

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
УПРАВЛЕНИЕ ПО ГЕОЛОГИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕДР ПРИ КАБИНЕТЕ МИНИСТРОВ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «БАШКИРГЕОЛОГИЯ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе
Серия Средневолжская
Лист О-40-XXXII (Куеда)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

УДК 55(084.3М200)(470.53/57)

И. М. Сеницын, Г. И. Сеницына. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист О-40-XXXII (Кудеа). Объяснительная записка. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2017. 81 с.

На основе анализа и обобщения геологосъемочных работ масштаба 1 : 200 000, буровых и геофизических работ на нефть и газ, тематических исследований дано систематическое описание стратиграфии, тектоники, геоморфологии, гидрогеологии, истории геологического развития. Приведена характеристика полезных ископаемых, подземных вод, месторождений нефти, газа, строительных материалов. Установлены закономерности размещения полезных ископаемых и дана их прогнозная оценка.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Государственная геологическая карта, карта полезных ископаемых, масштаб 1 : 200 000, протерозой, девон, карбон, пермь, уфимский и казанский ярусы, климатолиты, плиоцен, плейстоцен, прогнозная оценка, подземные воды, Республика Башкортостан, Башкирский свод, Камско-Бельская впадина, Восточно-Европейская платформа, О-40-XXXII.

Список лит. 77 назв., прил. 9.

Составители

И. М. Сеницын, Г. И. Сеницына

Редактор *В. П. Кириков*

Эксперты *В. Г. Никитин, В. К. Шкатова, Е. В. Герман*

© Роснедра, 2017
© ОАО «БАШКИРГЕОЛОГИЯ», 2002
© И. М. Сеницын, Г. И. Сеницына, 2002
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2002
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2017

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа О-40-XXXII ограничена координатами $56^{\circ}00' - 56^{\circ}40'$ с. ш. и $55^{\circ}00' - 56^{\circ}00'$ в. д. и расположена в пределах Янаульского, Бураевского, Калтасинского, Балтачевского и Татышлинского районов Республики Башкортостан; Куединского и Чернушинского районов Пермской области. Основная часть площади входит в состав Уфимского плоскогорья и лишь незначительная северная и юго-восточная – в Камско-Бельское понижение, расчлененное реками Буй, Быстрый Танып и их притоками. Уфимское плоскогорье граничит на западе с Камско-Бельским, на востоке, за пределами площади, с Юрюзано-Айским понижениями. Преобладающие отметки междуречий 200–220 м, реке 280 м, в долинах – 60–70 м. В тектоническом отношении плоскогорье отвечает положительной структуре первого порядка – Башкирскому своду, понижение соответствует Верхнекамской впадине. Территория изрезана многочисленными речными долинами и овражно-балочной сетью. Долины рек относительно широкие, асимметричные с задернованными склонами северной и западной экспозиции. В долинах рек Буй, Быстрый Танып и их крупных притоках развиты плейстоценовые террасы, из которых наиболее четко выражены первая, вторая (первая) и четвертая (третья) надпойменные. Наиболее крупной рекой на западе является река Буй – левый приток реки Кама. Она протекает в субмеридиональном направлении, по хорошо разработанной долине (8–10 км). Ширина русла 25–80 м, глубина 1–3 м, скорость течения 0,2 м/с. Русло реки имеет незначительный уклон (0,4 м/км), сильно меандрирует, образуя многочисленные рукава, озера и старицы. Берега рек преимущественно низкие, на отдельных участках обрывистые, высотой 2–8 м. Верхние части первой и второй надпойменных террас нередко заболочены и залесены. В настоящее время на реке Буй в районе пос. Карманово построена водосборная плотина с разницей уровня в нижнем и верхнем бьефе, равной 11 м (80–89 м абсолютной высоты).

Из притоков рек Буй и Быстрый Танып, имеющих расходы в летний межень порядка 0,8–1 м³/с, можно отметить рр. Шагирт, Ирмиза, Сикияз, Табиль и др. Поверхностные воды пресные с минерализацией менее 0,5–0,6 г/л, гидрокарбонатные, кальциево-магниевого состава. Климат района континентальный, среднегодовая температура +2,5 °С, абсолютный максимум приходится на июль +38 °С (среднемесячная +19,2 °С), минимум – на январь –44 °С (среднемесячная –14 °С). Морозы устанавливаются во второй половине октября. Продолжительность зимнего периода с ноября по март месяц. Снежный покров образуется в начале ноября, толщина его достигает 50–70 см. Среднегодовое количество осадков колеблется в пределах 417–541 мм. Таяние снегов начинается в конце марта–начале апреля. Ледостав на реке Буй и др. отмечен в середине ноября, ледоход – в середине апреля; небольшие речки промерзают до дна.

Северо-восточная половина территории почти сплошь покрыта лесом. Левобережная часть реки Буй представлена лесостепью, занята под посевы сельскохозяйственных культур.

Территория густо заселена, особенно лесостепная часть. Наиболее крупные населенные пункты – г. Куеда и поселки городского типа (3–10 тыс. человек): Татышлы, Старобалтачево и др. В городах и поселках расположены предприятия нефтедобывающей, энергетической, машиностроительной, автомобильной, химической, деревообрабатывающей, пищевой промышленности, а также подсобные предприятия и организации по обслуживанию населения. Население района смешанное: русские, татары, башкиры, марийцы, удмурты и другие. Пути сообщения, как и населенные пункты, распределены по площади неравномерно. Основные магистральные линии расположены в южной части территории. Здесь проходит железнодорожная магистраль Екатеринбург–Казань и шоссейные дороги Нефтекамск–Куеда–Татышлы, Куеда–Чернушка–Чайковский, Татышлы–Куеда–Уфа.

К северу от реки Буй на территории Пермской области сообщение автотранспортом затруднено и осуществляется по ограниченным участкам и в сухие периоды года.

Эколого-геологическая обстановка территории довольно сложная. Это связано, прежде все-

го, с разработкой нефтяных и газовых месторождений, наличием нефтехимических и горнодобывающих предприятий, сельскохозяйственных производств с крупными животноводческими комплексами и широкой химизацией земель. Все это приводит к прогрессирующему загрязнению источников и пресных подземных вод. Кроме того, на эколого-геологическую обстановку оказывают влияния неотектонические и современные движения, способствующие формированию речной и овражной сети, заболачиваемости, плоскостному смыву, абразии берегов и карста.

По геологическому строению территория относится к средней группе сложности с неустойчивыми фациями, слабовыраженными маркирующими горизонтами, с выпадением из разреза отдельных слоев и толщ. Контуры и границы стратиграфических подразделений частично совпадают с границами геоморфологических элементов. Сложность геоморфологического строения территории: 70 % – средняя, 30 % – сложная. Степень обнаженности: 70 % – III группа, 30 % – II группа с удовлетворительной проходимостью. Степень дешифрируемости аэрофотоснимков плохая. Масштаб фотоснимков 1 : 100 000. Территория характеризуется трехъярусным строением. Самым нижним ярусом является складчатый комплекс кристаллического фундамента. По материалам магнитометрической, аэромагнитной и гравиметрической съемок масштаба 1 : 200 000 составлена геологическая карта погребенной поверхности фундамента масштаба 1 : 500 000. Последний перекрывается комплексом покровных образований различного возраста. По материалам геофизических работ, разведочного, эксплуатационного и структурно-поискового бурения составлены геологические карты поверхностей (масштаб 1 : 500 000): 1) рифейских отложений (калтасинская свита); 2) нижневендских отложений; 3) терригенных девонских отложений; 4) терригенных нижнекаменноугольных отложений (кровля угленосной толщи визе); 5) верейского горизонта среднего карбона; 6) филипповского горизонта кунгура нижней перми; 7) андреевской толщи соликамской свиты уфимского яруса верхней перми.

Полевые работы проведены И. М. Сеницыным и А. Г. Потехиным. В написании глав участвовали И. М. Сеницын, Г. И. Сеницына, в оформлении отчета – М. А. Лубянская, Л. В. Сизова, У. Т. Ганеев. Лабораторные исследования проведены в ЦКЛ ОАО «Башкиргеология». Определение верхнепермского комплекса остракод проведено И. М. Сеницыным. Радиологические определения возраста горных пород (плиоцена, плейстоцена) – в ИГ УНЦ РАН.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В истории геологического изучения описываемой площади выделено несколько этапов.

Первый этап охватывает период с середины XVIII до начала XX веков и связан с работами геологов Русской Академии – И. И. Лепёхиным, П. С. Палласом и др. Ими была установлена принадлежность восточно-русских пестроцветов к пермской системе, выделены нижняя и верхняя красноцветные толщи и разделяющая их цехштейновая группа. В последующие годы В. А. Нечаев [30] нижней толще дал наименование уфимский, верхней – татарский ярусы, а цехштейновую группу подразделил на два подъяруса: спириферовый и конхиферовый. Впоследствии Е. И. Тихвинская [69] провела ревизию стратиграфических построений А. В. Нечаева и предложила новую схему: нижнюю толщу именовать юговской, а верхнюю – белебеевской свитами.

Второй этап геологоразведочных работ относится к 1928–1950 гг. После открытия в 1932 году Ишимбаевского месторождения нефти в 1940–1950 гг. проводились геологические съемки масштаба 1 : 50 000 и 1 : 100 000 с целью картирования верхнепермских отложений, выявления брахиантиклинальных структур платформенного типа, благоприятных на нефть и газ [7, 8, 45, 49, 71, 74]. Работы носили специализированный характер с проведением маршрутных исследований при незначительном объеме горных работ и картировочного бурения. При этом использовались устаревшие стратиграфические схемы, основанные лишь на литологических признаках без достоверной фаунистической характеристики. Выделенные стратиграфические подразделения не были увязаны между собой. Плиоценовые отложения не изучались, возраст четвертичных отложений определялся условно по аналогии с террасами рек Волга и Кама.

Стратиграфические схемы составлялись для подразделений, вскрытых эрозией, а геологические разрезы отображали условия залегания лишь верхнепермских горизонтов без их взаимосвязи с подстилающими отложениями карбона и девона. Не составлялись карты полезных ископаемых и закономерностей их размещения, четвертичных отложений и геоморфологические.

Составленные геологические карты при съемках масштаба 1 : 50 000 использованы лишь в качестве предварительной рабочей основы при составлении геологических карт масштаба 1 : 200 000 [44, 71].

Третий этап геологического изучения начался в 1950 г. и продолжается в настоящее время.

Одновременно со съемочными работами геологов-нефтяников масштаба 1 : 50 000 и 1 : 100 000 для уточнения геологического строения и выявления нефтеносности палеозойских отложений проводились геофизические работы. Электроразведочными работами [56, 66, 73] был выявлен опорный горизонт (кровля галогенного кунгура) и прослежено его погружение в западном и северо-западном направлениях, на фоне которого установлен ряд поднятий (Красноярское, Москудьинское, Быркинское, Буйское и др.). По материалам сейсмических исследований [6, 55, 72] были составлены структурные карты масштаба 1 : 200 000 и крупнее по отражающим горизонтам «У» и «D», соответствующим терригенным отложениям визейского яруса нижнего карбона и тиманскому горизонту франского яруса девона. В результате установлено общее региональное погружение отражающих горизонтов в юго-восточном направлении, на фоне которого выявлен ряд сейсмических поднятий (Куединское, Бадряжское, Орьебашское, Чертаульское, Татышлинское и др.), рекомендованных для уточнения бурением. Обобщением результатов сейсморазведки в последние годы занимался Ф. И. Хатьянов [73]. Региональными геофизическими работами [31, 53, 54, 66] изучены допалеозойские отложения, строение поверхности кристаллического фундамента, его влияние на условия залегания вышележащих горизонтов. Гравиметрическая съемка послужила основой при создании сводных карт аномально-го поля силы тяжести масштаба 1 : 200 000, схематических карт строения фундамента [4, 7, 8, 31, 66]. На основании магнитной и аэромагнитной съемок [46, 53] составлены карты магнитного поля (ΔT) масштаба 1 : 200 000, выделены тектонические структуры первого и второго порядков (Башкирский свод, Верхнекамская впадина), установлены элементы разрывной тектони-

ки рифей–вендских отложений, зоны дислокаций, генетически связанные с фундаментом, нефтеперспективные структуры.

Комплекс геофизических методов явился составной частью при поисковых работах на нефть и газ. Выявленные геологической съемкой и комплексными геофизическими исследованиями структуры уточнялись картировочным и разведочным бурением. За основной маркирующий горизонт принимались толща оолитовых доломитов филипповского горизонта кунгура (репер К₄), кровля терригенных визейских (горизонт «У») и терригенных девонских (горизонт «D») отложений. По результатам буровых работ были получены новые материалы по геологическому строению [8, 12, 26, 31, 38, 47], стратиграфии [9, 12, 26, 29 и др.], условиям формирования залежей нефти, газа и угля [2, 5, 6, 16, 18], перспективам нефтегазоносности [9, 12, 26, 28, 47, 66]. Буровые работы подтвердили совпадение структур по нижнепермским и каменноугольным отложениям с некоторым смещением их относительно друг друга. Выявлен ряд месторождений нефти и газа в каменноугольных и девонских отложениях (Куединское, Максимовское, Игровское, Гожанское, Татышлинское и др.). Большое значение для изучения структурного плана и выяснения нефтеносности девонских отложений имело открытие грабенообразных прогибов, выполненных терригенными осадками тиманского и пашийского горизонтов. Выявление своеобразных линейных структур, контролирующих зоны нефтенакопления, явилось началом нового этапа нефтепоисковых работ. В начальной стадии применялась сейсморазведка [48, 55, 66, 72, 73] – метод отраженных волн (МОВ) и метод общей глубинной точки (МОГТ). На основании сейсмических рекомендаций в течение последних десятилетий были открыты новые нефтяные месторождения (Тепляковское, Консуяровское и др.).

