обработка и систематизация материалов о проявлениях и рудопроявлениях нетрадиционных для Удмуртской Республики полезных ископаемых. – Ижевск: ФГУП «Волгогеология» Удм. геол. экспер., 2001.
132. *Польгалева Г. С., Жарикова М. А.* Отчет по детальным поискам подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения с. Елово Пермской области за 1987–1990 г. – Пермь, 1990.
133. *Польгалева Г. С.* Отчет по предварительной разведке подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения с. Частые Пермской области за 1985–1988 г. – Пермь, 1988.
134. *Проворов В. М.* Объект № 1430672817: Разработать кадастры нефтеперспективных земель северных и западных районов Урало-Поволжья. Кадастр нефтеперспективных земель Удмуртской республики. – Пермь: КамНИИКИГС, 1997.
135. *Проворов В. М.* Изучение геологического строения и нефтеносности западной части Пермской области и сопредельной территории Удмуртской республики и составление ТЭО постановки плановых работ на нефть в пределах Верхнекамской впадины. – Пермь, 1999.
136. Рабочий каталог стратиграфических разбивок КТЭ ОО «Удмуртгеология».
137. Рабочий каталог стратиграфических разбивок ОО «ПермНИПИнефть».
138. *Ремаренко М. П., Кикирев Р. Г., Попов В. П.* Отчет о поисках месторождений песка и гравийно-песчаной смеси вдоль трасс автодорог Бол.-Соснова–Частые, Черновское–граница Удмуртской АССР в Больше-Сосновском и Частином районах Пермской области. – Пермь, 1990.
139. *Романов П. И., Павлов Л. П.* Геологическое строение бассейна среднего течения р. Сивы. – Молотов, 1956.
140. *Санникова Н. П.* Отчет о результатах геолого-поисковых работ на ПГС для дорожного строительства в Воткинском районе Удмуртской АССР за 1977–1982 гг. – Ижевск, 1982.
141. Сводные отчетные балансы общераспространенных полезных ископаемых по Пермской области и Коми-Пермяцкому автономному округу за 1999 г. – Пермь, 2000.
142. Сводный отчетный баланс запасов керамзитовых глин за 1996 г. – ВоткинскГЭСстрой, Чайковский завод КПД.
143. Сводный отчетный баланс запасов песчано-гравийных материалов за 1996 г. – Пермская область, Департамент речного транспорта, АО «Судходная компания КРП», АО «Порт Чайковский».

144. *Сергеева Т. Н.* Отчет о геологоразведочных работах на песчано-гравийных отложениях в русле р. Кама на участках 2 090–2 104 км и 2 004–2 008 км судового хода в Оханском и Частинском районах Пермской области (Месторождения Белявка и Елово). – Москва: Гипропроречтранс, 1991.
145. *Синицын И. М., Хузин М. М., Галкина О. С. и др.* Геологическое строение и гидрогеологические условия территории листа О-40-XXXI. – Уфа, 1976.
146. *Синицын И. М., Короткин М. С., Кондров А. Д. и др.* Геологическое строение и гидрогеологические условия территории листа О-40-XXXII. – Уфа, 1977.
147. *Слаутин В. Н.* Отчет о ревизионных и разведочных работах на Русалевском месторождении кирпичных глин в Пермской области за 1976–1977 гг. – Пермь, 1977.
148. *Смирнов В. Я. и др.* Геологическое строение и гидрогеологические условия территории листа О-39-XXXVI. – Дзержинск: Ср-ВТГФ, 1974.
149. *Смирнова Т. М.* Параметрическое обеспечение сейсморазведочных работ на стадии выявления и подготовки нефтеперспективных объектов на Фокинской площади в ВКВ вблизи Шумовского месторождения нефти. – Пермь: ГФ ГПК, 1992.
150. *Соломенный И. М., Вагаев М. Н., Москалева Е. А.* Отчет о результатах структурно-поискового бурения на Камской площади за 1958–1959 гг. – Пермь, 1959.
151. *Страхов М. А.* Отчет по геологоразведочным работам на месторождениях волконскоита в Частинском и Черновском районах Свердловской области. – М., 1938.
152. *Терехов К. И.* Отчет Дубровской геологосъемочной партии за 1949 год. – Молотов, 1951.
153. *Терехов К. И.* Результаты структурного бурения на Чайковской площади в 1972–1974 гг. – Пермь: ГПК, 1975.
154. *Уланов Е. И., Еремеев В. А.* Геологическое строение и гидрогеологические условия территории листа О-39-XXIV. – Дзержинск: Ср-ВТГФ, 1969.
155. *Уланов Е. И. и др.* Геологическое строение и гидрогеологические условия территории листа О-39-XXX (междуречье Ижа и Сивы). – Дзержинск: Ср-ВТГФ, 1973.
156. *Фофанова Е. А.* Геологическое строение междуречья р. Камы и Сивы в их среднем течении (Отчет геологосъемочной партии № 3, 1955 г.). – Молотов, 1956.
157. *Фролович Г. М., Вальдман О. М.* Изучение геологического строения рифейско-вендских отложений северной части Камско-Бельской впадины по новым данным сейсморазведки и бурения (Отчет по теме № 7–86). – Пермь: ГФ ПермНИПИнефть, 1989.
158. *Фролович Г. М., Игнатьев П. С., Левченко В. К. и др.* Опытные-методические сейсмические исследования с целью прослеживания додевонских отражающих горизонтов в Верхнекамской впадине и разработка рационального комплекса сейсмических, гравиметрических и электроразведочных исследований для территории Верхнекамской впадины (Отчет по теме № Д.1.2.17/837 за 1962–1965 гг.). – Пермь: ГФ КО ВНИГНИ, 1965.
159. *Хахимов А. Г., Пирожников В. И.* Изучение скоростной характеристики разреза на Шабуровской площади с помощью структурно-параметрического бурения (Отчет о результатах сейсмокаротажных исследований партии № 19 в структурно-параметрических скважинах, пробуренных партией № 6 геолого-поисковой конторы по договору с ПО «Пермнефтегеофизика» в 1991–1993 гг.). – Пермь: АОО «Пермнефтегеофизика, корпорация Роснефтегаз», 1994.
160. *Хорохорина Г. Я.* Отчет по поискам и разведке ПГС для дорожного строительства в Киясовском, Шарканском и Дебесском районах Удмуртской АССР за 1977–1980 гг. – Ижевск, 1980.
161. *Цыганков В. А. и др.* Подготовка геофизической основы для геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 Очёрской площади (листы О-40-XXIX, О-40-XXV). – Пермь: ФГУ ПТФГИ, 2002.
162. *Черемных С. С., Смирнова М. Я.* Отчет о работе двухотрядной сейсмической партии № 6/66 по региональному профилю Кудымкар–Амзя летом 1966 г. – Пермь: ГФ ПНГФ, 1967.
163. *Шварев В. Н.* Результаты структурного бурения на Масловской площади в 1992–1993 гг. – Пермь, 1995.
164. *Шварев В. Н., Белоконов Т. В., Коблова А. З. и др.* Анализ и обобщение результатов изучения рифейско-вендских отложений востока Волго-Уральской провинции сейсморазведкой и бурением (Отчет по теме № 3–89). – Пермь: ГФ ПермНИПИнефть, 1990.
165. *Шилова А. А., Новоселицкий В. М., Заболотных В. П. и др.* Отчет по теме № Д.1.2/442: Изучение закономерностей распределения физических параметров осадочных отложений Пермского Прикамья в связи с обоснованием методики поисков структур геофизическими методами. – Пермь: ГФ КО ВНИГНИ, 1970.
166. *Шитин С. Т. и др.* Региональные аэрогеологические исследования в северо-восточной части Пермской обл. 1980–1983 гг. – Пермь: ГФ ГПК, 1983.
167. *Шихов С. А., Любимцева И. А., Смирнов Е. С.* Отчет тематической партии № 22/62–63: Анализ и обобщение гравиметрических съемок Прикамья. – Пермь: ГФ ПНГФ, 1963.
168. *Шамаков В. Н., Кассин Г. Г., Деменьтьева Г. Д. и др.* Разработка методики выделения разрывных нарушений по комплексу геофизических методов (Отчет по теме № 62-201-74). – Свердловск, 1975.
169. *Ярош А. Я.* Магнитные исследования в Молотовской области в 1939 г. – Свердловск, 1939.
170. *Кузнецов Ю. И., Акулова Н. Н., Арасланова Р. М. и др.* Стратиграфия допалеозойских и палеозойских отложений новых разведочных площадей Пермского Прикамья (Отчет по теме № А.П.1/101(2)–4–2/51Д, 26/74). – Пермь: ГФ ПермНИПИнефть, 1976.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на листе О-40-XXV геологической карты и карты полезных ископаемых дочетвертичных образований масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождения	Литература	Краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Нефть и газ				
<i>Нефть</i>				
I-4	6	Змеевское	15	Залежи пластовые сводовые в отложениях турнейского яруса, бобриковского и тульского горизонтов башкирского яруса. Общие Бз нефти А+В+С ₁ - 15205/2736 тыс. т, С ₂ - 1556/424 тыс. т. Месторождение в стадии разработки
I-4	8	Первомайское	15	Залежи пластовые сводовые в отложениях турнейского яруса, бобриковского и тульского горизонтов башкирского яруса. Общие Бз нефти А+В+С ₁ - 10005/1754 тыс. т, С ₂ - 1226/331 тыс. т. Месторождение в стадии разработки
II-1	2	Мишкинское	15	Залежи массивного типа в отложениях турнейского и башкирского ярусов, пластового типа - в отложениях яснополянского надгоризонта и верейского горизонта. Общие Бз нефти В - 83972/14846 тыс. т, С ₁ - 93314/32902 тыс. т, С ₂ - 5628/1915 тыс. т. Месторождение в стадии разработки
II-2	6	Бугровское	15	Залежи пластовые сводовые в отложениях турнейского яруса, тульского горизонта и башкирского яруса. Общие Бз нефти А+В+С ₁ - 4291/672 тыс. т, С ₂ - 1510/408 тыс. т. Месторождение в стадии разработки
II-2	7	Бабкинское	15	Залежь массивного типа в отложениях башкирского яруса. Общие Бз нефти А+В+С ₁ - 43/8 тыс. т. Месторождение в консервации
II-3	1	Березовское	15	Залежи пластовые сводовые в отложениях турнейского яруса, бобриковского и тульского горизонтов. Общие Бз нефти А+В+С ₁ - 8767/790 тыс. т, С ₂ - 615/160 тыс. т. Месторождение в стадии разработки
II-3	2	Ножовское	15	Залежи нефти в отложениях турнейского яруса, яснополянского надгоризонта, башкирского яруса, верейского горизонта. Общие Бз нефти А+В+С ₁ - 18569/4707 тыс. т. Месторождение в стадии разработки
II-3	5	Западное	15	Залежи пластовые сводовые в отложениях турнейского яруса, тульского горизонта и башкирского яруса. Общие Бз нефти А+В+С ₁ - 7880/1543 тыс. т
II-3	6	Опалихинское	15	Залежи пластовые сводовые в отложениях турнейского яруса, бобриковского и тульского горизонтов, башкирского яруса. Общие Бз нефти А+В+С ₁ - 12667/2322 тыс. т. Месторождение в стадии разработки
II-4	1	Падунское	15	Залежи нефти в отложениях турнейского яруса, яснополянского надгоризонта, башкирского яруса. Общие Бз нефти А+В+С ₁ - 40744/5107 тыс. т. Месторождение в стадии разработки
III-4	3	Андреевское	15, 16	Залежи нефти и газа в поровых коллекторах терригенных отложений тиманской, пашийской свит и живетского яруса. Общие Бз нефти С ₁ - 15906/3633 тыс. т, А+В+С ₁ - 15906/3633 тыс. т. Месторождение в стадии разработки
IV-1	2	Шумовское	15	Пластовые сводовые залежи в отложениях яснополянского надгоризонта нижнего карбона, башкирского яруса, верейского, каширского, подольского горизонтов среднего карбона, сакмарского яруса нижней перми. Общие Бз А+В+С ₁ - 55983/10320 тыс. т, С ₂ - 3770/524 тыс. т. Месторождение в стадии разработки
IV-4	2	Мало-Усинское	15, 16	Коллекторы порового типа в терригенных отложениях визейского яруса нижнего карбона и франского яруса верхнего девона. Общие Бз: нефть С ₁ - 5096/741 тыс. т, А+В+С ₁ - 5096/741 тыс. т, С ₂ - 2733/565 тыс. т; газ С ₁ - 18,0 млн м ³ , С ₂ - 25 млн м ³ , А+В+С ₁ - 18,0 млн м ³ . В консервации