Наряду с изучением нефтеносности палеозойских отложений продолжались исследования верхнепермских, неогеновых и четвертичных отложений и связанных с ними подземных вод и полезных ископаемых: 1) песчано-гравийного материала [14, 34, 51, 58]; 2) кирпично-черепичного сырья [51, 59, 60]; 3) карбонатного сырья [51, 58]; 4) агроруд [43, 52, 61, 62] и др., а также инженерно-геологические и гидрогеологические работы [13, 39, 57, 70 и др.]. Большие успехи в семидесятые и восьмидесятые годы были достигнуты в изучении стратиграфии рассматриваемой территории.

И. Б. Палантом [32] выявлена закономерность распределения по разрезу фауны остракод в уфимских и казанских отложениях. Уфимская свита была им подразделена на нижнеуфимскую и верхнеуфимскую подсвиты, а последняя – на бураевские и чекмагушевские слои. Н. М. Кочетковой [23] в верхнепермских отложениях выделено 6 комплексов остракод (уфимский, нижеказанский, верхнеказанский и др.), что позволило расчленить их на более дробные стратиграфические подразделения.

Значительный вклад в изучение плиоценовых и плейстоценовых отложений Республики Башкортостан в шестидесятые–девяностые годы внесла В. Л. Яхимович и руководимый ею коллектив Лаборатории кайнозоя БФАН УНЦ РФ. На основании комплекса методов (литолого-стратиграфических, палеонтологических, палеомагнитных и др.) изучены многочисленные разрезы, составлены региональные стратиграфические схемы плиоцена и плейстоцена, различные схемы и карты геологического содержания всей полосы Предуралья. Результаты изучения их изложены в многочисленных монографиях и сборниках [37, 40, 41, 42]. В семидесятые и восьмидесятые годы по всей полосе Предуралья проводится гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 200 000, включившая и территорию листа О-40-XXXII. Съемка сопровождалась геологическими исследованиями (маршруты, опробование, описание, изучение опорных разрезов), буровыми, опытными, лабораторными и другими видами работ. В результате последних были составлены карты: геологическая дочетвертичных и четвертичных отложений, геоморфологическая масштаба 1 : 200 000, закартированы уфимские (в объеме соликамского и шешминского горизонтов), казанские, нижнетатарские, эоплейстоценовые (общесыртовые) и плейстоценовые образования.

В те же годы (1965–1980 гг.) были проведены изыскания источников водоснабжения, оценены инженерно-геологические условия ряда населенных пунктов (Куеда, Татышлы, Ст. Балтачево) и отдельных сельскохозяйственных объектов (Янаул, Красный Холм и др.) [70].

Работами А. И. Епифанова [17], А. А. Шимановского [39] и др. обобщены материалы по гидрогеологическим условиям описываемой территории, дана региональная характеристика пресных подземных вод, их динамика, химизм, оценены ресурсы. Изучение подземных вод глубоких горизонтов проводилось попутно с поисками и разведкой нефтяных и газовых месторождений.

В восьмидесятые и девяностые годы проведены детализационные геофизические работы (сейсморазведка – метод МОГТ и др.), структурно-поисковое и разведочное бурение, в результате которых уточнен структурный план каменноугольных, девонских отложений, изучен раз-

рез и особенности условий залегания толщ рифея и венда [2, 19, 20]. Материалы по геологическому строению и нефтеносности, минеральному сырью, подземным водам и другим исследованиям освещены в многочисленных рукописных и опубликованных работах [9, 10, 27, 57, 70].

В связи с подготовкой к изданию карт дочетвертичных и четвертичных отложений и полезных ископаемых листа О-40-XXXII, авторами карт были проведены редакционные маршруты, буровые и лабораторные работы. Маршрутные исследования сопровождались использованием аэрофотоснимков, фотосхем, космоснимков. Качество их неудовлетворительное, степень дешифрируемости плохая и удовлетворительная. На снимках фрагментарно отображаются геоморфологические элементы, выходы карбонатных пород, приуроченных к бураевской толще уфимского и кровле казанского ярусов. Буровыми работами изучены разрезы верхней перми, плиоцена и плейстоцена. Полученный фактический материал положен в основу при составлении всего комплекса геологических карт. В результате проведенных работ на геологической карте выделены уфимский, казанский и татарский ярусы. Уфимский ярус расчленен на свиты и толщи. Каждая свита выделена в новом объеме за счет присоединения к ним базальных аллювиальных пачек андрониковой толщи схемы З. А. Бороздиной, К. Н. Утопленникова [71] и др. В новом объеме выделен эоплейстоцен за счет присоединения к нему отложений, ранее относимых к апшерону. На карте четвертичных отложений выделены генетические типы трех звеньев: нижнего, среднего и верхнего, каждое из которых подразделено на два климатолита – теплый и холодный. Результаты указанных работ отражены на прилагаемых геологических картах и в объяснительной записке к ним.

СТРАТИГРАФИЯ

Территория расположена в пределах юго-восточного склона Восточно-Европейской платформы. В геологическом строении принимают участие осадочные образования от верхнего протерозоя до современных включительно. На дневной поверхности обнажены породы уфимского, казанского и татарского ярусов пермской, неогеновой (акчагыльский ярус) и четвертичной систем. Нижележащие отложения вскрыты структурно-поисковыми и разведочными скважинами. Кристаллический фундамент, по данным геофизических работ, залегает на глубине 4–5 км на юго-западе и до 8 км – на северо-востоке и скважинами не вскрыт. Наиболее древние отложения, вскрытые скважинами, – породы верхнего протерозоя (рифей и венда) [20, 25, 28]. На их размытой поверхности залегают терригенно-карбонатные образования живетского, франского и фаменского ярусов девона. На последнем с постепенным переходом залегают каменноугольные отложения в объеме трех отделов. Они сложены карбонатными, реже терригенными отложениями (косьвинский, радаевский, бобриковский горизонты). Нижняя пермь представлена карбонатными осадками, реже галогенными (кунгурский ярус), верхняя – континентальными терригенными. Неоген представлен плиоценом и распространен в долинах рек Быстрый Танып и Буй. Четвертичные отложения покрывают водоразделы и слагают террасы рек.

ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

В составе верхнего протерозоя выделяются метаморфические породы фундамента и образования осадочного чехла, представленные рифеем и вендом. Образования кристаллического фундамента из-за глубокого залегания скважинами не вскрыты и здесь не описываются.

РИФЕЙ

Развитие рифейских образований ограничено Камско-Бельским авлакогеном, где они залегают с резким угловым несогласием на породах фундамента. Представлены они осадками нижнего и среднего рифея.

НИЖНИЙ РИФЕЙ

Нижний рифей выделен в объеме **кырпи́нской серии**, соответствующей бурзянию на Урале, и представлен калтасинской и надеждинской свитами.

Калтасинская свита. В типовых разрезах на смежной с запада территории листа О-40-XXXI на полную мощность свита вскрыта в приосевой части Камско-Бельского авлакогена (скважины 7000 и 36 Арлан и др.). На описываемой площади свита в неполных объемах вскрыта скважинами 203 Бедряж, 69 Татышлы и др. Эта свита является региональным маркирующим горизонтом и расчленяется на саузовскую, арланскую и ашитскую подсвиты, связанные постепенными переходами [20, 36, 72].

Саузовская подсвита (RF₁sz) не полностью вскрыта скважиной 203 Бедряж (интервал 4 413–4 458 м) и представлена известняками с редкими и маломощными прослоями темно-серых аргиллитов и алевролитов.

Арланская подсвита (RF₁ar) в той же скважине 203 (интервал 3 415–4 413 м) сложена неравномерно переслаивающимися доломитовыми мергелями, алевролитами и аргиллитами с микрофоссилиями [20].

Ашитская подсвита (RF₁aš) на описываемой площади вскрыта скважинами 203 и 204 Бедряж, 69 Татышлы и в стратотипических разрезах – 3 и 83 Калтасы, 82 Орьебаш. Сложена она в

нижней части (скважина 203 Бедряж, интервал 2 858,5–3 415 м) известняками с прослоями аргиллитов, алевролитов и мергелей, в верхней части (интервал 2 338–2 838,5 м) – доломитами строматолитовыми и кавернозными с прослоями известняков. Мощность ашитской подсвиты 1 077 м (скважина 203 Бедряж), а вскрытая мощность калтасинской свиты 2 243 м.

Надеждинская свита (RF_{nd}) залегает на размытой поверхности отложений калтасинской свиты. В стратотипическом разрезе (скважина 27, инт. 2 240–2 463 м, в 6 км на юго-запад от южной рамки листа, д. Надеждино) представлена переслаиванием аргиллитов, алевролитов, песчаников и доломитов. Габбродолериты, секущие надеждинскую свиту в этом разрезе, имеют К-Аг датировки валовых проб 1 368, 1 377 и 1 310 млн лет [11].

На описываемой площади надеждинская свита вскрыта на небольшую мощность единичными скважинами (47 Тепляки, 19 и 23 Игровка, 69 Татышлы, 80 Югомаш и др.). Нижняя граница свиты с подстилающими отложениями не вскрыта. По литологическому составу надеждинская свита подразделяется на две подсвиты: нижнюю песчаниковую вскрытой мощностью от 22 до 159 м (скважина 19 Игровка) и верхнюю карбонатно-глинистую, сложенную аргиллитами и доломитами с подчиненными прослоями песчаников и алевролитов, вскрытой мощностью 266 м (скважина 47 Тепляки). Наибольшая вскрытая мощность надеждинской свиты равна 288 м (скважина 47 Тепляки).

СРЕДНИЙ РИФЕЙ

Средний рифей выделен в объеме **серафимовской серии**, из трех свит которой на описываемой площади присутствует только нижняя – тукаевская (RF_{tk}) (гожанская), вскрытая скважинами 80 Югомаш, 23 Гожан и др. Она залегает с угловым несогласием на различных горизонтах кыргинской серии раннего рифея и представлена красноцветными полевошпатово-кварцевыми песчаниками с прослоями алевролитов и аргиллитов. Габбродолериты, секущие рассматриваемые отложения в скважинах 80 Югомаш (инт. 2 584–2 590 м), и на смежном с запада листе – 57 Орьебаш (глубина 2 335 м), имеют К-Аг датировки соответственно 1 086, 926 и 1 100 млн лет [11, 20]. Мощность тукаевской свиты до 225 м в скважине 23 Гожан. Эта свита завершает разрез северной приосевой зоны Камско-Бельского авлакогена и несогласно перекрывается отложениями венда или палеозоя. Тукаевская свита является маркирующим сейсмическим горизонтом (ОГП) в среднерифейских отложениях и служит основой для построения структурно-тектонических карт.

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

Вендские отложения залегают со стратиграфическим несогласием и размывом на рифейских образованиях и знаменуют начало плитного этапа Восточно-Европейской платформы, продолжавшегося в палеозое, мезозое и кайнозое. На рассматриваемой территории установлен лишь верхний отдел.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Согласно структурно-фациальному районированию вендских отложений описываемая территория расположена в пределах Сарапульско-Яныбаевской седловины, разделяющей две крупные впадины: Верхнекамскую (севернее площади листа) и Шкаповско-Шиханскую (южнее). По материалам В. И. Козлова и др. [20], здесь развит калтасинский (кушкульский) тип разреза. Верхневендские отложения соответствуют бижбулякскому комплексу, который подразделяется на каировскую и шкаповскую серии. Последняя на описываемой территории размыта в преддевонское время.

Каировская серия (V_{kr}) подразделяется на байкибашевскую и старопетровскую свиты.

Байкибашевская свита (V_{bk}) представлена зеленовато-серыми и серыми песчаниками с включениями гравия и прослоями алевролитов и аргиллитов. Мощность до 27 м (скважина 203 Бедряж).

Старопетровская свита (V_{sp}) вскрыта на тех же площадях, что и байкибашевская, и связана с ней постепенным переходом. Она сложена аргиллитами гидрослюдистыми с прослоями алевролитов и песчаников полевошпатовых. В скважинах 203 и 204 Бедряж в этой части разреза Е. В. Козловой [20] определены микрофоссилии бавлинской биоты редькинского уровня венда. Мощность свиты от 13–22 до 232 м (скважина 47 Тепляки), а общая мощность вендских отложений – до 259 м (скважина 47 Тепляки).

ПАЛЕОЗОЙ

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

С девонским периодом связано начало формирования Волго-Уральской антиклизы, представленной на рассматриваемой территории Верхнекамской впадиной (ВКв) и Башкирским сводом (Бс), к зоне сочленения которых приурочено тектоно-седиментационная структура – Камско-Кинельская система некомпенсированных прогибов. Девонские отложения залегают с резким угловым и азимутальным несогласием на вендских и представлены осадочными толщами среднего и верхнего отделов.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ (D₂)

Средний отдел включает отложения эйфельского и живетского ярусов.

ЭЙФЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Отложения эйфельского яруса подразделяются на подъярусы: нижний и верхний. Первому отвечает бийский горизонт, второму – афонинская свита, соответствующая трем горизонтам центральных районов платформы: клинцовскому, мосоловскому и черноморскому.

Бийский горизонт (D₂bs) сохранился от размыва в виде останцов в пределах северной половины площади (скважина 1 Гожан и др.). Он представлен светло-серыми известняками и доломитами кристаллическими, реже органогенно-обломочными (электрокаротажный репер «нижний известняк»)* с остатками кораллов, брахиопод, остракод и спор, соответствующих бийским слоям Урала. Мощность горизонта до 13 м.