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождения	Литература	Краткая характеристика
IV-4	3	Андреевское	15, 16	Залежи нефти и газа в поровых коллекторах терригенных отложений тиманской, пашийской свит и живетского яруса. Общие Бз нефти C_1 - 15906/3633 тыс. т, $A+B+C_1$ - 15906/3633 тыс. т. Месторождение в стадии разработки
IV-4	4	Кустовское	15, 16	Залежь пластовая сводовая в терригенных отложениях тиманской и пашийской свит верхнего девона. Бз: нефть C_1 - 21264/6984 тыс. т, $A+B+C_1$ - 21264/6984 тыс. т; газ C_1 - 250,0 млн m^3 , C_2 - 31,0 млн m^3 , $A+B+C_1$ - 250,0 млн m^3 . Месторождение в стадии разработки
IV-4	5	Кирилловское	15, 16	Залежь пластовая, литологически экранированная в терригенных отложениях пашийской свиты верхнего девона. Бз нефти C_1 - 606/115 тыс. т, $A+B+C$ - 606/115 тыс. т; газа C_1 - 13,0 млн m^3 , $A+B+C_1$ - 13,0 млн m^3 . Месторождение разрабатывается
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Строительные материалы				
<i>Обломочные породы</i>				
<i>Песчано-гравийный материал</i>				
I-1	2	Козинское	160	Элювиальные образ., по конглом. $P_2ur_1^{il}$, ПГС, гравия 35,8%, H_{cp} - 2,14 м, $A+B+C_1$ - 9 тыс. m^3 , прим. для подсыпки дорог, законсервировано
I-1	3	Чужеговское	160	Элювиальные образ., по конглом. $P_2ur_2^{bh}$, ПГС, гравия 29,6%, H_{cp} - 3,23 м, $A+B+C_1$ - 18 тыс. m^3 , прим. при изготовлении строительных растворов, законсервировано
I-1	4	Большая Кивара	140	Элювиальные образ., по конглом. $P_2ur_2^{bh}$, ПГС, гравия 16,3%, H_{cp} - 2,12 м, C_2 - 59 тыс. m^3 , законсервировано
I-2	1	Бородинское	138	Элювиальные образ., по конглом. $P_2ur_2^{bh}$, ПГС, гравия 42,6%, H_{cp} - 3,2 м, C_2 - 176,9 тыс. m^3 , используется после промывки для строительных работ
I-4	5	Медведковское	138	Элювиальные образ., по конглом. $P_2ur_2^{bh}$, ПГС, гравия 58,9%, H_{cp} - 7,5 м, C_2 - 88,2 тыс. m^3 , используется после промывки для строительных работ
I-4	9	Змеевское	138	Элювиальные образ., по конглом. $P_2ur_1^{il}$, ПГС, гравия 40-60%, H_{cp} - 3,5 м, C_2 - 77,5 тыс. m^3 , используется для изготовления строительных смесей №3 и №5 и всех видов дорожного строительства
II-1	1	Совхоз Воткинский	140	Элювиальные образ., по конглом. $P_2ur_1^{il}$, ПГС, гравия 46,4%, H_{cp} - 2,44 м, C_2 - 23 тыс. m^3 , прим. для подсыпки дорог, законсервировано
II-2	1	Мостовское	138	Элювиальные образ., по породам $P_2ur_1^{il}$, песок и ПГС. Песок: H_{cp} - 3,6 м, C_2 - 596,5 тыс. m^3 ; ПГС: гравия 44,5%, H_{cp} - 4,4 м, C_2 - 424,6 тыс. m^3 , прим. в автодорожном строительстве и для приготовления строит. смесей №3 и №5
II-2	3	Гора Галечная	138	Элювиальные образ., по конглом. $P_2ur_2^{bh}$, ПГС, гравия 42,8%, H_{cp} - 3,0 м, C_2 - 157,2 тыс. m^3 , прим. для всех видов дорожного строительства
Прочие ископаемые				
<i>Глины красочные (волконскоит)</i>				
I-3	1	Лапшинское	60, 61, 89, 129, 130, 151	Г. Лапшинская, правый склон ручья севернее д. Лапши. Вмещающие породы ($P_2ur_2^{bh}$) - песчаники буровато-серые с/з, к/з с «каравашками», h - 20 м. Залежь 340x27 м; $H_{прод.гор.}$ - 3,4 м, $V_{прод.гор.}$ - 42809 m^3 , $V_{вскр.}$ - 30476,7 m^3 . Бз C_1 - 4,7 т, $Зз C_2$ - 24,2 т

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на листе О-40-XXV карты четвертичных образований масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождения	Литература	Краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Твердые горючие ископаемые				
<i>Торф</i>				
I-1	6	Дубровинское	46, 87	Н - 1,20 м, R - 42%, А - 18%, Бз (А) - 19 тыс. т
I-1	7	У Фермы	46, 87	Н - 0,87 м, R - 54%, А - 22%, Бз (А) - 11 тыс. т
I-1	9	У Дороги	46, 87	Н - 1,84 м, R - 38%, А - 15%, Бз (А) - 115 тыс. т, Зз - 11 тыс. т. Резерв
I-1	12	Липовка	46, 87	Н - 1,62 м, R - 43%, А - 14%, Бз (А) - 68 тыс. т. Резерв
I-1	13	Чирки	46, 87	Н - 1,47 м, R - 43%, А - 15%, Бз (А) - 548 тыс. т, Зз - 67 тыс. т. Резерв
I-2	3	Бердышевское	45	Н - 1,38 м, R - 44%, А - 17%, Бз (А) - 97 тыс. т, Зз - 4 тыс. т. Разрабатывается
I-2	4	Осиновское	45	Н - 1,62 м, R - 39%, А - 17%, Бз (А) - 98 тыс. т. Разрабатывается
I-2	7	Верх. Дуброво	46, 87	Н - 1,38 м, R - 48%, А - 18%, Бз (С ₁) - 18 тыс. т, Зз - 11 тыс. т
I-3	2	Шестинское	33	Н - 1,17 м, R - 30%, А - 21,8%, Зз (С ₁) - 14 тыс. т
I-3	3	Паблино	45	Н - 1,65 м, R - 33%, А - 16%, Бз (А) - 32 тыс. т, Зз - 8 тыс. т. Госрезерв
I-3	4	Кленовое	33, 45	Н - 1,95 м, R - 36%, А - 22%, Бз (В) - 60 тыс. т, Зз - 21 тыс. т. Госрезерв
I-4	12	Ганюшкино	33	Н - 1,93 м, R - 53%, А - 22,1%, Зз (Р ₁) - 6 тыс. т
I-4	14	Силиятское	33	Н - 2,76 м, R - 49%, А - 15,9%, Зз (Р ₁) - 15 тыс. т
I-4	15	Близкое	33	Н - 2,17 м, R - 53%, А - 24,6%, Зз (С ₂) - 49 тыс. т
II-1	4	Тараканово	46, 87	Н - 1,0 м, R - 43%, А - 11%, Бз (С ₂) - 359 тыс. т
II-1	5	Черепановское	46, 87	Н - 1,09 м, R - 45%, А - 16%, Бз (А) - 50 тыс. т. Резерв
II-1	6	Закуриловское	46, 87	Н - 1,08 м, R - 53%, А - 30,6%, Бз (С ₁) - 37 тыс. т, Зз - 3 тыс. т
II-1	7	Могорское	46, 87	Н - 2,23 м, R - 44%, А - 15,6%, Бз (С ₁) - 6 тыс. т
II-1	8	Комбинатское	46, 87	Н - 1,01 м, R - 52%, А - 24%, Бз (С ₁) - 101 тыс. т, Зз - 10 тыс. т
II-2	8	Мостовое	33	Н - 2,43 м, R - 40%, А - 15,7%, Зз (С ₂) - 19 тыс. т
II-2	9	Зайчики	33	Н - 2,84 м, R - 43%, А - 12,1%, Зз (С ₂) - 41 тыс. т
II-3	8	Шихово	33	Н - 1,24 м, R - 48%, А - 21,2%, Зз (С ₂) - 12 тыс. т
II-3	9	Черногаевское	33	Н - 1,22 м, R - 48%, А - 28,4%, Зз (Р ₁) - 56 тыс. т
II-4	4	Поскотино	33	Н - 0,95 м, R - 50%, А - 33,1%, Зз (Р ₁) - 6 тыс. т
II-4	5	У Рябчат	33	Н - 2,02 м, R - 37%, А - 21,6%, Зз (В) - 18 тыс. т
II-4	6	Ножовское	33	Н - 2,27 м, R - 42%, А - 12,9%, Зз (Р ₁) - 93 тыс. т
III-1	4	Ладба	46, 87	Н - 0,81 м, R - 50%, А - 15,0%, Бз (В) - 18 тыс. т
III-1	5	Илуновская Грань	46, 87	Н - 1,32 м, R - 42%, А - 22%, Бз (А) - 281 тыс. т, Зз - 69 тыс. т. Резерв
III-1	7	Арестантская делянка (вкл. Оверинская Грань)	46, 87	Н - 1,0 м, R - 46%, А - 24%, Бз (А) - 149 тыс. т, Зз - 26 тыс. т. Резерв
III-1	8	Моховое-Епишинское	46, 87	Н - 1,04 м, R - 44%, А - 19%, Бз (А) - 375 тыс. т, Зз - 63 тыс. т. Резерв
III-2	1	Глубокое	33	Н - 1,43 м, R - 44%, А - 23%, Зз (Р ₁) - 38 тыс. т

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождения	Литература	Краткая характеристика
III-2	4	Фролиха	33	Н - 2,64 м, R - 42%, А - 16,6%, Зз (C ₂) - 30 тыс. т
III-3	1	Лучкина Поляна	45	Н - 1,72 м, R - 39%, А - 16%, Бз (А) - 322 тыс. т, Зз - 36 тыс. т. Госрезерв
III-3	2	У д. Маркеты	33	Н - 1,33 м, R - 42%, А - 22,8%, Бз (В) - 60 тыс. т, Зз - 15 тыс. т
III-4	4	Пальники	33	Н - 1,86 м, R - 42%, А - 19%, Бз (C ₂) - 85 тыс. т
III-4	5	Пальники I	45	Н - 1,37 м, R - 36%, А - 21%, Зз (А) - 21 тыс. т
III-4	6	Еланое	33, 45	Н - 0,99 м, R - 31%, А - 23,1%, Зз - 34 тыс. т
IV-1	7	Чистое-Костоватовское	46, 87	Н - 2,15 м, R - 39%, А - 11,6%, Бз (В) - 637 тыс. т, Зз - 211 тыс. т. Разрабатывается
IV-1	12	Березовое	33	Н - 1,26 м, R - 41%, А - 29,3%, Зз (C ₂) - 4 тыс. т
IV-1	13	Сосновое	45	Н - 1,44 м, R - 40%, А - 5%, Зз (А) - 27 тыс. т
IV-2	1	Косачиное	33	Н - 1,24 м, R - 42%, А - 30,1%, Зз (C ₂) - 20 тыс. т
IV-3	1	Мартьяновское	33	Н - 1,85 м, R - 51%, А - 28,7%, Зз (C ₂) - 10 тыс. т
IV-3	2	Березовское	45	Н - 1,36 м, R - 40%, А - 21%, Бз (А) - 304 тыс. т, Зз - 54 тыс. т
IV-3	3	Казекта	45	Н - 1,11 м, R - 38%, А - 23%, Зз - 61 тыс. т. Госзаказник
IV-3	4	Нижне-Гарское	33	Н - 1,22 м, R - 43%, А - 35%, Зз (P ₁) - 33 тыс. т
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Строительные материалы				
<i>Глинистые породы</i>				
<i>Глины кирпичные и керамзитовые</i>				
I-1	8	Самолет	57	Элювиальные и делювиальные суглинки, Н - 6,9 м, производство кирпича, Бз C ₂ - 1570 тыс. м ³ . Законсерв.
I-1	10	Кельчино	57	Элювиальные и делювиальные суглинки, производство кирпича, Бз А+В+С ₁ - 2433 тыс. м ³ . Разрабатывается
I-1	11	Ильинское	57	Элювиальные и делювиальные суглинки, производство кирпича, Бз C ₂ - 3616 тыс. м ³ . Законсервир.
I-4	13	Северное	23, 112, 123	Аллювиальные отл. третьей н.п.т. р. Кама. Н - 6,1 м. Глины «М-100, 150», Бз А - 486 тыс. м ³ , В - 273 тыс. м ³ . Законсер.
II-4	8	Еловское	23, 123, 147	Аллювиальные отл. третьей н.п.т. р. Кама. Н - 7,5 м. Глины «М-125, 150, 100», Бз А - 37 тыс. м ³ , В - 57 тыс. м ³ , С ₁ - 31 тыс. м ³ , С ₂ - 181 тыс. м ³ . Законс.
II-4	10	Ново-Еловское	42, 123	Аллювиальные отл. третьей н.п.т. р. Кама. Н - 5,9 м. Глины «М-100, 150», Бз А - 86,6 тыс. м ³ , В - 151,8 тыс. м ³ , С ₁ - 649 тыс. м ³ . Законсервировано
II-4	11	Крестовское	99, 123	Элювиальные и делювиальные отл., Н - 8,2 м. Глины «М-125, 150», Бз А - 186 тыс. м ³ , В - 170 тыс. м ³ , С ₁ - 711 тыс. м ³ , С ₂ - 1635 тыс. м ³ . Разрабатывается
IV-2	2	Фокинское	88, 118, 123	Элювиальные и делювиальные отл., Н - 8 м. Глины «М-175, 100», Бз А - 740,1 тыс. м ³ , В - 1614,5 тыс. м ³ , С ₁ - 1746,3 тыс. м ³ , С ₂ - 991,9 тыс. м ³ . Среднее. Разраб.
IV-2	3	Русалевское	65, 123, 147	Элювиальные и делювиальные отл., Н - 5 м. Глины «М-200». Бз А - 14 тыс. м ³ , В - 31 тыс. м ³ , С ₁ - 36 тыс. м ³ , С ₂ - 98 тыс. м ³ . Разрабатывается
IV-2	4	Гаревское	117, 123, 142	Элювиальные и делювиальные отл., Н - 10 м. Глины «М-500, 550», конструкционный керамзитобетон (прочность В _{12,5} и В ₁₅), Бз А - 360 тыс. м ³ , В - 243 тыс. м ³ , С ₁ - 1333 тыс. м ³ . Разрабатывается
<i>Обломочные породы</i>				
<i>Песчано-гравийный материал</i>				