Афонинская свита (D₂af) имеет распространение в тех же районах, что и бийский горизонт, а на некоторых участках Башкирского свода заполняет «промоины» в нижележащих осадках. Свита представлена глинисто-карбонатными породами доманикового типа («инфрадоманик») и отличается от известняков бийских слоев темной окраской, битуминозностью и составом фауны [29]. Мощность свиты до 20 м.

ЖИВЕТСКИЙ ЯРУС

Отложения живетского яруса представлены ардатовским и муллинским горизонтами, объединенными в старооскольский надгоризонт. Переход между горизонтами постепенный. Отложения воробьевского горизонта на описываемой территории не установлены.

Ардатовский горизонт (D₂ar) широко развит, но выклинивается в направлении Башкирского свода. Он залегают на размытой поверхности афонинских отложений и сложен тремя пачками: 1) нижней – базальной песчано-алевролитовой (пласт D_{III}, мощностью 2–5 м); 2) средней – карбонатной («средний» известняк мощностью до 8 м) и 3) верхней – глинисто-мергелистой (мощностью 1–9 м). Возраст отложений подтверждается наличием табулят *Alveolites multiperforatus* Salee, брахиопод *Lingula miciformis* Mikr., *Emanuella subumbona* (Hall.) и др. Мощность ардатовских отложений от 6 до 23 м [29].

Муллинский горизонт (D₂ml) имеет трехчленное строение (снизу вверх): алевритово-песчаный пласт D_{II} (до 25 м), глинисто-алевритовая пачка с *Lingulipora cactra* Mikr. и «черного известняка» (1–2 м) с *Atripa baschkirica* Sow., *Uchtoria abundus* Pol. и др. Прослой «черного известняка» иногда замещен темно-серыми аргиллитами и алевролитами с остракодами и спорами [29], характерными для данного слоя. Мощность муллинского горизонта 20–37 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

В составе верхнего отдела выделяются отложения франского и фаменского ярусов.

ФРАНСКИЙ ЯРУС (D₃f)

В составе франского яруса выделяются отложения нижнего, среднего и верхнего подъяру-

* Здесь и в дальнейшем (включая главы «Тектоника», «Полезные ископаемые» и др.) применяется терминология для отдельных стратиграфических подразделений, толщ, пластов и т. д., выделенных в качестве реперов в нефтяной геологии.

сов, которые в свою очередь расчленяются на горизонты. Нерасчлененные франские отложения выделены на разрезе.

Нижний подъярус

Нижнефранские отложения представлены пашийским и тиманским горизонтами.

Пашийский горизонт ($D_3p\acute{s}$) залегает на размытой поверхности различных горизонтов живетского яруса и характеризуется терригенным составом. Горизонт начинается песчаным пластом D_1 (1–2 м), залегающим на мергеле или аргиллите с фауной муллинских слоев (аналог «черного известняка») и перекрывается глинистыми породами с прослоями мергеля и известняка, именуемого нефтяниками «верхний известняк», со спорами: *Archaezonotriletes basilaris* Naum., *A. rugosus* Naum., *A. micromanifestus* Naum. и др. (скважина 1 Москудья, инт. 2 095,7–2 098,7 м), характерными для нижнефранских отложений [29]. Мощность горизонта 5–20 м, реже – до 40 м (в Серафимовско-Чекмагушевском (Тепляковском) грабенообразном прогибе) [38].

Тиманский (кыновский) горизонт (D_3tm) сложен преимущественно глинистыми породами, содержащими кыновский комплекс спор [29], реже песчаниками и алевролитами (пласт D_0) с тремя прослоями известняков: в основании, в средней части и в кровле. В известняке М. Ф. Микрюковым определены брахиоподы, а А. А. Рождественской [33] – остракоды, указывающие на принадлежность этих слоев к «среднекыновскому известняку» стратотипических разрезов. В глинистых породах под «средним известняком» Е. В. Чибриковой [29] обнаружены споры, характерные для тиманского комплекса. Тиманский горизонт завершает терригенную часть разреза франского яруса. Мощность тиманского горизонта 20–30 м, мощность нижнефранского подъяруса обычно от 30–50 до 60 м [29].

Средний подъярус

С отложений среднего подъяруса начинается преимущественно карбонатное осадконакопление. В его составе выделены отложения **саргаевского и доманикового (семилукского) горизонтов объединенных** (D_3sr+dm).

Отложения саргаевского горизонта имеют повсеместное распространение, залегают согласно на тиманских зеленовато-серых алевролитах и песчаниках. Горизонт сложен кристаллическими и пелитоморфными пиритизированными прослоями битуминозных известняков и мергелей с характерной саргаевской фауной *Timanites acutus* Keys., *Hypothyridina calva* Mark., *Ladogia meyendorffii* Vern. Мощность горизонта 4–10 м [29].

Отложения доманикового горизонта связаны с нижележащими саргаевскими постепенным переходом. Он представлен темноокрашенными битуминозными, пиритизированными известняками с подчиненными прослоями мергелей и доломитов, с комплексом фауны зоны *Gephyroceras uchtense* и *Cyrtospirifer disjunctus*. Породы отчетливо выражены на каротажных диаграммах в виде пика на кривой КС и соответствующей положительной аномалии ПС. Мощность горизонта от 18–20 до 40 м, мощность среднефранского подъяруса – до 50 м [29].

Верхний подъярус

Палеонтологически обосновано выделение только мендымского горизонта, а вышележащие горизонты (воронежский, евлановский и ливенский) рассматриваются нерасчлененными в связи с незначительным отбором зерна и перекристаллизацией пород. В связи с развитием Камско-Кинельской системы прогибов, начиная с середины мендымского и до тульского времени, сформировались структурно-фациальные зоны с типами разрезов: депрессионный (осевой) и бортовой (рифогенный) – на северной половине рассматриваемой площади (Верхнекамская впадина) и шельфовый (сводовый) – на остальной территории (Башкирский свод).

Мендымский горизонт (D_3mp) связан постепенным переходом с нижележащими отложениями, так как его нижняя часть наследует характер отложений доманика. Верхняя половина мендымского горизонта приобретает особенности благодаря формированию Камско-Кинельской системы погибов. Выделяются три типа разрезов: депрессионный, бортовой и сводовый. Депрессионный тип связан с глубоководными частями впадин и представлен мергелями с прослоями известняков, доломитов, глин, сменяющиеся вверх по разрезу окремненными известняками с прослоями глинистых сланцев мощностью 20–45 м. Бортовой тип сложен биогермными известняками окремненными и доломитизированными, с прослоями мергеля с фау-

ной *Cyrtospirifer cf. tenticulum* Vern., *Manticoceras intumescens* Beug. и др. (скважины 1, 2, 8, 9 Калтасы) [29]. Мощность 10–50 м. Шельфовый тип в основании (20–45 м) сложен темно-серыми до черных, битуминозными известняками, переходящими в серые известняки (20–30 м) с прослоями мергелей и кремнисто-глинистых сланцев.

Воронежский, евлановский и ливенский горизонты нерасчлененные (D₃vr–lv). Разрезы сводового типа мощностью 40–50 м представлены известняками глинистыми, битуминозными, в различной степени доломитизированными и пиритизированными, а также доломитами глинистыми и сульфатизированными с фауной брахиопод, характерных для аскынской фации [29].

Депрессионный тип разреза мощностью 20–35 м приурочен к осевой зоне ККСП и представлен отложениями доманиковых фаций – известняками, в значительной степени окремненными, битуминозными, глинистыми с прослойками темно окрашенных аргиллитов и мергелей.

Бортовой (рифогенный) тип разреза характеризуется увеличенными мощностями (до 130–150 м) за счет рифообразования по бортам Камско-Кинельской системы прогибов. Этот тип представлен осветленными массивными, органогенно-детритусовыми известняками, кавернозно-пористыми доломитами, расслоенными аргиллитами и мергелями [9].

ФАМЕНСКИЙ ЯРУС (D₃fm)

Нижняя граница фаменского яруса проводится по смене известняков с франским комплексом органических остатков на доломиты и доломитизированные известняки с фауной нижефаменского подъяруса. Фаменские отложения имеют повсеместное распространение. В разрезах Камско-Кинельской системы прогибов выделение подъярусов затруднено и они выделяются как нерасчлененные, но сохраняют особенность осадконакопления и фациальные зоны франского времени. Деление фамена на подъярусы возможно в разрезах шельфового типа на Башкирском своде и его склонах. Переход между подъярусами постепенный.

Нижнефаменский подъярус представлен здесь преимущественно доломитами, с прослоями (в верхней части) известняков буровато-коричневых, местами сульфатизированных, и глин, содержащих фауну *Pugnax pugnax* Mart., *Cyrtospirifer archiaci* Murch. и др. [29]. Мощность 30–50 м. Среднефаменский подъярус сложен осветленными известняками с прослоями сульфатизированных доломитов. Мощность 50–100 м. Верхнефаменский подъярус представлен известняками шламово-детритусовыми и нормально-слоистыми, слабоокремненными и глинистыми, с прослоями слабо сульфатизированных доломитов. Мощность верхнего подъяруса 50–70 м, а фаменского яруса – от 100 до 250 м.

Разрез депрессионного типа фамена приурочен к осевым частям Шалымского (Сарапульского) прогиба и сложен глубоководными осадками («доманиковая фация») – известняками темно-окрашенными, пелитоморфными или детритусовыми, сильно глинистыми, нередко окремненными и битуминозными с прослоями доломитов, мергелей, сланцев. Мощность разреза фамена в депрессионной фации 25–40 м, увеличиваясь к бортам до 80–130 м.

Бортовой тип разрезов фамена занимает краевые части Башкирского палеосвода и представлен породами собственно рифовых фаций (барьерных рифов), состоящих из водорослевых, коралловых и мшанковых известняков, переслаивающихся с детритусовыми. Мощность пород фаменского яруса в бортовой фации (включая и биогермы) достигает 150–350 м [29, 76].

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольные отложения развиты на всей площади исследований и представлены отложениями нижнего, среднего и верхнего отделов.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний отдел представлен отложениями турнейского, визейского и серпуховского ярусов.

ТУРНЕЙСКИЙ ЯРУС (C₁t)

Отложения турнейского яруса распространены на всей территории; с нижележащими девонскими отложениями они связаны постепенным переходом. Турнейские отложения выделяются в объеме нижнего и верхнего подъярусов. Камско-Кинельская система прогибов продолжает определять характер осадконакопления. Сохраняются те же структурно-фациальные зоны.

Нижний подъярус

Нижний подъярус представлен отложениями **гумеровского, малевского и упинского горизонтов нерасчлененные** (C_1gm-up). В ККСП в разрезах депрессионного типа нижнетурнейские отложения сложены двумя литологическими пачками: нижней (0–60 м) – терригенной (саузбашевской) и верхней – карбонатной (5–10 м), содержащими споры малевско–упинского возраста (скважина 3 Саузбаш). Саузбашевская пачка представлена аргиллитами с подчиненными прослоями битуминозных и окремненных известняков и мергелей. Пачка развита в осевой части Актаныш-Чишминского прогиба и выклинивается к его бортам. Верхняя пачка сложена известняками пелитоморфными, прослоями глинистыми и окремненными с примитивными, мелкими фораминиферами: архисферами, паратурамминами и др. Мощность подъяруса депрессионного типа от 5 до 10 м.

В разрезе шельфового типа подъярус представлен известняками светло-серыми слабоглинистыми и доломитизированными, массивными крупнослоистыми с детритом брахиопод, криноидей, с примазками темно-серой глины. Мощность отложений подъяруса от 20 до 40 м.

Бортовой тип подъяруса связан с рифообразованием и характеризуется увеличенными мощностями (40–60 м). Представлен он известняками серыми, коричневато-серыми, в различной степени глинистыми и окремненными, сгустковыми, фораминиферово-сгустковыми, с прослоями доломитов, с фауной фораминифер: *Chernyshinella glomiformis* Lip., *Bisphaera irregularis* Bir., *B. malevkinis* Bir. [29]. В межрифовых зонах осадки близки к шельфовому типу [9].

Верхний подъярус

Отложения верхнего подъяруса залегают согласно на нижнетурнейских. Он изучен в объеме **черепетского и кизеловского горизонтов объединенных** ($C_1\check{c}g+kz$). Отложение кизеловского горизонта имеют ограниченное развитие. Полный объем подъяруса вскрыт в осевой части Камско-Кинельской системы прогибов, где представлен тонко переслаивающимися аргиллитами, мергелями, глинистыми известняками и доломитами (фации, близкие к «доманиковой»). Мощность от 10 до 70–80 м. В разрезах, где кизеловский горизонт, а иногда и нижележащие осадки отсутствуют, верхняя часть турнейского яруса (3–14 м) характеризуется тонким чередованием кремнистых и аргиллитовых пород, с прослоями песчаников, сланцев и углей.

Бортовой тип разреза Камско-Кинельской системы прогибов представлен рифовыми фациями, слагающими одиночные рифовые массивы. Представлен он известняками детритусовыми, сгустково-комковатыми со стилолитовыми швами с прослоями пористых и кавернозных доломитов. В верхней части разреза прослои аргиллитов и мергелей увеличиваются к осевым частям прогиба до 50 м. Известняки, подстилающие терригенные осадки визе, содержат черепетский комплекс фораминифер (скважина 6 Югомаш): *Chernyshinella glomiformis* Lip., *Spiroplectamina tchernyshiensis* Lip. и др. [9]. Мощность отложений верхнетурнейского подъяруса бортового типа от 70–80 до 150 м [76].