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождения	Литература	Краткая характеристика
I-2	5	Чертовское	97	Аллювиальные отложения поймы, песок и ПГС, Н - 5,5 м и Н - 3,8 м. Гравия - 29,6% в слое ПГС. Песок для строительных растворов, гравий для бетонов, ПГС для покрытия автодорог. Бз С ₂ - 380 тыс. м ³ - песок, ПГС - С ₂ - 606,5 тыс. м ³
I-2	6	Лисьинское	97	Аллювиальные отложения поймы, песок и ПГС, Н - 3,1 м и Н - 4,0 м. Гравия в ПГС - 21,9%. ПГС для покрытия автодорог. Бз С ₂ - 900,5 тыс. м ³ - ПГС, песок - 86,2 тыс. м ³
II-4	7	Елово	144	Аллювиальные отложения русла и поймы, ПГС Н - 5,08 м; песок с низким содержанием гравия Н - 6,24 м. Гравия в слое ПГС - 50,8%. ПГС для строительных работ и покрытий автодорог. Бз С ₂ - 1781 тыс. м ³
IV-1	6	Волковское	14, 63, 86, 88, 96	Аллювиальные отл. первой н.п.т. Песок - Н _{ср} - 8,5 м, ПГС - Н - 7,4 м. Гравия в слое ПГС - 37%. Песок используется для силикатного кирпича марок «75-100», ПГС - для строительных растворов. Бз А+В+С ₁ - 16679 тыс. м ³ - песок, Бз ПГС - А+В+С ₁ - 26146 тыс. м ³ , С ₂ - 2004 тыс. м ³ ; Зз ПГС - 56232 тыс. м ³ . Крупное, разрабатывается
IV-1	9	Волковское	141	Аллювиальные отложения русла и поймы, ПГС - Н - 5,2 м. Гравия - 27,3%, для бетона марок «100-300». Бз С ₂ - 719 тыс. м ³ . Разрабатывается
IV-1	11	Ольховское	68, 123	Аллювиальные отложения русла, ПГС - Н - 5,8 м, песок - Н - 3,4 м. Бз песок С ₁ - 960,4 тыс. м ³ , С ₂ - 367,2 тыс. м ³ ; ПГС С ₁ - 1250,9 тыс. м ³ , С ₂ - 713,3 тыс. м ³ . Разрабатыв.
<i>Песок строительный</i>				
II-3	10	Ножовское	97	Аллювиальные отл. третьей н.п.т. Песок - Н - 7,0 м, для строительных растворов. Бз - 20608 тыс. м ³ . Крупное
IV-1	14	Букорское	118, 123	Элювиальные и делювиальные отл. Песок, Н - 3,8 м, отощитель для глин. Бз В - 292,6 тыс. м ³ , С ₁ - 81,0 тыс. м ³ . Разрабатывается
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ				
Питьевые пресные				
II-4	9	Прибрежное	132	Аллювиальный водоносный горизонт третьей н.п.т. р. Кама. Воды пресные, гидрокарбонатно-кальциевые, с сухим остатком 0,37-0,39 г/дм ³ , Бз А+В+С ₁ - 1,5 тыс. м ³ /сут, Зз С ₁ +С ₂ - 8320 м ³ /сут. Эксплуатир.
III-1	6	Бардымский участок	91	Аллювиальный водоносный горизонт первой, третьей н.п.т. р. Кама. Воды пресные, гидрокарбонатно-кальциевые, с сухим остатком 0,15-0,22 г/дм ³ , С ₂ - 3024 м ³ /сут
III-2	2	Сев. Векошинский участок	91	Аллювиальный водоносный горизонт первой н.п.т. и высокой поймы р. Кама. Воды пресные, гидрокарбонатно-кальциево-натриевые и магниевые, с сухим остатком 0,1-0,24 г/дм ³ , С ₂ - 5887 м ³ /сут
III-2	3	Юж. Векошинский участок	91	Аллювиальный водоносный горизонт первой, третьей н.п.т. р. Кама. Воды пресные, гидрокарбонатно-кальциево-натриевые, с сухим остатком 0,08-0,12 г/дм ³ , С ₂ - 2247 м ³ /сут
IV-1	4	Ольховский участок	91	Аллювиальный водоносный горизонт первой н.п.т. р. Кама. Воды пресные, гидрокарбонатно-кальциево-магниево-натриевые, с сухим остатком 0,17-0,22 г/дм ³ , С ₂ - 15380 м ³ /сут
IV-1	5	Чайковское	94	Аллювиальный водоносный горизонт первой н.п.т. р. Кама. Воды пресные, гидрокарбонатные, с сухим остатком 0,1-0,25 г/дм ³ , Бз В - 4,90 тыс. м ³ /сут, С ₁ - 2,6 тыс. м ³ /сут, С ₂ - 2,6 м ³ /сут
IV-1	8	Правобережное, Верхний уч-к	91	Аллювиальный водоносный горизонт высокой поймы р. Кама. Воды пресные, гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатные кальциево-натриево-магниевые, с сухим остатком 0,24-0,46 г/дм ³ , С ₂ - 5,74 тыс. м ³ /сут
IV-1	10	Правобережное, Нижний уч-к	91	Аллювиальный водоносный горизонт высокой поймы р. Кама. Воды пресные, гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатные кальциево-натриево-магниевые, с сухим остатком 0,25-0,45 г/дм ³ , С ₂ - 17,22 тыс. м ³ /сут

Список проявлений и пунктов минерализации полезных ископаемых, показанных на листе О-40-XXV геологической карты и карты полезных ископаемых дочетвертичных образований масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование его проявления или пункта минерализации	Литература	Краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Твердые горючие ископаемые				
<i>Уголь каменный</i>				
I-2	2	Скв. 89 Ножовская пл.	128	Три прослоя угля суммарной мощностью 2,0 м в отложениях тульского горизонта
I-4	7	Скв. 68 Ножовская пл.	128	Прослой угля (Н - 2,0 м) в отложениях тульского горизонта
I-4	10	Скв. 31 Ножовская пл.	128	Прослой угля (Н - 0,2 м) в отложениях тульского горизонта
I-4	11	Скв. 29 Ножовская пл.	128	Прослой угля (Н- 0,5 м) в отложениях тульского горизонта
II-1	3	Мишкинский угленосн. уч-к (нефтеразведочн. скважины Мишкинской пл.)	98	Прослои угля средней суммарной мощности до 1,7 м в отложениях радаевского и бобриковского горизонтов
II-2	2	Скв. 55 Ножовская пл.	128	Прослой угля (Н - 5,0 м) в отложениях тульского горизонта
II-2	4	Скв. 88 Ножовская пл.	128	Один прослой угля мощностью до 0,5 м в отложениях тульского горизонта
II-3	3	Скв. 91 Ножовская пл.	128	Прослой угля (Н - 0,1 м) в отложениях тульского горизонта
II-3	4	Скв. 12 Ножовская пл.	128	Один прослой угля мощностью до 0,5 м в отложениях тульского горизонта
III-1	3	Скв. 21 Камская пл.	128	Прослой угля (Н - 1,2 м) в отложениях тульского горизонта
III-4	2	Скв. 3 Маркетовская пл.	128	Два прослоя угля суммарной мощностью 2,1 м в отложениях тульского горизонта
IV-1	3	Скв. 5 Шумовская пл.	128	Два прослоя угля суммарной мощностью 2,8 м в отложениях тульского горизонта
IV-4	1	Скв. 1 Мало-Усинская пл.	128	Один прослой угля мощностью 0,7 м в отложениях тульского горизонта
IV-4	6	Скв. 2 Шалымская пл.	128	Один прослой угля мощностью до 0,5 м в отложениях тульского горизонта
IV-4	7	Скв. 3 Шалымская пл.	128	Один прослой угля мощностью 2,0 м в отложениях тульского горизонта
IV-4	8	Скв. 4 Шалымская пл.	128	Четыре прослоя угля суммарной мощностью 1,1 м в отложениях тульского горизонта
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-1	1	Нижний Лып (ПМ)	ГДП-200	1 знак золота (в пробе весом 2,5 кг) в дезинтегрированных полимиктовых песчаниках верхней части ильинской пачки
I-1	5	Больше-Киваринское	ГДП-200	2 знака золота (в пробе весом 3,8 кг) в гравелитах верхней части максимовской пачки
I-4	1	Медведка (ПМ)	ГДП-200	8 знаков золота (в пробе весом 18 кг) в конгломератах основания белохолуницкой пачки. Карьер
I-4	4	Головниха (ПМ)	ГДП-200	1 знак золота (в пробе весом 36 кг) в конгломератах основания белохолуницкой пачки. Карьер
II-3	7	К зап. от д. Сосновка (ПМ)	ГДП-200	1 знак золота (в пробе весом 2 кг) в конгломератах основания ильинской пачки. Карьер
III-1	2	Т. минерализ. в оп. обн. 19	ГДП-200	1 знак золота (в пробе весом 1 кг) в песчаниках основания белохолуницкой пачки. Опорное обнажение 19 (№93, Бабенышев В.М.)

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование его проявления или пункта минерализации	Литература	Краткая характеристика
Радиоактивные элементы				
<i>Уран</i>				
II-2	5	Черепановское	131	Пластообразные линзы в песчано-глинистых отложениях P_{2ur}^{mk} . Черепановский участок Н - 0,3-1,0 м, Вост.-Черепановский - Н - 0,5-3,2 м. Содерж. U - 0,01-1,0%. Общие запасы C_2 - 0,6 тыс. т
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Прочие ископаемые				
<i>Глины красочные (волконскоит)</i>				
I-4	2	Напротив о. Тюремный	62, 65, 129, 130	Д. Головниха, в 5 км южнее с. Частые; в овражке (с ключом) в крутом склоне р. Кама. В песчаниках (P_{2ur}^{mk}) с тонкими прослоями «ржавца» - прожилки (0,5-1,0 мм) зеленого волконскоита
III-1	1	У д. Галево	55	Обн. 216. Вмещающие отложения (P_{2ur}^{tl}) - песчаники темно-серые, зеленовато-серые и зеленовато-оранжевые с отпечатками листьев и включениями древесины плохой сохранности. Волконскоит черный и темно-зеленый в виде линзочек и прослоев, мощность до 2,5 см. Глубина залегания 27,6 м
III-4	1	Сивяковское	Перв. материалы ГДП-200 (2003 г.)	В 2,5 км южнее д. Сивяки (карьер 90x60 м). Вскрыты песчано-галечные отложения светло-коричневые, с прослоями песчаника (P_{2ur}^{tl}). В конгломерате линзочка волконскоита зеленого и темно-зеленого, трещиноватого, ~10x10 см. Глубина залегания волконскоита около 2 м
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ				
Питьевые пресные				
I-4	3	Нижнеголовнихинское	133	Левый берег залива Воткинского водохранилища, в 5 км юго-западнее с. Частые. Водоносный горизонт P_2t - песчаники, алевролиты. Вода пресная, гидрокарбонатная, натриево-кальциевая с минерализацией М - 0,3-0,4 г/дм ³ , мягкая. Жесткость 1,1-5,9 мг-экв/дм ³ . Общие разведанные эксплуатационные запасы - 792 м ³ /сут. Рекомендуются как забалансовое
II-4	2	Еловское	132	Долина р. Еловка, выше южной окраины д. Барановка. Протяженность 2,5 км. Расстояние до водопотребителя - 4,0 км. Водоносный горизонт P_2bl - аргиллиты, песчаники, алевролиты. Естественные ресурсы - 1037 м ³ /сут, модуль подземного стока 1,8-5,4 л/с-км ²
II-4	3	Вдуловское	132	Долина р. Вдуловка (от зоны подпора вверх на 2,5-3,0 км). Водоносный горизонт P_2bl - аргиллиты, песчаники, алевролиты. Естественные ресурсы - 3715 м ³ /сут, модуль подземного стока 1,8-5,4 л/с-км ²
Минеральные лечебные и питьевые				
IV-1	1	Чайковское	64, 101, 102, 122	Г. Чайковский, санаторий-профилакторий «Чайка» (КШТ). 1) хлоридно-сульфатно-натриевые (М - 5,8 г/дм ³), среднеминерализованные; 2) сульфатно-хлоридно-натриевые (М - 9,5 г/л), высокоминерализованные; 3) хлоридные натриевые бромные крепкие рассолы (М - 240 г/дм ³); 4) сероводородные бромные хлоридно-натриевые очень крепкие рассолы (М - 260 г/дм ³). Бромные рассолы вскрыты в отложениях нижнего карбона

Список прогнозируемых объектов и ресурсов полезных ископаемых (к схеме прогноза, лист О-40-XXV)

№ п/п	Номер объекта на схеме	Название прогнозируемого объекта и месторожд. (проявлений) в его пределах	Характеристика прогнозируемых объектов. Ресурсы прогнозируемых объектов	Источник информации	Рекоменд. вид работ
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Черные металлы					
<i>Марганцевые руды</i>					
1	1	Пустополье	Стратиграфический, литологический критерии и повышенное содержание Mn (вторичные ореолы); S уч-ка - 12,4 км ² , P ₃ - 0,6 млн т	ГДП-200	ПО1
2	3	Пикули	Стратиграфический, литологический критерии и повышенное содержание Mn (вторичные ореолы); S уч-ка - 10,7 км ² , P ₃ - 0,5 млн т	ГДП-200	СП-50
3	5	Водораздельный	Стратиграфический, литологический критерии и повышенное содержание Mn (вторичные ореолы); S уч-ка - 119 км ² , P ₃ - 5,9 млн т	ГДП-200	СП-50
4	8	Кельчино	Стратиграфический, литологический критерии и повышенное содержание Mn (вторичные ореолы); S уч-ка - 33 км ² , P ₃ - 1,6 млн т	ГДП-200	СП-50
5	15	Чужегово	Литологический критерии и повышенное содержание Mn (вторичные ореолы); S уч-ка - 24 км ² , P ₃ - 1,2 млн т	ГДП-200	ПО2
6	26	С. Бабка	Стратиграфический, литологический критерии, находки пирролизита в конце XIX века, повышенное содержание Mn (вторичные ореолы); S уч-ка - 26 км ² , P ₃ - 1,5 млн т	Кандыкин [90], ГДП-200	СП-50
7	45	У д. Кусты	Стратиграфический, литологический критерии и повышенное содержание Mn (вторичные ореолы); S уч-ка - 8,2 км ² , P ₃ - 0,4 млн т	ГДП-200	СП-50
8	46	Водораздел рек Соснова и Пизь	Стратиграфический, литологический критерии и повышенное содержание Mn (вторичные ореолы); S уч-ка - 30 км ² , P ₃ - 1,0 млн т	ГДП-200	СП-50
Благородные металлы					
<i>Золото</i>					
9	12	Водораздел рек Медведка и Головниха. Две точки минерализ.	Палеороссыпи в базальном основании (конгломератах) белохолуницкой пачки. S - 30,3 км ²	ГДП-200	СП-50
10	22	Большие Кивары. Больше-Киваринское проявление	Палеороссыпи в верхней части (гравелиты и песчаники) максимовской пачки. Знаки золота в четвертичном аллювии (как в террасовом, так и современном) на уч-ке Больше-Киваринского проявления. S - 3,2 км ² ; мощность гравелитов - 0,8 м; ср. содерж. - 0,18 г/т; коэфф., учитыв. линзовидность пласта - 0,5; P ₃ - 230,4 кг	ГДП-200	ПО2
11	33	Опорное обнажение. Точка минерализации	Палеороссыпи в базальной части белохолуницкой пачки. S - 3,6 км ²	ГДП-200	СП-50
12	36	К западу от д. Сосновка. Точка минерализации	Палеороссыпи в базальном основании ильинской пачки. S - 2,6 км ²	ГДП-200	СП-50
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Глинистые породы</i>					