На остальной части территории, за пределами Камско-Кинельской системы прогибов черепетский горизонт представлен известняками детритовыми, тонкозернистыми, с прослоями доломитов и аргиллитов серых тонкослоистых, с характерными для черепетского горизонта фораминиферами (скважины 1, 6 Югомаш): *Chernyshinella glomiformis* Lip., *Spiroplectamina tchernyschinskensis* Lip., *Sp. mirabilis* Lip., *Septabrunkiina kranica* Lip. [9]. Мощность 30–35 м.

В верхней части (30–48 м) разреза (кизеловский горизонт) залегают известняки органогенно-детритовые мелкообломочные, тонкозернистые с частыми тонкими прослоями аргиллита, с остракодами кизеловского комплекса (скважины 196 Бедряж; 1, 6 Югомаш): *Plectogyra inflata* Lip., *Tournayella moelleri* Mal., *T. aff. minuta* Lip. и др. [9, 24].

На границе с отложениями вышележащего яруса залегают пачка мощностью 2–8 м значительно окремненных терригенных пород. К описанным отложениям приурочены месторождения нефти (Игровское, Татышлинское, Шавьядинское).

ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС

Визейский ярус подразделяется на два подъяруса: нижний и верхний.

Нижний подъярус (C_1v_1)

Выделяются отложения косьвинского, радаевского и бобриковского горизонтов. Наиболее

полные разрезы подъяруса приурочены к депрессионному типу Камско-Кинельской системе прогибов. В бортовых зонах и за их пределами из разреза выпадают части косьвинского и радаевского горизонтов.

Косьвинский горизонт (C₁ks). Нижняя граница его проводится по смене карбонатных осадков глинистыми. Залегает он несогласно на различных горизонтах турне и представлен гидро-слюдистыми аргиллитами, с прослоями алевролитов, мергелей, глинистых известняков, реже песчаников (1–2 м). Мощность от 1–5 до 10 м, реже – до 20 м.

В Камско-Кинельской системе прогибов, в наиболее полных разрезах депрессионного типа горизонт сложен преимущественно аргиллитами (сидеритовыми), реже алевролитами, глинистыми известняками с перемятой текстурой и песчаниками (до 1 м). Особенностью разреза этого типа является частое фациальное замещение и клиноформный характер слагающих его слоев. Мощность горизонта депрессионного типа 40–120 м.

Бортовой тип косьвинского горизонта (до 75 м) представлен тем же комплексом пород, что и депрессионный, отличаясь лишь меньшим количеством песчаного и алевритового материала. В разрезе шельфового типа преобладают глины, аргиллиты известковистые с прослоями известняков и мергелей. В ряде разрезов (скважины 196 Бедряж; 1, 6 Югомаш) В. Н. Черноморским, Е. В. Чибриковой [9, 76] и др. определен специфический визейский комплекс спор, а А. Я. Виссарионовой – фораминифер [9]. На фоне турнейских видов появляются дарвинеллы, planoэндотиреи, тетратаксисты, являющиеся переходными от турне к визе. Мощность горизонта депрессионного типа 1–20 м, бортового – 40–120 м, шельфового – 5–75 м.

Радаевский горизонт (C₁rd) в полном объеме (100–150 м) выделен также в осевой (депрессионной) зоне Камско-Кинельской системы прогибов. На бортах за их пределами его мощность сокращается до 20 м. Нижняя граница проводится по появлению IV и V комплексов спор по Т. В. Бывшевой [9]. Литологически эта граница выражена сменой глинистых пород косьвинского горизонта песчано-глинистыми радаевского, содержащими углистые сланцы и угли. Наиболее четко нижняя граница радаевского горизонта фиксируется при залегании его на карбонатах турне. В депрессионных разрезах он сложен ритмичным чередованием песчаников, аргиллитов, углистых пород с линзами известняков. Мощность обычно 50–60 м, реже – 100–150 м.

Разрезы бортового типа близки депрессионному, отличаясь, в основном, сокращенными мощностями (10–70 м). Шельфовый тип разреза (2–20 м) характеризуется значительной известковистостью алевролитов и аргиллитов, незначительными прослойками известняков с глобэндотиреями, эпопараштаффеллами, где *Eoparastaffella simplex* является зональной формой для радаевского горизонта. Происходит обновление видового и частично родового состава фораминифер, на фоне вымирания турнейских видов появляются новые, характерные для визе [9].

Бобриковский горизонт (C₁bb). Нижняя граница его проходит внутри терригенной толщи и устанавливается по появлению пород с бобриковским споро-пыльцевым комплексом – V⁶ по Т. В. Бывшевой [9]. Накопление осадков в меньшей степени контролируется зоной Камско-Кинельских некомпенсированных прогибов. Представлен горизонт песчаниками, алевролитами, аргиллитами с линзами каменного угля в верхней его части. В кровле горизонта прослежена пачка каолиновых аргиллитов. Мощность песчаников 10–15 м, иногда 30 м. Каменные угли залегают в виде пластов мощностью от 0,5–5 м (скважины 1, 8 Игровка) до 20–22 м (скважина 34 Игровка). Наибольшие мощности (до 130 м) бобриковского горизонта приурочены к эрозионно-карстовому типу разреза, а обычно составляют 20–40 м [18, 22, 24].

Верхний подъярус (C₁v₂)

В составе верхнего подъяруса выделены отложения окского надгоризонта с горизонтами: тульским, алексинским, михайловским и венежским.

Тульский горизонт (C₁tl). К началу тульского времени Камско-Кинельские прогибы были компенсированы и на формирование осадков не влияли. Наметилась смена литолого-фациальных зон с востока на юго-запад от типично морских карбонатных (шавьядинский тип) на прибрежно-морские карбонатно-терригенные (калтасинский тип) и континентальные терригенные (арланский тип). Шавьядинский тип разреза характерен для Башкирского свода. Тульские отложения шавьядинского типа залегают с размывом на породах бобриковского горизонта. Нижняя граница его проводится в основании прослоя известняка с фораминиферами и спорами VI тульского комплекса по Т. В. Бывшевой [9]. Нижняя часть разреза (11–38 м) сложена аргиллитами, алевролитами с тонкими прослоями глинистого известняка и песчаника (мощностью 1–3 м, реже 8–9 м) с желваками, кристаллами и стяжениями сидерита и фосфорита, верхняя – известняками мощностью до 20 м. В аргиллитах горизонта (скважина 28 Тепляки) Н. М. Кочетковой [23, 24] определен тульский комплекс остракод, сопоставимый с аналогич-

ным комплексом Подмосковья.

Разрез калтасинского типа развит на западном склоне Башкирского свода и юго-восточной части Шалымской депрессии (дд. Черлаул, Игровка, Югомаш и др.). Сложен горизонт аргиллитами, алевролитами и песчаниками с единичными прослоями известняков и мергелей. В разрезе выделяются до 8 пластов песчаников мощностью от 3–4 до 15 м. По всему разрезу отмечены желваки сидерита (чаще в нижней части), обломки и конкреции фосфорита (в средней части), кристаллы и желваки пирита. Мощность горизонта 22–42 м. Связь между песчаными пластами в сочетании с благоприятными структурными условиями обусловили формирование здесь многопластовых нефтяных залежей и месторождений, значительных по размерам и запасам (Гожданское, Куединское, Югомашское и др.).

Терригенные отложения арланского типа выполняют эрозионно-карстовые котловины на поверхности турнейских пород в бортовых зонах депрессий (дд. Куеда, Татышлы, Югомаш и др.) и представлены терригенными породами, аналогичными по составу разрезам калтасинского типа. Отличительной особенностью их является увеличение мощности нижних песчаных слоев в 1,5–2 раза (до 15–20 м), что вызвано компенсацией эрозионно-карстовых котловин, продолжавшейся и в тульское время. Мощность горизонта здесь 22–45 м. В крупных и глубоких котловинах песчаные пласты тульского и бобриковского горизонтов нефтеносны и водоносны (Игровка, Куеда, Четырман, Тепляки и др.).

Вышележащая часть разреза – **алексинский, михайловский и венецкий горизонты** (C_{1al-vn}) из-за незначительного отбора керн, литологического однообразия на горизонты не подразделена. Эта часть разреза сложена известняками органогенно-детритусовыми, доломитизированными с прослоями доломитов со стилолитовыми швами. Мощность от 70 до 170 м на палеосводах.

СЕРПУХОВСКИЙ ЯРУС (C_{1s})

Отложения серпуховского яруса залегают согласно на визейских. Из-за доломитизации пород, перекристаллизации органических остатков деление на горизонты условно. Нижняя граница проводится по смене визейских известняков и доломитов светлой окраски на серпуховские – кристаллические плотные доломиты темной окраски (пачка бурых доломитов), образующие в основании пики повышенного сопротивления на кривой ПС («серпуховский репер»).

Тарусский и стешевский горизонты нерасчлененные (C_{1tr-st}) представлены доломитами преимущественно темной окраски, плотными с прослоями доломитизированных известняков с включениями гипса и ангидрита. Мощность 70–90 м.

Протвинский горизонт (C_{1pr}) сложен светло-серыми до белых, крупнокристаллическими («сахаровидными») доломитами, реже известняками с визейскими фораминиферами *Endothyra globulus* Eichw., *E. crassa* var. *sphaerica* Raus., *Archaeodiscus rugosus* Raus. и др. На границе серпуховского и башкирского ярусов из разреза выпадает верхняя часть протвинского горизонта. Мощность 40–80 м, реже – до 100 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Нижняя граница среднего отдела проводится по смене белых («сахаровидных») доломитов серпуховского яруса карбонатами различных горизонтов башкирского. С верхним отделом он связан постепенным переходом. В его составе выделены башкирский и московский ярусы.

БАШКИРСКИЙ ЯРУС

Отложения башкирского яруса представлены не в полном объеме и на размытой поверхности протвинского горизонта залегают породы **северокельтменского горизонта** (C_{2sk}); краснополянский горизонт размыт. Об этом свидетельствуют прослои конгломератов и брекчий в основании, закарстованность и трещиноватость пород, отсутствие фораминифер краснополянского горизонта. На Башкирском своде размыта и верхняя часть яруса. Мощность слагающих пород его равна 40–70 м. Сложен башкирский ярус известняками серыми до белых органогенно-обломочными, участками глинистыми и окремненными с подчиненными прослоями доломитов со специфическим комплексом фораминифер: *Pseudostaffella antiqua* Dutk., *Ps. compressa* Raus., *Archaeodiscus bashkiricus* Krest. et Theod. [9].

МОСКОВСКИЙ ЯРУС

Московский ярус представлен отложениями двух подъярусов: нижним (верейский и каширский горизонты) и верхним (подольский и мячковский горизонты).

Нижний подъярус

Верейский горизонт (C_2vr) залегает с размывом на известняках башкирского яруса. В ряде разрезов (скважины 8 Игровка, 82 Четырман, 47 Тепляки, 1 Куеда и др.) нижняя треть разреза (8–20 м) сложена известняками, соответствующими верейскому «двуроугому реперу». Последний состоит из двух прослоев известняков (часто оолитовых) и двух прослоев аргиллитов (1–4 м), в основании и между известняками. Вышележащая часть разреза (до 60 м) представлена чередованием терригенных пород с мергелями и песчанистыми известняками. Здесь происходит смена башкирских архедискусов и мелких эоштаффелл шубертеллами, профузулинеллами и альютовеллами [9]. Мощность горизонта 40–75 м.

Каширский горизонт ($C_2kš$) имеет повсеместное распространение. Нижняя граница его проводится в основании пористого доломита («каширский репер»), верхняя – по смене доломитов на известняки подольского горизонта. Представлен горизонт доломитами с прослоями известняков и мергелей. Мощность горизонта 50–80 м, нижнемосковского подъяруса – 90–150 м [9, 76].

Верхний подъярус

Подольский горизонт (C_2pd) представлен, в основном, известняками с подчиненными прослоями доломитов, слабо глинистыми, участками окремненными и сульфатизированными, в 20–25 м от кровли пористыми и проницаемыми, соответствующими «подольскому реперу». Мощность горизонта 50–70 м.

Мячковский горизонт ($C_2mč$) сложен в нижней части (50–65 м) переслаивающимися брекчиевидными сульфатизированными и окремненными известняками и доломитами. Верхняя половина представлена, в основном, известняками, нередко органогенными. В 25–30 м от кровли среднего карбона выделяется пачка трещиноватых известняков – «мячковский репер». Мощность горизонта 80–110 м, мощность верхнемосковского подъяруса – 130–180 м [9, 76].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ (C_3)

Верхний отдел представлен отложениями касимовского и гжельского ярусов. С вышележащими отложениями связан постепенным переходом. Подошва верхнекаменноугольных отложений отмечается по исчезновению фораминифер – ведекинделлин, фузулинид, псевдофузуллин и появлению представителей родов тритицитес и квазифузуллин.

КАСИМОВСКИЙ ЯРУС (C_3k)

К касимовскому ярусу условно отнесены окремненные и сульфатизированные известняки и доломиты, залегающие между фаунистически охарактеризованными отложениями среднего карбона и гжельскими верхнего карбона и по аналогии с соседними площадями, где они обособлены фаунистически по разрезам скважин (62, 69 Бакаево; 27, 49 Дюртюли; 4, 6 Чермасан и др). Представлен ярус известняками и доломитами, участками окремненными и сульфатизированными, мощностью 90–110 м [9, 76].