№ п/п	Номер объекта на схеме	Название прогнозируемого объекта и месторожд. (проявлений) в его пределах	Характеристика прогнозируемых объектов. Ресурсы прогнозируемых объектов	Источник информации	Рекоменд. вид работ
<i>Глины кирпичные</i>					
13	9	Водораздел рек Лып и Кивара. Кельчино, Самолет	Элювиальные и делювиальные отл. Глина кирпичная, Н - 6,5 м, мощность залежи невыдержанна. P ₃ - 30468,7 тыс. м ³	57	СП-50
14	16	Правый склон долины р. Бол. Кивара. Ильинское	Элювиальные и делювиальные отл. Глина кирпичная, Н - 7,0 м, мощность залежи невыдержанна. P ₃ - 35437 тыс. м ³	57	СП-50
15	29	Западнее пос. Елово. Еловское, Ново-Еловское	Аллювиальные отл. третьей н.п.т. Глина кирпичная, Н - 6,0 м, мощность залежи невыдержанна, P ₃ - 42000 тыс. м ³	42, 123, 147	СП-50
16	32	Склоны долины р. Вдуловка. Крестовское	Элювиальные и делювиальные отл. Глина кирпичная, Н - 8,0 м, мощность залежи невыдержанна. P ₃ - 25000 тыс. м ³	99, 123	СП-50
17	51	Водоразделы и склоны левых притоков р. Сайгатка, район с. Фоки. Фокинское, Русалевское	Элювиальные и делювиальные отл. Глина кирпичная, Н - 5,0 м, мощность пласта невыдержанна. P ₃ - 92000 тыс. м ³	147, 118, 123	СП-50
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песчано-гравийный материал и песок строительный</i>					
18	10	Пойма р. Сива. Чертовское	Аллювиальные отл. поймы. Песок и ПГМ, Н - 8,0 м, мощность линзообразной залежи невыдержанна. P ₃ - 5 млн м ³	97	СП-50
19	25	Пойма и первая н.п.т. р. Кама. Ножовское, Еловское	Аллювиальные террасовые отл. Песок, Н - 5,0 м. Мощность линзообразной залежи невыдержанна. P ₃ - 58,25 млн м ³	55	СП-50
20	28	Правобережные террасы р. Кама. Ножовское	Аллювиальные террасовые отл. Песок, Н - 7,0 м. P ₃ - 438 млн м ³	97	ПО
21	34	Пойма р. Кама. С. Галево	Аллювиальные пойменные отл. ПГМ, Н - 5,0 м, мощность линзообразной залежи невыдержанна. P ₃ - 5 млн м ³	55	ПО
22	40	Левобережная терраса р. Кама. Террасовый уч.	Аллювиальные террасовые и элювиально-делювиальные отл. Песок и ПГМ, Н - 20,0 м. Мощность залежи невыдержанна. P ₃ - 266,6 млн м ³	47	СП-50
23	44	Левый борт Воткинского водохранилища. Кустовский уч-к	Элювиальные и делювиальные отл. Песок, Н - 4,0 м, мощность залежи невыдержанна. P ₃ - 67,5 млн м ³	88	СП-50
24	50	Левобережная терраса р. Сайгатка. Сайгатский участок	Аллювиальные террасовые и элювиально-делювиальные отл. Песок, Н - 9,0 м. Мощность залежи невыдержанна. P ₃ - 45 млн м ³	47	СП-50
25	52	Площадь между г. Чайковский и с. Фоки. Заринский уч-к	Элювиальные и делювиальные отл. Песок, Н - 13,0 м, мощность залежи невыдержанна. P ₃ - 400 млн м ³	88	ПО
26	6	Частинский	Элювиальные образования по конгломератам ильинской пачки. ПГМ. S - 2,6 км ² ; S с минимальной вскрышей - 2,0 км ² , Н - 2 м, P ₃ - 4 млн м ³	ГДП-200	ПО
27	7	Чернухи	Элювиальные образования по конгломератам белохолуницкой пачки. ПГМ. S - 2,1 км ² ; S с минимальной вскрышей - 1,5 км ² , Н - 2 м, P ₃ - 3 млн м ³	ГДП-200	ПО
28	11	Водораздел рек Медведка и Головниха. Медведковское	Элювиальные образования по конгломератам белохолуницкой пачки. ПГМ. S - 46 км ² ; S с минимальной вскрышей - 25 км ² , Н - 4 м, P ₃ - 100 млн м ³	ГДП-200	ПО
29	18	Приграничный	Элювиальные образования по конгломератам белохолуницкой пачки. ПГМ. S - 4,4 км ² ; S с минимальной вскрышей - 3,5 км ² , Н - 2 м, P ₃ - 7 млн м ³	ГДП-200	ПО
30	20	Водораздел рек Малая и Змеевка	Элювиальные образования по конгломератам ильинской пачки. ПГМ. S - 5,4 км ² ; S с минимальн. вскрышей - 4 км ² . Н - 2 м; P ₃ - 8,0 млн м ³	ГДП-200	ПО
31	21	Водораздел рек Сидоровка и Осинковка	Элювиальные образования по конгломератам ильинской пачки. ПГМ. S - 2,9 км ² ; S с минимальн. вскрышей - 2,2 км ² , Н - 2 м; P ₃ - 4,4 млн м ³	ГДП-200	ПО

№ п/п	Номер объекта на схеме	Название прогнозируемого объекта и месторожд. (проявлений) в его пределах	Характеристика прогнозируемых объектов. Ресурсы прогнозируемых объектов	Источник информации	Рекоменд. вид работ
32	23	К северо-западу от д. Пермьяковка. Бородинское, Мысовское, 3. Гора Галечная	Элювиальные образования по конгломератам ильинской и белохолуницкой пачек. ПГМ. S - 27,3 км ² ; S с минималн. вскрышей - 18 км ² , Н - 2 м; P ₃ - 36 млн м ³	ГДП-200	ПО
33	24	К юго-западу от с. Верх. Рождество	Элювиальные образования по конгломератам ильинской пачки. ПГМ. S - 1,9 км ² ; Н - 1,5 м; P ₃ - 2,8 млн м ³	ГДП-200	ПО
34	27	Водораздел рек Степановка и Пермьяковка	Элювиальные образования по конгломератам белохолуницкой пачки. ПГМ. S - 3,5 км ² ; S с минималн. вскрышей - 2,5 км ² , Н - 2 м; P ₃ - 5,0 млн м ³	ГДП-200	ПО
35	35	Дружная	Элювиальные образования по конгломератам ильинской и белохолуницкой пачек. ПГМ. S - 71,5 км ² ; S с минималн. вскрышей - 30 км ² , Н - 2 м; P ₃ - 60 млн м ³	ГДП-200	ПО
36	37	К юго-западу от с. Калиновка	Элювиальные образования по конгломератам ильинской пачки. ПГМ. S - 3,8 км ² ; S с минималн. вскрышей - 2,5 км ² , Н - 2 м; P ₃ - 5,0 млн м ³	ГДП-200	ПО
37	38	К юго-востоку от д. Плишкино	Элювиальные образования по конгломератам белохолуницкой пачки. ПГМ. S - 9,4 км ² ; S с минималн. вскрышей - 6 км ² , Н - 2 м; P ₃ - 12 млн м ³	ГДП-200	ПО
38	39	К югу от д. Сивяки	Элювиальные образования по конгломератам ильинской пачки. ПГМ. S - 8,8 км ² ; S с минималн. вскрышей - 7 км ² , Н - 2 м; P ₃ - 14 млн м ³	ГДП-200	ПО
39	42	Д. Моховая	Элювиальные образования по конгломератам белохолуницкой пачки. ПГМ. S - 4,1 км ² ; S с минималн. вскрышей - 3 км ² , Н - 2 м; P ₃ - 6 млн м ³	ГДП-200	ПО
40	43	Д. Степаново	Элювиальные образования по конгломератам белохолуницкой пачки. ПГМ. S - 2,1 км ² ; S с минималн. вскрышей - 2,4 км ² , Н - 2,5 м; P ₃ - 6 млн м ³	ГДП-200	ПО
41	48	К востоку от с. Малая Уса	Элювиальные образования по конгломератам ильинской пачки. ПГМ. S - 2,6 км ² ; S с минималн. вскрышей - 1,6 км ² , Н - 1,5 м; P ₃ - 2,4 млн м ³	ГДП-200	ПО
42	53	К юго-востоку от д. Бормист	Элювиальные образования по конгломератам максимовской пачки. ПГМ. S - 2,7 км ² ; S с минималн. вскрышей - 2 км ² , Н - 1,5 м; P ₃ - 3 млн м ³	ГДП-200	ПО
43	54	С. Фоки	Элювиальные образования по конгломератам ильинской пачки. ПГМ. S - 2,8 км ² ; S с минималн. вскрышей - 1,7 км ² , Н - 2 м; P ₃ - 3,4 млн м ³	ГДП-200	ПО
44	55	К северо-востоку от д. Ниж. Гарь	Элювиальные образования по конгломератам ильинской пачки. ПГМ. S - 2,8 км ² ; S с минималн. вскрышей - 2 км ² , Н - 2 м; P ₃ - 4 млн м ³	ГДП-200	ПО
Прочие ископаемые					
<i>Волконскоит</i>					
45	2	Нижне-Киварский	Стратиграфический критерий, проявление у сев. рамки за пределами площ. листа О-40-XXV и повышенное содержание Сг (вторичные ореолы). S - 38 км ² , P ₃ - 30 т	ГДП-200	ПО
46	4	Бердышево. Лапшинское	Стратиграфический критерий, наличие месторождения и повышенное содержание Сг (вторичные ореолы). S - 28,6 км ² , P ₃ - 30 т	ГДП-200	ПО
47	13	Залив по р. Головниха. Проявление напротив острова Тюремный	Стратиграфический критерий, наличие проявления и повышенное содержание Сг (вторичные ореолы). S - 20 км ² , P ₃ - 10 т	ГДП-200	ПО
48	17	Липовка	Стратиграфический критерий и повышенное содержание Сг (вторичные ореолы). S - 44 км ² , P ₃ - 20 т	ГДП-200	ПО
49	19	Верховье рек Пьянка и Ножовка	Стратиграфический критерий и повышенное содержание Сг (вторичные ореолы). S - 15,4 км ² , P ₃ - 15 т	ГДП-200	ПО
50	31	Д. Сивяки. Сивяковское проявл.	Стратиграфический критерий, наличие проявления и повышенное содержание Сг (вторичные ореолы). S - 159 км ² , P ₃ - 50 т	ГДП-200	ПО

№ п/п	Номер объекта на схеме	Название прогнозируемого объекта и месторожд. (проявлений) в его пределах	Характеристика прогнозируемых объектов. Ресурсы прогнозируемых объектов	Источник информации	Рекоменд. вид работ
51	41	К северо-западу от д. Ваньки	Стратиграфический критерий и повышенное содержание Ст (вторичные ореолы). S - 9,8 км ² , P ₃ - 5 т	ГДП-200	ПО
52	47	Альняш	Стратиграфический критерий и повышенное содержание Ст (вторичные ореолы). S - 32 км ² , P ₃ - 10 т	ГДП-200	ПО
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Питьевые пресные					
53	14	Нижеголовнихинское (с. Частые)	Левый берег Воткинского водохр. в 5 км ЮЗ с. Частые. Водоносный горизонт P ₂ t (песчаники, алевролиты). Воды пресные, HCO ₃ -Na-Ca, с минерализацией 0,3-0,4 г/дм ³ , мягкая. Жесткость - 1,1-5,9 мг-экв/дм ³ . Общие развед. эксплуат. запасы 792 м ³ /сут, забалансов.	133	
54	30	Еловский. С. Елово	Междуречье рр. Вдуловка-Еловка. Водоносный горизонт P ₂ bl - аргиллиты, алевролиты, песчаники. Модули подземного стока 1,8-5,4 л/с-км ² . Естеств. ресурсы: уч-к Вдуловский - 3715 м ³ /сут, уч-к Еловский - 1037 м ³ /сут	133	
55	49	Чайковское (пос. Заря)	Устье р. Сайгатка. Водоносный гор-т P ₂ bl - песчаники, алевролиты. Глуб. залегания 30 м. Состав - HCO ₃ -Mg-Ca, сухой остаток 320 мг/дм ³ . Жесткость - 3,5 мг-экв/дм ³ . Дебит - 191,8 м ³ /сут. Уд. дебит - 0,76 л/с. Перспективен (работы не завершены)	113	

Сводная таблица прогнозных ресурсов

Вид полезного ископаемого	Номер на схеме прогноза	Минерагеническое подразделение	Наименование объекта	Прогнозные ресурсы категории	
				P ₃	P ₂
Марганцевые руды	1	Рудная зона	Пустополье	0,6 млн т	
Марганцевые руды	3	Рудная зона	Пикули	0,5 млн т	
Марганцевые руды	5	Рудная зона	Водораздельный	5,9 млн т	
Марганцевые руды	8	Рудная зона	Кельчино	1,6 млн т	
Марганцевые руды	15	Рудная зона	Чужегово	1,2 млн т	
Марганцевые руды	26	Рудная зона	С. Бабка	1,5 млн т	
Марганцевые руды	45	Рудная зона	У д. Кусты	0,4 млн т	
Марганцевые руды	46	Рудная зона	Водораздел рек Соснова и Пизь	1,0 млн т	
Итого - 12,7 млн т					
Золото	22	Палеороссыпь	Большие Кивары	230 кг	
Итого - 230 кг					
Глины кирпичные	9	Продуктивная площадь	Водораздел рек Лып и Кивара	30468,7 тыс. м ³	
Глины кирпичные	16	Продуктивная площадь	Правый склон долины р. Бол. Кивара	35437 тыс. м ³	
Глины кирпичные	29	Продуктивная площадь	Западнее пос. Елово	42000 тыс. м ³	
Глины кирпичные	32	Продуктивная площадь	Склоны долины р. Вдуловка	25000 тыс. м ³	
Глины кирпичные	51	Продуктивная площадь	Водоразделы и склоны левых притоков р. Сайгатка, район с. Фоки	92000 тыс. м ³	
Итого - 224918,4 тыс. м ³					
Песчано-грав. матер. и песок строительный	10	Продуктивная площадь	Пойма р. Сива	5 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	25	Продуктивная площадь	Пойма и первая н.п.т. р. Кама	58,25 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	28	Продуктивная площадь	Правобережные террасы р. Кама	438 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	34	Продуктивная площадь	Пойма р. Кама	5 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	40	Продуктивная площадь	Левобережная терраса р. Кама	266,6 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	44	Продуктивная площадь	Левый борт Воткинского водохранилища	67,5 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	50	Продуктивная площадь	Левобережная терраса р. Сайгатка	45 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	52	Продуктивная площадь	Площадь между г. Чайковский и с. Фоки	400 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	6	Продуктивная площадь	Частинский	4 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	7	Продуктивная площадь	Чернухи	3 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	11	Продуктивная площадь	Водораздел рек Медведка и Головниха	100 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	18	Продуктивная площадь	Приграничный	7 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	20	Продуктивная площадь	Водораздел рек Малая и Змеевка	8 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	21	Продуктивная площадь	Водораздел рек Сидоровка и Осиновка	4,4 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	23	Продуктивная площадь	К северо-западу от д. Пермьяковка	36 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	24	Продуктивная площадь	К юго-западу от с. Верх. Рождество	2,8 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	27	Продуктивная площадь	Водораздел рек Степановка и Пермьяковка	5 млн м ³	

Вид полезного ископаемого	Номер на схеме прогноза	Минерагеническое подразделение	Наименование объекта	Прогнозные ресурсы категории	
				P ₃	P ₂
Песчано-грав. матер. и песок строительный	35	Продуктивная площадь	Дружная	60 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	37	Продуктивная площадь	К юго-западу от с. Калиновка	5 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	38	Продуктивная площадь	К юго-востоку от д. Плишкино	12 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	39	Продуктивная площадь	К югу от д. Сивяки	14 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	42	Продуктивная площадь	Д. Моховая	6 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	43	Продуктивная площадь	Д. Степаново	6 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	48	Продуктивная площадь	К востоку от с. Малая Уса	2,4 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	53	Продуктивная площадь	К юго-востоку от д. Бормист	3 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	54	Продуктивная площадь	С. Фоки	3,4 млн м ³	
Песчано-грав. матер. и песок строительный	55	Продуктивная площадь	К северо-востоку от д. Ниж. Гарь	4 млн м ³	
				Итого - 1571,35 млн м ³	
Волконскоит	2	Продуктивная площадь	Нижне-Киварский	30 т	
Волконскоит	4	Продуктивная площадь	Бердышево	30 т	
Волконскоит	13	Продуктивная площадь	Залив по р. Головниха	10 т	
Волконскоит	17	Продуктивная площадь	Липовка	20 т	
Волконскоит	19	Продуктивная площадь	Верховье рек Пьянка и Ножовка	15 т	
Волконскоит	31	Продуктивная площадь	Д. Сивяки	50 т	
Волконскоит	41	Продуктивная площадь	К северо-западу от д. Ваньки	5 т	
Волконскоит	47	Продуктивная площадь	Альняш	10 т	
				Итого - 170 т	
Питьевые пресные воды	30	Участок подземных вод	Еловский		4752 м ³ /сут

Реестр скважин, показанных на листе О-40-XXV геологической карты и карты полезных ископаемых дочетвертичных образований масштаба 1 : 200 000

Стратиграфическое подразделение	Номера скважин и мощности стратиграфических подразделений													
	1(73п)	2(1300)	3(1164)	4(666а)	5(89)	6(3205а)	7(52)	8(2639а)	9(94)	10(42)	11(3608)	12(2599)	13(58)	14(92)
Q	2	2	2	5	2	5	4	10	6	10	13	6	2	1
P ₂ ur ₂ ^{bh}														
P ₂ ur ₁ ^{ll}	568	595	543	335	543	386	560	250	605	572	230	212	524	550
P ₂ ur ₁ ^{mk}														
P ₂ bl														
P ₂ ss				225	228	260								
P ₂ sl				16										
P ₁ ar-k	46		54	75	88	78	80	77		97	87	84	112	95
P ₁ kd-nt	59 вск.	79 вск.	68 вск.	69 вск.	123	62 вск.	134	38 вск.	122	134	38 вск.	60 вск.	153	140
C ₃ nž					160		166		153	166			158	156
C ₂ rž					289		282		289	282			282	293
C ₂ sv					63		66		63	66			64	66
C ₁ sn					116		88		121	88			216	119
C ₁ dm					105		132		103	132				111
C ₁ zu					34		42		39	42			54	54
C ₁ kr					33		44		51	44			60 вск.	46
D ₃ mk÷lt					308		74 вск.		287	74 вск.				409
D ₃ sr÷as					253				286					125
D ₃ ps÷tm					56				54					57
D ₂ t					42				41					34
D ₂ bs					5				6					
D ₂ kv					8				9					12
V ₂ br					62 вск.				59 вск.					189
RF ₁ kl														1551
глубина (м)	675	676	667	725	2325	775	1619	635	2294	1707	624	656	1625	4008
абс. отм. устья (м)	171,4	171,4	124,3	156	153,4	220	164,16	124	127,6	149,1	108	142	155,6	152,4
№ по списку литер.	136	136	136	107	27	74	137	119	137	31	74	119	137	27