ГЖЕЛЬСКИЙ ЯРУС (C_3g)

С отложениями нижележащего яруса связан постепенным переходом. В его составе преобладают известняки органогенные, участками с гипсом и ангидритом, в кровле пелитоморфные с *Daixina* aff. *sokensis* Raus., *Triticites* ex gr. *noinskyi* Raus., *T.* ex gr. *jugulensis* Raus. (скважины 54, 57 Давлетовская площадь). Мощность яруса 60–100 м, верхнего карбона – 141–207 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Переход от каменноугольных отложений к пермским постепенный, что подтверждается

плавной эволюцией фузулинид [3, 75].

Пермские отложения распространены повсеместно и представлены двумя отделами: нижним и верхним.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний отдел включает отложения ассельского, сакмарского, артинского и кунгурского ярусов.

АССЕЛЬСКИЙ ЯРУС (P_1a)

Нижняя граница ассельского яруса проводится по появлению в породах первых представителей рода швагерин и псевдошвагерин и расцвету рода псевдофузуллин. При отсутствии фауны за границу принимается смена органогенно-обломочных известняков карбона тонкокристаллическими известняками ассельского яруса. Ассельский ярус представлен доломитами с прослоями известняков мощностью до 8–12 м с включениями и тонкими прослоями ангидритов. По соотношению пород в разрезе, по стратиграфической полноте и фаунистической характеристике эти отложения относятся к стерлибашевскому типу разрезов, представляя собой осадки шельфа мелкого моря с нормальной соленостью вод. Известняки тонкокристаллические, слоистые, мелкокавернозные, в верхней части с прослоями доломитов кавернозно-пористых. Гипсы вторичные и заполняют каверны в доломитах. В основании и в верхней части яруса нефтяники выделяют маркирующие пачки мощностью 8–10 и 18–20 м сильно глинистых известняков с пониженными значениями удельных сопротивлений. Общая мощность отложений ассельского яруса составляет 40–85 м.

САКМАРСКИЙ ЯРУС (P_1s)

Отложения сакмарского яруса распространены на тех же площадях, что и ассельские. Нижняя граница яруса уверенно проводится только на востоке площади – по смене ассельских руководящих видов фораминифер и появлению новых, присущих сакмарскому ярусу [75]. С востока на запад руководящие фузулиниды исчезают, и кровля сакмарского яруса намечается условно в 20–30 м выше прослоев с остатками астреевидных кораллов. На крайнем западе площади, где находки кораллов единичны, кровля яруса проводится в подошве пласта ангидритов, относящегося к артинскому ярусу. Представлен сакмарский ярус доломитами, известняками и ангидритами. В нижней половине (до 60 м) разреза преобладают доломиты с подчиненными прослоями известняков и с линзами ангидрита и гипса, в верхней (до 40–60 м) – чередующиеся доломиты и ангидриты, реже известняки с характерными для сакмарского яруса фораминиферами и кораллами. Последние исчезают из разреза в 10–30 м от кровли яруса. Мощность отложений сакмарского яруса колеблется в пределах 60–140 м. На геологических разрезах **сакмарские отложения объединены с ассельскими** (P_1a+s).

АРТИНСКИЙ ЯРУС (P_1ar)

Артинские отложения распространены на тех же территориях, что и ассельско–сакмарские. Нижняя граница яруса проводится по смене типичных сакмарских фузулинид на артинские виды. Отложения артинского яруса на описываемой территории характеризуются карбонатным (аллагуватским) типом разреза. Это известняки (до 60 %) глинистые и органогенные, часто окремненные в переслаивании с доломитами (до 40 %). В некоторых скважинах (83, 69, 73 Татышлы и др.) в подошве яруса залегают ангидриты (3–5 м). В органогенных разностях известняков определены фораминиферы: *Parastaffella ovata* Viss., *P. ex gr. preobrajenskyi* Dutk., *Glomospira elegans* Lip., реже *Globivalina ex gr. bulloides* Brady [85], остатки кораллов, остракод. Мощность отложений артинского яруса 80–110 м (скважина 69 Татышлы). Отложения яруса слабо охарактеризованы фауной и на подъярусы не подразделяются.

На западе рассматриваемой территории – склон Башкирского свода – (дд. Максимовка, Игровка, Татышлы и др.) артинский ярус представлен сульфатно-карбонатным стерлибашевским типом разреза. Нижняя часть (30–40 м) сложена ангидритами с включениями доломита и прожилками гипса, верхняя (8–36 м) – доломитами и глинистыми слабоокремненными известняками с гломоспирами и криноидеями [75]. Мощность образований артинского яруса 80–199 м.

КУНГУРСКИЙ ЯРУС (P_{1k})

Нижняя граница кунгурского яруса четкая, устанавливается по смене артинских кремнистых известняков оолитовыми известняками и доломитами филипповского горизонта (репер К4) с угнетенной фауной пелеципод и мелких фораминифер. В разрезах, где в кровле нижележащего артинского яруса имеются сульфатные прослои, эта граница проводится по смене ангидритов доломитами, в которых отсутствуют артинские псевдоэндоциты и встречаются мелкие фораминиферы кунгурского яруса [75]. На каротажных диаграммах нижняя граница яруса проводится в 8–15 м выше артинского гамма-репера.

Кунгурский ярус подразделяется на филипповский и иренский горизонты. Граница между ними проводится по смене карбонатов с фауной остракод зоны *Paraparchites humerosus* карбонатно-сульфатной толщей зоны *Acratia similaris* [27].

Филипповский горизонт (P_{1fl}) подразделяется на четыре пачки, имеющие значение корреляционных реперов и состоящие из чередующихся ангидритов и доломитов. Первая (16–24 м) и третья (12–15 м) (снизу вверх) пачки ангидритовые, вторая и четвертая – доломитовые. Прослои известняков, в том числе оолитовых. Мощность филипповского горизонта изменяется от 39 м на западе до 102 м на востоке площади работ [27].

Иренский горизонт (P_{1in}) сложен, в основном, ангидритами, гипсами, в средней части с прослоями известняков и доломитов, выделяемых в самостоятельную тройскую пачку мощностью 7–16 м. Ниже последней залегает толща ангидритов мощностью от 16–26 до 76–93 м. Верхняя часть (55–100 м) иренского горизонта, сопоставляемая с лунежской пачкой Пермского Предуралья, сложена преимущественно ангидритами, меньше гипсами с прожилками и желваками доломитов. Мощность иренского горизонта до 78–200 м [27].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

В верхнем отделе выделяются отложения уфимского, казанского и татарского ярусов.

УФИМСКИЙ ЯРУС

Уфимские отложения выходят на дневную поверхность в восточной половине площади, а в западной – вскрыты скважинами. Естественные выходы их наблюдаются в долинах крупных рек: в верховьях рр. Буй, Юг, Стреш, Гарейка, Быстрый Танып и их притоков. Нижняя граница яруса четкая, устанавливается по смене галогенно-сульфатных пород иренского горизонта терригенно-карбонатными андреевской толщи с уфимским пресноводным комплексом остракод.

По литологическому составу и вертикальному развитию фауны остракод уфимский ярус подразделен на свиты: соликамскую и шешминскую.

Соликамская свита подразделяется на две толщи – андреевскую и камышенскую.

При прослеживании объема стратотипа соликамской свиты от г. Березники через г. Пермь к пос. Куеда–Чернушка отмечено замещение ее карбонатных сероцветных отложений красноцветными терригенными породами. Поэтому авторы записки в отличие от предшественников (К. Н. Утопленников, Н. И. Иванова и др.) [49, 50, 71] не ограничиваются объемом только «седой» или «переходной» пачки, а как Н. М. Кочеткова и др. [3, 23], включают в ее состав и вышележащую красноцветную терригенную толщу – камышенскую. В разрезе соликамской и шешминской свит намечается двухчленное строение, каждая имеет в основании карбонатно-терригенную толщу (андреевскую и бураевскую), а сверху – глинисто-песчаниковую (камышенскую и чекмагушевскую) [3, 23, 32].

Андреевская толща (P_{2ad}) («седая» или «переходная» толща) подразделяется на 3 пачки. Нижняя пачка (5–25 м) сложена глинистыми и сульфатизированными доломитами с подчиненными прослоями гипсов и глин. Средняя пачка (4–8 м) представлена ангидритами и гипсами с прослоями доломитов. На правом берегу р. Буй, на отрезке пос. Куеда–Гожан сульфаты средней пачки замещаются карбонатно-глинистыми породами и средняя пачка сливается с нижней. Верхняя пачка сложена доломитами, аргиллитами с линзами песчаников мощностью 2–5 м. В западном направлении (от пос. Куеда–Татышлы) намечается замещение карбонатных пород пачки терригенными (с 20–25 до 40–60 % разреза). Мощность верхней пачки 6–17 м, а андреевской толщи – от 20–30 м на западе, до 50–60 м на востоке (пос. Чернушка).

Камышенская толща (P_{2km}) ранее выделялась в объеме нижеуфимской подсвиты И. Б. Паланта [32], песчано-глинистых пачек К. Н. Утопленникова [71], М. С. Файрузова, В. С. Мансурова, Н. И. Ивановой [49], андроновской пачки – Л. М. Бириной и М. П. Цуканова [44]. Толща обнажена на востоке листа О-40-XXXII и слагает низкие междуречья рек Солдов-

ка–Стреж, Стреж–Юг и др. К западу от меридиана пос. Куеда–Курдым–Братовщина она резко погружается на запад, где вскрывается скважинами. Камышенская толща сложена, в основном, песчаниками с прослоями алевролитов, реже известняков (до 0,3 м) и линзами конгломератов (0,2 м). Песчаники залегают в виде линз, протяженностью 30–50 м и мощностью 4–6 м. В некоторых разрезах наблюдается вложенный характер линз песчаников (более молодая линза вложена в древнюю), образующих единую песчаную пачку (до 10 м) и выраженную в рельефе в виде холмов-останцов («пуг» – в понимании удмуртских геологов). Закономерностей в распределении по разрезу отдельных разновидностей пород не установлено. На различных уровнях толщи наблюдается загипсованность. Мощность камышенской толщи возрастает с запада на восток от 100 м (скважины 58, 59 Ракино) до 240 м (скважины 61, 62 Каймашбаш; 74, 75 Гожан). Возрастание мощности толщи связано с увеличением количества прослоев песчаников, составляющих на западе площади до 60 % разреза.

Шешминская свита выделяется в объеме бураевской и чекмагушевской толщ.

Бураевская толща (P_2brv) выделена в объеме «дюртюлинской серии» геологами «Башнефти» и комаровской толщи схемы Л. М. Бириной [44], описана впоследствии И. Б. Палантом [32] как бураевский горизонт. Толща обнажается в восточной половине листа по рр. Танып и Буй и их притокам – Арей, Тибиль, Варзи и др. В основании толщи залегают русловые и дельтовые песчаники (до 20 м) с линзами конгломератов (2–4 м). Они заполняют глубокие промоины в нижележащих отложениях. Вышележащая часть разреза (20–40 м) четко отличается от осадков нижней камышенской и покрывающей ее чекмагушевской толщ, а также изменяется с востока на запад. На востоке площади верхняя половина разреза (20–40 м) сложена известняками мощностью до 2,5–3 м с частыми и тонкими прослоями (2–3 см) аргиллитов, алевролитов и мергелей. Породы окрашены в пестрые тона – вишнево-красные, розовато-серые, сиреневато-коричневые, образуя пачки до 10–12 м «радужной» окраски. С востока на запад отмечено замещение карбонатных прослоев мощностью до 0,4–0,6 м терригенными. Мощность бураевской толщи на востоке территории до 60 м.

Чекмагушевская толща (P_2ck) выделена в объеме песчано-глинистой пачки в южной половине площади и куединской, еланской и тапшинской пачек – в северной [44, 49].

В нижней части толщи залегают русловые и дельтовые косослоистые песчаники и конгломераты, замещающиеся алевролитами и аргиллитами. Мощность их от 8 до 23 м. Они сопоставляются с первой пачкой верхнеуфимской подсвиты Н. Б. Паланта [32] и Л. М. Бириной [44]. Верхняя часть толщи (28–70 м) сложена переслаиванием красноцветных загипсованных алевролитов, аргиллитов и песчаников. На различных уровнях верхней части толщи отмечены до 5 прослоев известняков (10–20 см). Мощность чекмагушевской толщи от 50 до 90 м (скважина 57 Куеда; 1 Янаул).

КАЗАНСКИЙ ЯРУС

Казанские отложения имеют широкое развитие и представлены континентальными фациями. На нижележащих осадках они залегают с размывом. Нижняя граница яруса проведена в основании терригенной пачки песчаников и конгломератов («тулвинские» песчаники по А. В. Нечаеву [30]) с галькой уральских пород и нижележащих уфимских красноцветов, по исчезновению загипсованности пород, по смене остракод уфимского комплекса на обновленный казанский (белебеевский), по увеличению содержания в породах минералов эпидот-цоизитовой группы.

Казанский ярус представлен терригенными красноцветными отложениями, отвечающими белебеевской свите. Сформированы они в зонах внутриматериковой низменной равнины, реже – мелководного шельфа. По литологическому составу, изменению мощностей, комплексу остракод, содержанию минералов эпидот-цоизитовой группы белебеевская свита подразделяется на две подсвиты: нижнюю и верхнюю.

Нижнебелебеевская подсвита (P_2bl_1) распространена в западной половине описываемой площади. Восточная граница ее проходит на юге по долине р. Варзя на д. Курдым, далее на пос. Куеда и д. Куба на севере. Подошва подсвиты залегает на отметках +100 м (скважина 7 Атлегач) на юго-западе до полного выклинивания на востоке. Нижнебелебеевская подсвита представлена песчаниками с линзами конгломератов, глинами, аргиллитами, алевролитами с редкими и маломощными прослоями известняков и мергелей. Между отмеченными разностями пород наблюдаются частые фациальные переходы. В разрезе преобладают глины и алевролиты, а песчаники и конгломераты залегают в основании ритмов, заполняя палеоруслу, врезанные в нижележащие песчано-глинистые слои. Глубина врезов от 1–2 до 10–20 м. Конгломераты и песчаники включают стволы деревьев, остатки растений, часто углефицированных и замещен-

ных кальцитом. В составе цемента этих пород присутствуют кристаллы пирита, а севернее описываемой площади (бассейн р. Тулва) – сульфиды меди («тулвинские» песчаники). Для нижнебелебеевской подсвиты нами [63] определены остракоды: *Darwinula belousovae* Bel., *D. tuimasensis* Kotsch., *Darwinuloides sentjakensis* Sharap., *D. edmistonae* Bel., *Sinusuella ignota* Kash., *Placidea lutkevichi* Spizh.; пелециподы: *Abiella* cf. *angulata* Pogor., *Paleomutella* ex gr. *longissima* Gus. По минералогическому составу породы нижнебелебеевской подсвиты отличаются от пород уфимского яруса увеличением минералов эпидот-цоизитовой группы (наложенный процесс), резким снижением содержания в них терригенных устойчивых минералов. Тяжелая фракция состоит из черных рудных минералов, составляющих вместе с бурыми окислами железа 53–84 %, и минералов эпидот-цоизитовой группы – 3,5–24,7 %. Мощность нижнебелебеевской подсвиты по изученным разрезам составляет 60–102,5 м (скважины 78, 79 Нижняя Сава; 76 Агапитка).

Верхнебелебеевская подсвита (P_2bl_2) пользуется распространением в северо-западной части листа, слагая междуречья Москудья–Сава, Сава–Ирмиза (скважины 126 д. Кама; 9 Бол. Кусты; 77 Дубовик), меньше на юго-западе (скважины 63 Юссук, 76 Агапитка, 77 Дубовик). Отложения подсвиты залегают на размытой поверхности нижнебелебеевских осадков.

Верхнебелебеевская подсвита сложена, в основном, аргиллитами и алевролитами (40–60 %), в меньшей степени – песчаниками и конгломератами (20–40 %) и редкими прослоями известняков (до 1–2 %). Выделяются три цикла попеременного чередования трансгрессивных и регрессивных фаций, соответствующих трем толщам местной шкалы. Мощность нижней толщи до 19 м (скважина 76 Агапитка), средней – до 20,4 м и верхней – 33,8 м, а верхнебелебеевской подсвиты в целом – 73,2 м (скважина 77 д. Дубовик). В разрезе скважины 63 Юссук нами обнаружены и определены остракоды белебеевского комплекса: *Darwinula alexandrinae* Bel., *D. belebeica* Kotsch., *Prasuchonella nasalis* Sharap. и др. [63, 64, 65].

ТАТАРСКИЙ ЯРУС

Отложения татарского яруса распространены на северо-западе описываемой площади и слагают верхние части склонов долин рек Сава, Ирмиза. По литологическому составу и по аналогии с соседними разрезами описываемые отложения отнесены к нижнетатарскому подъярису – нижеустьинской свите.

Нижний подъярус

Нижеустьинская свита ($P_2ли$). Нижняя граница яруса проводится по смене терригенно-карбонатных пород с казанскими пресноводными остракодами более грубозернистыми, с татарским комплексом остракод, с обломками окремненной древесины, с караваеобразными и шаровидными конкрециями, с гнездами волконскоита, а также по составу терригенных минералов [27], характеризующемуся увеличением содержания устойчивых минералов в тяжелой фракции (ильменита, рутила, циркона), по обновленному комплексу пресноводных остракод, по наличию в кровле верхнебелебеевских отложений (скважина 77 Дубовик) зоны брекчевидности и зеркал скольжения. По условиям залегания и по аналогии с разрезами западных районов (скважины 1 Сарапул; 8 Михайловский завод и др.) описываемые отложения сопоставляются с нижеустьинской свитой нижнетатарского подъяруса. В целом, это песчано-алевролитовая толща, представленная на 55 % песчаниками и конгломератами, на 40–44 % – алевролитами и аргиллитами и на 2–3 % – известняками и мергелями. Песчаники, залегающие в нижней части разреза (мощностью до 16 м), содержат обуглившиеся растительные остатки, обломки окаменевших стволов (обн. 708, 818 д. В. Сава; скважина 77 Дубовик). Мощность нижнетатарских отложений до 78,3 м (скважина 77 Дубовик).

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

В составе неогеновой системы выявлены осадки верхнего отдела – плиоцена.

ПЛИОЦЕН

Плиоцен представлен отложениями акчагыльского яруса.

АКЧАГЫЛЬСКИЙ ЯРУС

В составе акчагыльского яруса известны осадки среднего (аккулаевская свита) и верхнего (воеводская свита) подъярусов. Более древние плиоценовые отложения, развитые на соседнем с запада листе О-40-XXXI, на описываемой территории не установлены. К плиоценовым отложениям отнесены аллювиальные и, в меньшей степени, озерные отложения времени спада вод акчагыльской ингрессии (среднего и верхнего акчагыла). Последние представлены лишь русловыми и реже пойменными фациями – галечниками, песками и алевритами с бобовинами и включениями гидроокислов железа и марганца до 2–3 см в диаметре. Осадки верхнего акчагыла залегают с разрывом на среднеакчагыльских, вложены в последние и выделяются как отдельные диненные аккумуляевская и воеводская свиты (N_2ak+vv) мощностью 5–15 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Территория листа по Средневожской серии листов Госгеолкарты-200 включает два района внеледниковой зоны: 6 (шестой) – Пермское Прикамье и 7 (седьмой) – Башкирское Предуралье. Типы разреза, входящие в шестой район, аналогичны седьмому. Наибольшую площадь занимает последний, поэтому за основу принят стратотип седьмого района. На соседнем с запада листе О-40-XXXI, включающем три района внеледниковой зоны: 4 (четвертый) – Среднее Поволжье, 6 (шестой) – Пермское Прикамье и 7 (седьмой) – Башкирское Предуралье, счет террас различен, поэтому их принадлежность к определенному террасовому уровню (номер террас) не отражена в индексах генетического символа. В связи с этим на описываемой площади номер террас тоже отсутствует, но приводится в пояснительном тексте записки и в условных обозначениях к карте.

ПЛЕЙСТОЦЕН

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

К эоплейстоцену относятся *аллювиальные и озерные образования* (a_1E), в прежнем понимании – апшеронские и нижнечетвертичные общесыртовые отложения нерасчлененные. Они плащеобразно покрывают пологие склоны долин рек Буй, Быстрый Танып и их мелких притоков и залегают на различных по возрасту отложениях – от верхнеакчагыльских до верхнепермских включительно. Подошва их прослежена на отметках от +100–110 до +160–180 м. Литологически эти отложения представлены озерными желтовато- и коричневатобурными, реже – зеленоватосерыми суглинками, глинами и алевритами со столбчатой отдельностью с мелкими бобовинами («журавчиками») карбонатов, окислов марганца и железа, с почвенными образованиями, реже – тонкими линзовидными прослоями песка [41]. Вверх по разрезу эти образования переходят в лёссовидные суглинки, очень схожие с перигляциальными плейстоценовыми образованиями. От нижележащих отложений верхнего акчагыла эоплейстоценовые образования отличаются по условиям залегания и намагниченности – зоне прямой намагниченности, соответствующей эпизоду Харамилье эпохи Матуяма [40, 41]. Мощность их до 20–25 м, обычно 10 м.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Отложения неоплейстоцена представлены континентальными фациями. Наибольшим распространением пользуются аллювиальные и озерные отложения в долинах рек Быстрый Танып, Буй и их притоков, формирующие три аллювиальные террасы. Незначительные по мощности четвертичные образования (от одного до первого десятка метров) приурочены к междуречьям и их склонам, где развиты элювий и почвы, делювий и коллювий. В неоплейстоцене выделяются три звена: нижнее, среднее и верхнее. Звенья разделяются на горизонты – климатолиты, отражающие чередование теплых и холодных эпох.

Нижнее и среднее звенья

Чуй-атасевский–бельский горизонты нерасчлененные ($a_1ca-11bl$), ранее выделяемые как венедская и кривическая свиты по Г. И. Горецкому [14]. Аллювий выполняет раннеплейстоценовые врезы в наиболее глубоких частях Буйской и Быстро-Таныпской долин. Эта толща со-

стоит из двух аллювиальных циклов с базальными галечниками в основании. Время их образования связано соответственно с ранним и началом среднего неоплейстоцена. Галечники сходны по петрографическому составу обломочного материала, окраске, условиям залегания, отличаются только по абсолютным отметкам залегания подошвы аллювия. Верхи аллювия часто размыты и перекрыты озерными синевато-серыми или темно-серыми глинами и суглинками или более молодым аллювием. Накопление чуй-атасевского горизонта соответствует началу врезания речной сети. Представлен он русловыми фациями. Это, в основном, галечники с песчаным и глинистым заполнителем, состоящие из черных и цветных кремней, кварцито-песчаников, яшмовидных пород, пермских известняков и песчаников. Подошва аллювия прослеживается на отметках +80–90 м. Мощность 2–6 м.

Бельский горизонт залегает выше праречного аллювия, выстилая днища долин рек Буй и Быстрый Танып. Ложе аллювия залегает ниже межженного уровня воды на 2–5 м. Подошва его в среднем течении р. Буй установлена на отметках +85–90 м. Горизонт сложен в основном галечниками и песками, состоящими из галек светло-серых и черных, реже цветных кремней, кварцито-песчаников, кварца, яшм и известняков. Галечники врезаны в нижнеплейстоценовый прааллювий. Мощность его 3–10 м.

В связи со сходством петрографического состава галечников, аналогичными условиями залегания, а также размывом верхних частей разреза оба аллювия указанных выше горизонтов даются единым комплексом.

Среднее звено

Горновский и еловский горизонты нерасчлененные (allgr-ev) представлены аллювиальными образованиями, слагающими нижние части четвертой надпойменной террасы.

Террасы развиты повсеместно на территории листа по долинам рек Буй, Быстрый Танып, Гарейка и их притокам. Аллювиальные отложения изучены как по скважинам, так и по разрезам (обнажениям) в долинах рек. Нижняя часть разреза (горновский горизонт 5–7 м), сложена озерными глинами и алевролитами голубовато-синевато-серыми с карбонатными затеками, бобовинами (1–3 мм) вивианита, в различной степени ожелезненными. Подошва аллювия залегает в центральных частях долины р. Буй на отметках +85 м на западе, поднимаясь выше по течению до +95 м.

Верхняя часть разреза 5–7 м (еловский горизонт) представлена желто-бурыми и коричневыми лессовидными делювиальными суглинками и супесями перигляциального типа, которые слагают верхние части четвертых надпойменных террас. Разрезы однотипны, их можно наблюдать по всей полосе Предуралья. Отмечены деформация и размыв верхних частей четвертых террас, поэтому в цоколе более молодых террас обнажены только буро-серые суглинки застойных (озерных) фаций нижней части четвертых надпойменных террас. Полный разрез четвертой террасы описан В. Л. Яхимович в 1962 г. на смежном с запада листе О-40-XXXI [40, 41]. В этих отложениях В. Л. Яхимович найден, а В. Е. Гарутт определен скелет слона *Mammuthus chosaricus* Dubrovo [40, 41]. Спорово-пыльцевые спектры данного разреза близки по составу к таковым из стратиграфического разреза для горновского горизонта у д. Горново на р. Белая, находящегося за пределами данного листа. Палеонтологические находки позволяют считать возраст нижней части четвертых надпойменных террас вторым межледниковьем среднего неоплейстоцена – горновским. Верхняя часть террасового аллювия частично размыта. Лессовидные суглинки и супеси перигляциального типа четвертой террасы в целом сопоставляются с концом среднего неоплейстоцена – ледниковым горизонтом – еловским по Средневожской серийной легенде (Башкирское Предуралье).

Верхнее звено

Верхний плейстоцен представлен **табулдинским и кудашевским горизонтами нерасчлененными (allltd-kd)** или микулинским и сайгатским по В. Л. Яхимович, сопоставляемыми соответственно с ленинградским и осташковским горизонтами по проекту схемы Восточно-Европейской платформы (1986 г.). Полученные в процессе ревизии и детализации разрезов плейстоцена радиоуглеродные даты по древесине позволили уточнить возраст микулинского и сайгатского горизонтов и рассматривать их как ленинградские и осташковские [42]. На это время приходятся значительные поднятия в Предуралье и размыв комплекса ранее сформировавшихся террас, так как в цоколях вторых надпойменных террас встречаются фрагменты бельского, горновского и еловского горизонтов, перекрытых табулдинскими или непосредственно перигляциальными осадками кудашевского горизонта. Этот размыв приходится, в основном, на

микулинское (талицкое) время.