Окончание прил. 6

Стратиграфическое подразделение	Номера скважин и мощности стратиграфических подразделений										
	16(23)	17(4)	18(3772)	20(1)	21(3789)	22(3792)	23(53)	24(6438)	25(30)	26(68)	27(50)
Q	2	19	20	2	2	4	3	5	5	4	2
P ₂ ur ₂ ^{bn}				654							
P ₂ ur ₁ ^{tl}											
P ₂ ur ₁ ^{mk}	567	520	159		291	220	780	172	499	549	907
P ₂ bl			284		220	260					
P ₂ ss			31		28	27					
P ₂ sl			43 вск.		64 вск.	69 вск.					
P ₂ ar-k	93							193	193		
P ₁ kd-nt	113	192		194							
C ₃ nž	166	129		128			137		142	103	134
C ₂ rž	292	299		299			317		319	310	314
C ₂ sv	66	55		57			45		40	57	58
C ₂ sn	110	132		134			276		274	303	136
C ₂ dm	115	162		141			33		33		155
C ₂ zu	54	102		100			136		126	118	146
C ₂ kr	40										
C ₂ al		224		218			281		319	299	130
D ₃ mk+lt	267										
C ₂ gb+lt		182		148			127		155	152	70
D ₃ sr+as	276										
D ₃ sr+zl		70		73			64		41		73
D ₃ pš+tm	47	47		50			19		13	10	57
D ₂ t	44	35		42			32		36	28	25
D ₂ bs	4										
D ₂ kv	7										
V ₂ br	55 вск.								93 вск.	35 вск.	
RF ₁ tk		46 вск.		37 вск.							90 вск.
RF ₁ kl							93 вск.				
глубина (м)	2318	2214	537	2277	605	580	2343	550	2283	2247	2295
абс. отм. устья (м)	151,1	122,1	100,0	191,7	176,0	154,0	199,9	146	167,8	208,5	216,4
№ по списку литер.	31	28	54	28	54	54	28	153	28	137	28

Список буровых скважин и опорных обнажений, показанных на листе О-40-XXV геологической карты и карты полезных ископаемых дочетвертичных образований масштаба 1 : 200 000

№ по карте	Характеристика объекта	Авторский № объекта, площадь разведочного бурения	№ в списке литературы
1	Скважина, 675 м, вскрыв. разрез P_2-P_1	скв. 73п	136
2	Скважина, 676 м, вскрыв. разрез P_2-P_1	скв. 1300	136
3	Скважина, 667 м, вскрыв. разрез P_2-P_1	скв. 1164	136
4	Скважина, 725 м, вскрыв. разрез P_2-P_1	скв. 666а	107
5	Скважина, 2325 м, вскрыв. разрез P_2-V_2	скв. 89 Ножовская	27
6	Скважина, 775 м, вскрыв. разрез P_2-P_1	скв. 3205а	74
7	Скважина, 1619 м, вскрыв. разрез P_2-C_1	скв. 52 Ножовская	137
8	Скважина, 635 м, вскрыв. разрез P_2-P_1	скв. 2639а	119
9	Скважина, 2294 м, вскрыв. разрез P_2-V_2	скв. 94 Ножовская	137
10	Скважина, 1707 м, вскрыв. разрез P_2-D_3	скв. 42 Ножовская	31
11	Скважина, 624 м, вскрыв. разрез P_2-RF_1	скв. 3608а	74
12	Скважина, 656 м, вскрыв. разрез P_2-P_1	скв. 2599а	119
13	Скважина, 1625 м, вскрыв. разрез P_2-C_1	скв. 58 Ножовская	137
14	Скважина, 4008 м, вскрыв. разрез P_2-RF_1	скв. 92 Ножовская	27
15	Опорное обн., верхняя часть P_2bl и низы $P_2ur_1^{mk}$	обн. 83	-
16	Скважина, 2318 м, вскрыв. разрез P_2-V_2	скв. 23 Ножовская	31
17	Скважина, 2214 м, вскрыв. разрез P_2-RF_2	скв. 4 Дубровская	28
18	Скважина, 537 м, вскрыв. разрез P_2-P_1	скв. 3772	54
19	Опорное обн., разрез $P_2ur_1^{ll}$	обн. 2423, 2705, 93	-
20	Скважина, 2277 м, вскрыв. разрез P_2-RF_2	скв. 1 Дубровская	28
21	Скважина, 605 м, вскрыв. разрез P_2-P_1	скв. 3789	54
22	Скважина, 580 м, вскрыв. разрез P_2-P_1	скв. 3792	54
23	Скважина, 2343 м, вскрыв. разрез P_2-RF_1	скв. 53 Андреевская	28
24	Скважина, 550 м, вскрыв. разрез P_2-P_1	скв. 6438	153
25	Скважина, 2283 м, вскрыв. разрез P_2-V_2	скв. 30 Андреевская	28
26	Скважина, 2247 м, вскрыв. разрез P_2-V_2	скв. 68 Андреевская	28
27	Скважина, 2295 м, вскрыв. разрез P_2-RF_2	скв. 50 Андреевская	28
28	Опорное обн., верхняя часть P_2bl	обн. 651	-

Список скважин, показанных на листе О-40-XXV карты четвертичных образований масштаба 1 : 200 000

Номер по карте	Вскрытый разрез Мощности четв. стратигр. подразд., в м	Авторск. номер скваж.	Номер источника по списку лит-ры
34	$\alpha^1 \text{lltb} + \text{kd}$ 25	1040	47
35	<u>покровные</u> 5,0 $\alpha^3 \text{llgr} + \text{el}$ 17,3	1041	47
40	$\alpha^1 \text{lltb} + \text{kd}$ 16 (неполная)	1208	56
28	$\alpha^1 \text{lltb} + \text{kd}$ 10,6	1187	56
29	$\alpha^1 \text{lltb} + \text{kd}$ 24,5	1205	56
30	$\alpha^3 \text{llgr} + \text{el}$ 24 (неполная)	1189	56
31	$\alpha^2 \text{llgr} + \text{el}$ 22	1190	56
32	$e, d \text{lll}$ 3	1206	56
33	$\alpha^3 \text{llgr} + \text{el}$ 21 (неполная)	1207	56
36	<u>покровные</u> 4,0 $\alpha^3 \text{llgr} + \text{el}$ 26,2	1042	47
37	<u>покровные</u> 9,5 $\alpha^3 \text{llgr} + \text{el}$ 23,0	15	47
38	$e, d \text{lll}$ 9,0 $\alpha^4 \text{llbl} + \text{lr}$ 5,8 (неполная)	1019	47
39	$e, d \text{lll}$ 4	1016	47
41	$e, d \text{lll}$ 5	40	47
42	$fn \text{Hos}$ 2,3 αHos 1,7 (неполная)	5226	72
43	$e, d \text{lll}$ 4,5	54	47
46	$e, d \text{lll}$ 2,3	1202	56
47	$\alpha^2 \text{lltl} + \text{sg}$ 3,7	опорн. обн. 4186	47
44	$e, d \text{lll}$ 4	22	47
45	$fn \text{Hos}$ αHos $\alpha^1 \text{lltb} + \text{kd}$ 0,5 3,0 (неполная) 11,5	62	47
48	$fn \text{Hos}$ 2,3 $e, d \text{lll}$ 0,2 (неполная)	5137	72
49	$fn \text{Hos}$ 2,0 αHos 1,4 (неполная)	5192	72
50	$\alpha^2 \text{lltl} + \text{sg}$ 14,6	35	47

**Список шурфов, показанных на листе О-40-XXV карты четвертичных образований масштаба
1 : 200 000**

Номер по карте	<u>Вскрытый разрез</u> Мощности стратигр. подразделений, в м	Авторск. номер шурфа	Номер источника по списку лит-ры
1	<u>fldn?</u> 2,3 (неполная)	2096	ГДП-200
2	<u>покровные</u> <u>e,dlll</u> 0,5 0,5	192	ГДП-200
3	<u>aHos</u> 2,3	2714	ГДП-200
4	<u>e,dlll</u> 1,3	204	ГДП-200
5	<u>dlll</u> 1,8	202	ГДП-200

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ, УПОТРЕБЛЯЕМЫХ В ТЕКСТЕ И ПРИЛОЖЕНИЯХ.....	4
ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	7
СТРАТИГРАФИЯ	12
ТЕКТОНИКА	34
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	39
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	43
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	46
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	60
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	65
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	70
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	76
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	77
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на листе О-40- XXV геологической карты и карты полезных ископаемых дочетвертичных образований масштаба 1 : 200 000	83
<i>Приложение 2.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на листе О-40- XXV карты четвертичных образований масштаба 1 : 200 000	85
<i>Приложение 3.</i> Список проявлений и пунктов минерализации полезных ископаемых, показанных на листе О-40-XXV геологической карты и карты полезных ископаемых дочетвертичных образований масштаба 1 : 200 000	88
<i>Приложение 4.</i> Список прогнозируемых объектов и ресурсов полезных ископаемых (к схеме прогноза, лист О-40-XXV)	90
<i>Приложение 5.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов.....	94
<i>Приложение 6.</i> Реестр скважин, показанных на листе О-40-XXV геологической карты и карты полезных ископаемых дочетвертичных образований масштаба 1 : 200 000	96
<i>Приложение 7.</i> Список буровых скважин и опорных обнажений, показанных на листе О-40- XXV геологической карты и карты полезных ископаемых дочетвертичных образований масштаба 1 : 200 000	98
<i>Приложение 8.</i> Список скважин, показанных на листе О-40-XXV карты четвертичных образований масштаба 1 : 200 000	99
<i>Приложение 9.</i> Список шурфов, показанных на листе О-40-XXV карты четвертичных образований масштаба 1 : 200 000	100