Аллювий вторых террас широко развит по левобережью р. Буй, обоим берегам рр. Быстрый Танып, Гарейка, Варзи. Нижняя часть второй надпойменной террасы (табулдинский горизонт) представлена коричневато-бурыми и голубовато-серыми глинами и суглинками, алевритами с песком и мелким гравием в основании (0,1–0,4 м). В стратотипическом разрезе табулдинского горизонта у одноименной деревни по р. Сухой Кундряк (левый приток р. Ашкадар в бассейне р. Белая) в аллювии между толщами перигляциальных суглинков (сайгатской и кудашевской) обнаружен *Mammuthus primigenius* Blum., возраст которого по радиоуглеродному методу определен в $34\,910 \pm 300$ лет (ЛУ-1377А), что соответствует среднему валдаю или ленинградскому горизонту. В разрезе у д. Ново-Актанышбаш (по левобережью р. Белая) [44] табулдинский горизонт представлен тремя парами слоев чередующихся песков и суглинков (по 0,3–0,6 м каждый) с обломками коры и деревьев. Мощность горизонта 3,1 м. Остатки древесины по C_{14} датируются в $25\,798 \pm 100$ лет (БашГИ-34) и $27\,570 \pm 480$ лет (БашГИ-33), что соответствует по времени молодого–шекснинскому межледниковью. Спорово-пыльцевые спектры характеризуют растительность второй половины межледниковья, после его максимума [40, 41, 42]. В толще субаэральных отложений этому горизонту отвечает погребенная почва (0,2–0,6 м). Мощность горизонта 3–7 м.

Верхняя часть разреза (кудашевский горизонт) отвечает последнему валдайскому оледенению и позднеледниковью. Его осадки имеют широкое распространение, покрывая междуречья и их склоны и спускаясь на вторую надпойменную террасу. Стратотип его расположен на соседнем с запада левом берегу на р. Орья [44]. Горизонт представлен перигляциальным аллювием, датированным по радиоуглеродному методу $18\,315 \pm 300$ лет (БашГИ-41), и перекрывающимися озерными перигляциальными суглинками. На размытой их поверхности залегают две пачки озерных осадков мощностью 1,7 и 0,7 м с торфом и древесиной. Из верхней пачки получены радиоуглеродные даты $11\,660 \pm 90$ (БашГИ-43) и $11\,270 \pm 55$ (БашГИ-2) лет. Первая отнесена к дриасу 1–2 (DR_{1-2}), а вторая, отделенная границей размыва от первой, – к аллерёду (AL). Парастратотипом этого горизонта может быть разрез у д. Горново под г. Уфой на р. Белая, где ему отвечают озерные и делювиальные суглинки перигляциального типа мощностью 11–13 м, слагающие основную верхнюю часть второй надпойменной террасы р. Белой. В верхних их слоях обнаружен эпизод обратной намагниченности Гетеборг. Мощность кудашевского горизонта 3–11 м.

ГОЛОЦЕН

Образованиями голоцена являются аллювий первой надпойменной террасы, болотные и делювиальные образования с абсолютным возрастом в 8–9 тыс. лет, соответствующие новокаспийской трансгрессии.

Аллювий первых надпойменных террас (aH^1) относится к нижней части голоцена и развит в долинах рек Буй и Быстрый Танып. Ширина террас от нескольких сот метров до 2–3 км на рр. Буй (д. Гондыр), Быстрый Танып (с. Ст. Балтачево) и др., высота над урезом составляет 4–8 м. Нижняя часть разреза представлена аллювиальными разнозернистыми песками и супесями (5–8 м) с включением мелкого гравия разноцветных кремней. Вышеописанные образования часто перекрываются глинами (суглинками) болотного типа с растительным детритом, линзами торфов и сапропелей.

Палюстринные (болотные) образования (pH) распространены в долинах рек на поверхности первой и второй надпойменных террас, реже на низких водоразделах, в понижениях рельефа, образуя торфяные залежи в сочетании с глинами, суглинками, супесями и сапропелями. В разрезе и по площади они характеризуются невыдержанным залеганием и значительными фациальными переходами. Торфяники, развитые на поверхности первых надпойменных террас, имеют при небольшой мощности значительное площадное развитие, нередко им сопутствуют известковые туфы, которые используются для известкования почв. По изменению флоры и типов растительности, радиоуглеродным датировкам основное формирование торфов приходится на суббореальную фазу. Мощность болотных образований до 5–7 м.

Делювиальные образования (dlH). Оползневые и осыпные образования расположены на склонах с углами наклона от 8 до 60°. Они представлены буровато-коричневыми суглинками и песчанистыми глинами с дресвой, щебнем и глыбами (2×3 м). Продукты смыва заполняют отверстия, щели, промежутки между щебнем и обломками. Для описываемых отложений характерны неотсортированность материала, отсутствие слоистости, наличие ориентировки длинных осей обломков по падению и мерзлотные текстуры. Обвальные, осыпанные и оползневые породы коллювия и делювио-пролювия формируют местами конусы выноса на поверхности первых и вторых надпойменных террас. Мощность от метра до 5–7 м.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

На междуречьях и их склонах распространены элювиальные, элювиально-делювиальные образования.

Элювиальные отложения (e) развиты на плоских и пологоволнистых междуречьях, в пределах наиболее приподнятых участков. Элювий располагается на поверхности водоразделов и на пологих склонах с уклоном менее 5°. Для него характерна тесная связь с подстилающими породами. Состав весьма разнообразен и зависит от подстилающих пород. Алевриты и аргиллиты верхнепермских отложений разрушаются до состояния глин и алевритов-суглинков, песчаники – до песков, известняки – до известковой муки со щебенкой, конгломераты – до элювиированных галечника, гравия мощностью до 5–7 м и, реже, – до 10 м. Размер обломков элювия самый различный и зависит от состава и устойчивости пород.

Элювиальные и делювиальные образования (e,d) имеют широкое распространение и покрывают пологие наклонные или волнистые поверхности междуречий. При спуске со склонов в речные долины их мощность обычно увеличивается до 5 м, а состав меняется на лёссовидный (делювиальные суглинки).

Состав элювиальных и делювиальных образований находится в прямой зависимости от подстилающих пород. На верхнепермских красноцветных отложениях они представлены песчанистыми глинами и суглинками со щебенкой и обломками выветрелых пород. Местами это несмещенные глыбы и щебень коренных пород с красновато-бурой и дресвяной супесью по трещинам. По неогеновым отложениям – это глинистый песок и галечники, по эоплейстоцену – суглинки, реже супеси того же состава.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Магматическая деятельность в пределах восточной окраины Русской плиты проявилась в рифейское и вендское время, а в пределах описываемого района – только в рифейское.

Информация по магматогенным образованиям территории базируется на изучении глубоких нефтяных скважин, что позволяет, при ограниченном подъеме керна, изучить вскрываемые тела фрагментарно. По имеющимся данным среди них преобладают основные плутонические породы семейства габбро (от оливиновых норитов до нормального габбро). Есть сведения о подсечении отдельными скважинами (за пределами рассматриваемого листа) сиенитов, монцонитов (сиенодиоритов) и диоритов [1].

В пределах рассматриваемого листа имеются, в основном, подсечения габбродолеритов. По структурно-текстурным особенностям это преимущественно габбродолерит (скважины 14, 22, 57, 82 Орьебаш и др.). Пространственное размещение их контролируется разрывными нарушениями северо-западного простирания. Тела в основном крутопадающие мощностью (стволовой) от первых метров до 500 м. По выявленной дифференциации пород в отдельных крупных плутонических телах можно констатировать, что часть из них образуют силлы. Так по скважине 183 Актаньш по данным электро- и гамма-каротажа интрузивное тело вскрыто в интервале 2 205–2 348 м, керн поднят с интервалов 2 230–2 236 м, 2 272–2 280 м, 2 321–2 330 м. Это тело детально изучено А. А. и Г. В. Алексеевыми [1].

По приведенным данным в разрезе интрузии выделяются пикритовая (перидотитовая) зона с наиболее магнезиальными породами и габбродолеритовая зона, при этом верхнюю часть (2 230–2 236 м) представляют более кислые дифференциаты расслоенной интрузии. От магнезиальной части вверх по разрезу закономерно увеличивается содержание халькофилов (Cu, Zn) и падает содержание сидерофилов (Cr, Co, Ni).

По низкой титанистости и железистости А. А. и Г. В. Алексеевы [1] сопоставляют эти интрузии с базальт-андезитовой формацией Южного Урала. По многочисленным датировкам К-Аг методами известные плутонические тела укладываются в возрастной интервал 1 045–1 316 млн лет [1, 11].

К вендскому времени проявления магматизма, в том числе и в эффузивных фациях, сместились к западу от рассматриваемой территории и в изученных разрезах не зафиксированы.

ТЕКТОНИКА

Территория относится к Волго-Уральской антеклизе Восточно-Европейской платформы. Информация о глубинном строении фундамента основана на геофизических методах. Тектоническая карта фундамента масштаба 1 : 500 000 составлена по геофизическим профилям на основе сводных временных разрезов МОГТ и интерпретации гравимагнитных и аэромагнитных данных, увязанных с результатами глубокого бурения [26, 53, 56]. Выделяются два структурных этажа: нижний – архейско–нижнепротерозойский, соответствующий дорифейскому кристаллическому основанию, и верхний, представленный дислоцированными осадками верхнего протерозоя и отложениями фанерозоя.

НИЖНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Геологические материалы о строении фундамента, сформировавшегося в геосинклинальный этап развития, и о его внутренней структуре полностью отсутствуют и в данной работе не рассматриваются.

Рельеф фундамента имеет глыбово-ступенчатое строение с мобильными зонами глубинных разломов, по которым в различные геологические эпохи происходили блоковые движения. Блоки приподняты или опущены относительно друг друга, амплитуда их перемещения 400–500 м. Поверхность фундамента погружается с юго-востока на северо-запад от –7 000 до –9 000–10 000 м. Рельеф консолидированного фундамента представлен авлакогенами, грабенами и зонами перикратонных опусканий, которые контролируются системами разломов или линейными зонами дислокаций. По поверхности фундамента выделена крупная структура первого порядка: **Камско-Бельская грабенообразная впадина** (авлакоген) – I (см. тектоническую схему фундамента), входящая в пределы площади северным окончанием. Ее осевая часть проходит по меридиану г. Куеда–д. Тепляки.

Впадина на всем протяжении контролируется субпараллельными глубинными разломами, которые отвечают зонам глубокой перестройки земной коры и имеют северо-западное простирание. Формирование впадины было сложным, она эволюционировала от грабен-рифта до платформенной, инверсионной структуры [26]. Процесс ее формирования начался в архей–раннепротерозойское время и наиболее активизировался в калтасинское. В этот период она достигает максимальных размеров и наибольшего погружения.

Камско-Бельская впадина сложена рифейскими осадками (мощность более 2 500 м), в бортовых ее частях развиты древние образования, в центральной части – более молодые [25, 26, 53]. Крупной структурой, осложняющей эту впадину, является *Куедино-Дуванский грабен* (Iб), расположенный на северо-востоке площади и совпадающий с ее простиранием (см. тектоническую схему фундамента). Он имеет значительные размеры и уходит за пределы описываемой площади. К грабену приурочен *Янаульско-Кушкульский срединный массив* (Iа), занимающий западную половину площади и имеющий черты горста. Его борта ограничены малоамплитудными разломами, которые подтверждены данными МОГТ и прослеживаются по геофизическим профилям II, IV, IV^а. Янаульско-Кушкульский срединный массив отделен от Куедино-Дуванского грабена *Куедино-Байкибашевской зоной дислокаций*. В прибортовых зонах Куедино-Дуванского грабена и на Янаульско-Кушкульском срединном массиве сейсморазведкой (МОГТ) выделен ряд локальных поднятий: Куединское, Татышлинское, Красноярское, Безымянное, Югомашевское, Четырмановское, Байкибашевское, Чераяульское.

ВЕРХНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Верхнепротерозойско–фанерозойский этаж подразделяется на два различных по объему по-

дэтажа: рифейский и вендско–фанерозойский, отделяющиеся друг от друга перерывами в осадконакоплении, стратиграфическим и угловым несогласиями [26, 66].

Нижний подэтаж наследует структурный план фундамента, заполняя прогибы и впадины его рельефа. Разрез сложен терригенно-карбонатными породами нижнего и частично среднего (тукаевская свита) рифея мощностью более 2 500 м, прорванными интрузиями габброидов. Осадки верхнего рифея не отлагались.

Нижнерифейские породы изучены бурением и сейсморазведкой [7, 31, 55] по отражающему горизонту III (кровля калтасинской свиты). По нему прослежены борта **Камско-Бельской впадины**. Породы выполняют авлакогенную систему, нижняя граница которой совпадает с поверхностью кристаллического фундамента, а верхняя представляет собой поверхность несогласия. Граница между калтасинской и надеждинской свитами картируется по керну скважин, по изменению граничных скоростей – низкоскоростных (4 700–4 800 км/с) в терригенных разностях надеждинской свиты высокими (6 700 км/с) «доломитовыми» скоростями в калтасинской свите [66].

Среднерифейский разрез представлен образованиями нижней части тукаевской свиты. Он сохраняет основные структурные особенности нижнерифейской части подэтажа, но в результате структурной перестройки проявляются свои особенности: рифтовая зона компенсируется, ослабевает темп прогибания и осадконакопления. Изменяется тектонический режим бассейна седиментации, ослабляется разрывная дислоцированность, что связано со снижением магматической активности.

За счет воздымания Татарского и Башкирского сводов Камско-Бельская впадина выполаживается и уменьшается в размере, происходит смещение границы распространения рифейских отложений в южном направлении. К концу среднего рифея описываемая территория оказалась выведенной на дневную поверхность. Осадки верхнего рифея не отлагались. Континентальные условия сохранились на протяжении всего раннего венда.

Вендско–фанерозойский подэтаж разделяется на три яруса: вендский, палеозойский и неоген–четвертичный, границы между которыми характеризуются перерывом в осадконакоплении и наличием углового несогласия. Нижний ярус представлен отложениями байкибашевской и старопетровской свит верхнего венда, трансгрессивно перекрывающих Камско-Бельскую впадину. С поздним вендом связано начало плитного развития платформы. К периодам межплатформенных перерывов приурочены проявления магматизма (дайки габбродолеритов), метаморфизма и метасоматоза.

Камско-Бельская впадина по поверхности верхневендских отложений выражена как моноклинал северо-восточного простирания, полого погружающаяся (12 м/км) на юго-восток. На западе площади формируется Янаульская мульда, на юго-востоке – Кудашевская. Они являются «сквозными» структурами и прослежены как по отложениям верхнего венда, так и в вышележащих структурных ярусах (см. тектоническую схему палеозоя). В целом структурный план по отложениям верхнего венда более простой, с пликативными и разрывными дислокациями, амплитуда которых уменьшается вверх по разрезу.

В палеозойском структурном ярусе по результатам бурения и сейсмических работ [7, 12, 26] выделены подъярусы: эйфельско–нижнефранский (терригенный), среднефранско–турнейский (карбонатный), нижневизейский (терригенный), карбонатные верхневизейско–московский и нижнепермский (сакмарский). Каждому из них отвечали свои маркирующие горизонты: D₀ – по поверхности терригенного девона, C₁bb – по поверхности терригенного карбона, C₁vr – по кровле верейского яруса карбона, P₁s – по кровле сакмарского яруса [26, 54]. Нижний структурный подъярус залегает с резким угловым и азимутальным несогласием на размытой поверхности венда. При его формировании главную роль играл тектонический фактор. За маркирующую поверхность терригенного девона принята пачка песчаников и алевролитов (пласт D₀) в кровле тиманского горизонта франского яруса. Маркирующая поверхность слабо расчленена, имеет пологое залегание (средний градиент падения 5,0 м/км), на отдельных участках осложнена тектоническими нарушениями, флексурами, горстовидными поднятиями, валлообразными зонами. Из структур первого порядка прослежены Башкирский свод, Верхнекамская впадина. Основную часть площади занимает Башкирский свод, Верхнекамская впадина – западную.

Башкирский свод входит в пределы площади западным склоном. Он сформировался в эйфельско–живетский век как структура инверсионного типа, под которой погребена осевая часть рифейской Камско-Бельской впадины. Свод четко выделяется по отложениям девона, карбона и перми. По нижнепермским отложениям он прослеживается как структура первого порядка, оконтуривается по стратоизогиipse –350 м, но вершина его смещается на юго-востоке в сторону Каратауского комплекса. Свод представлен рядом флексурных ступеней, ориентированных с юго-востока на северо-запад и погружающихся в западном и северо-западном направлении.

Склоны его асимметричны: северо-западный и восточный склоны пологие по сравнению с более крутыми юго-западным и южным и осложнены валами, брахиантиклиналями и уступами. Наиболее крупными являются *Орьебаш-Чераульский*, *Куедино-Гожанский* и *Дубовогорский валы*. Они имеют северо-западное простирание, за исключением широтного Орьебаш-Чераульского и погружены в сторону Верхнекамской впадины.

Куедино-Гожанский вал представлен рядом линейно-вытянутых поднятий (Москудыинское, Гожанское, Альяншское и др.) брахиантиклинального типа, оконтуренные изогипсой –1 820 м, размером от 3,2×3,7 до 4,5×9,0 км амплитудой от 30 до 118 м.

Широтный Орьебаш-Чераульский вал входит в пределы площади юго-восточным окончанием, осложнен Чераульским поднятием размером 1,5×2 км, амплитудой до 20 м. Верхнекамская впадина расположена на северо-западе площади и входит в нее южным окончанием, плавно сопрягаясь с Башкирским сводом. Впадина полого погружается на восток от отметок –1 800 до –2 000 м. По поверхности терригенного девона прослежен **Серафимовско-Чекмагушевский (Тепляковский) грабенообразный прогиб**, сформировавшийся за счет горизонтальных движений сдвигового характера по межглыбовым разломам [26]. Он входит в пределы площади северным окончанием, вскрыт скважинами (40 д. Старокайпаново; 118 д. Ялгыз-Нарат; 200 д. Верхнекансарово и др.) и подтвержден сейсмопрофилями как в пределах площади (профили П, I V, IV^a – см. тектоническую схему палеозоя), так и за южной рамкой листа. Прогиб выполнен аргиллито-алевролитовыми породами с прослоями песчаников пашийского возраста. Мощность горизонта в грабенообразных прогибах достигает 40 м по сравнению с фоновой 25–35 м – вне прогиба, что связано с увеличением мощности песчаников пласта D₁.

При формировании структур среднефранско–турнейского подъяруса наряду с тектоническим фактором значительную роль играли седиментационные процессы, в результате которых сформировалась Камско-Кинельская система прогибов. В пределы описываемой площади входит часть этой системы – **Шалымский прогиб**, переходящий к западной рамке листа в Актамыш-Чишминский. Граница между ними не установлена. Прослежены борта прогибов по отложениям верхнего девона и турнейского яруса карбона. Превышение бортов Шалымского прогиба над осевой частью от 200 до 250 м. На конфигурацию и величину прогибов также оказали влияние особенности строения фундамента и взаимодействие с соседними региональными структурами – Башкирским сводом и Верхнекамской впадиной. Камско-Кинельские прогибы представляет систему сопряженных впадин и седловин, сформировавшихся в позднедевонское время в результате региональных опусканий земной коры в сравнительно узких зонах, компенсированных осадконакоплением. Впадины представляют отрицательные структуры с выровненными днищами и крутыми бортами с увеличенными мощностями осадков. В геологическом строении участвовали отложения ярусов: франского, фаменского девона и турнейского – карбона.

Осевые зоны прогибов представлены породами битуминозной кремнисто-глинисто-карбонатной (доманиковой) формацией (елховский, радаевский и бобриковский горизонты), прибортовые зоны – малевско–кизеловскими терригенно-карбонатными породами. Вдоль бортов прогибов расположены органогенные постройки: на внешних бортах преимущественно рифы барьерного типа, во внутренних бортовых зонах – одиночные куполовидные и атоллоидные высокоамплитудные одиночные рифы. В формировании и расположении локальных биогермных сооружений важную роль сыграла Янаульская мульда, сформировавшаяся в позднем протерозое, представляющая собой лагуну, вокруг которой в виде атоллообразной цепи располагаются биогермы, с которыми связаны нефтяные месторождения: Игровское, Четырма-но-Югомашевское, Максимовское и др.

Одиночные рифовые массивы имеют симметричную, куполовидную форму, небольшие размеры (от 1–2 до 2–8 км), амплитуду от 100 до 350 м, крутизну склонов от 5 до 15°. Верхнедевонско–турнейские отложения в разрезе рифов образуют единую карбонатную толщу. Одиночные рифы отмечены на присклоновой части Башкирского свода, где они сложены береговыми фациями и перекрыты визейскими песчано-алевролитовыми образованиями, которые сформировали структуры облекания.

По каменноугольным отложениям конфигурация и простирание крупных структур (Верхнекамская впадина, Башкирский свод, валы и др.) сохранились, но увеличились контрастность и амплитуды антиклинальных поднятий. К концу ранневизейского времени режим тектонических опусканий сменился воздыманием. В малевско–кизеловское время были компенсированы карбонатно-глинистыми толщами внутренние прибортовые зоны Камско-Кинельских прогибов, а в елховско–радаевско–бобриковское время терригенные осадки заполнили их осевые зоны.

Верхневизейско–московского структурный подъярус сохраняет особенности крупных девонских структур. При этом продолжает увеличиваться контрастность и амплитуды антикли-

нальных поднятий, происходит их осложнение структурами более высоких порядков.

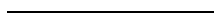
История тектонического развития в пермском периоде связана с поднятием Урала, образованием предгорного прогиба и взаимодействием их с восточным бортом платформы.

Нижнепермские отложения изучены в южной половине площади по кровле сакмарского яруса, в северной – по кровле артинского. Установлено погружение пермских слоев с юго-востока на запад и северо-запад. Выделяются те же структуры первого порядка, что и по нижним подъярусам палеозоя. Отмечается сглаженный вид и захоронение ранее возникших пликативных структур, некоторое смещение антиклинальных поднятий, выявленных по каменноугольным и девонским отложениям, увеличивается их количество и размеры. Высоким гипсометрическим положением характеризуется Башкирский свод.

Верхнекамская впадина по нижнепермским отложениям погружается от отметок –200–250 м на юго-востоке площади до –400 м на северо-западе. С Башкирского свода в Верхнекамскую впадину протягиваются с юга на северо-запад Куедино-Гожанский и Дубовогорский валообразные зоны. Они представляют собой узкие (5–10 км) протяженные, малоамплитудные (5–15 м) гряды брахиантиклиналей и куполов, отделяющиеся друг от друга неглубокими прогибами и понижениями.

В позднепермскую эпоху произошли значительные изменения структурного плана, вызванные интенсивным прогибанием восточных частей платформы в связи с формированием Предуральского прогиба. Тектоническое строение верхнепермских отложений изучено по кровле бураевской толщи шешминской свиты уфимского яруса. Верхнепермские породы испытывают общее погружение к западу и северо-западу, образуя сложное сочетание положительных и отрицательных тектонических структур платформенного типа небольшой амплитуды. В восточной половине площади бураевский горизонт выходит на дневную поверхность, где фиксируются самые высокие отметки кровли –245 м (д. Верх. Куба).

В течение длительного мезозой–кайнозойского этапа развития на описываемой площади существовали континентальные условия. Платформенные структуры этого мегацикла имеют черты унаследованности, выражающиеся в общности их простираения с палеозойскими, в приуроченности крупных положительных структур мезозой–кайнозойского покрова к крупным антиклинорным формам, а впадин – к синклинорным. Неогеновое и четвертичное время характеризуются восходящими движениями земной коры, которые сменялись движениями обратного знака. Эти дифференцированные движения обусловили перестройку речной сети, деформацию поверхностей выравнивания, переуглубление долин, изменение режима наземных и подземных вод, а также карстовых и оползневых явлений.



ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Процесс формирования структурных форм рассматриваемой территории был сложным. В их развитии выделено два периода: геосинклинальный и платформенный [31, 68]. В первый период, охватывающий архейское и раннепротерозойское время, была сформирована его внутренняя структура, включая и главнейшие разрывные нарушения, в том числе магмопроводящие. Платформенный период характеризовался авлакогенной и плитной стадиями развития. Начало плитной стадии приурочено к началу позднего венда. Активизация разломной тектоники, начавшаяся в рифее, сопровождалась образованием грабенообразных структур – авлакогенов, к числу которых на рассматриваемой территории относится Камско-Бельский грабенообразный прогиб (Калтасинский авлакоген). Разделяющие их приподнятые участки фундамента в условиях дифференцированных движений его блоков поставляли обломочный материал в эти грабенообразные структуры. Начавшийся формироваться в раннем рифее Камско-Бельский авлакоген, входящий на рассматриваемую территорию северо-западной частью, характеризуется активным магматизмом и высоким темпом осадконакопления (4–6 км осадков нижнего рифея). Осадконакопление шло в условиях прибрежно-морского мелководья и опресненных внутриконтинентальных водоемов. На равнине накапливались не отсортированные гравийно-галечные осадки, а на прибрежно-морском мелководье – пески и алевроиты.

В калтасинское время в условиях мелководья накапливались мощные толщи (до 2 500 м) микрофитолитовых, строматолитовых доломитов и известняков, свидетельствующих о возможном рифообразовании в калтасинском бассейне. Активизация денудационных процессов в конце раннего рифея (надеждинское время) нашла отражение в смене карбонатного осадконакопления вновь терригенным. По всей вероятности с этим временем связана и активизация разломной тектоники, сопровождавшаяся внедрением габбродолеритов.

В среднерифейскую эпоху, судя по незначительной мощности (до 250 м) накопившихся осадков, интенсивность тектонических движений снизилась, а с ней и магматическая активность. Размеры Камско-Бельской впадины значительно сократились, а в конце среднего рифея произошло полное осушение рассматриваемой территории. Наступивший континентальный перерыв, по всей вероятности, продолжался в течение всего позднего рифея и раннего венда, хотя нельзя исключать и возможность размыва части средне-, а возможно и позднерифейских отложений в предсредневендскую эпоху.

К началу позднего венда произошла коренная перестройка палеоструктурного плана и переход от авлакогенной к плитной стадии развития платформы. Поздневендский структурный план по сравнению с рифейским имеет наложенный характер и накопление поздневендских осадков происходило на обширных площадях, охватывавших и зону Камско-Бельского авлакогена, представлявшего в это время область замедленного погружения. Накопление поздневендских осадков (байкибашевское и старопетровское время) шло в прибрежно-морских условиях и в зоне прибрежной равнины.

На протяжении раннего палеозоя, вплоть до раннедевонской эпохи включительно, на рассматриваемой территории существовал континентальный режим, на что указывает отсутствие отложений этого времени.

Средне-позднепалеозойский этап тектонического развития, начавшийся в эйфельском веке, ознаменовался значительной перестройкой структурного плана, погружением обширной области востока платформы и образованием структур Волго-Уральской антиклизы, из числа которых на рассматриваемой территории начали формироваться Верхнекамская впадина и Башкирский свод. Начавшаяся в раннем эйфеле широкая трансгрессия в конце живета сменилась регрессией с образованием сети лагун, островов и мелей. Бассейн был неустойчив, часто испытывал колебательные движения различного знака. В прибрежной полосе отлагался грубообломочный материал (песчаные пласты D_{III} , D_{II} , D_I , D_0), в глубоких частях моря накапливались карбонатные и глинисто-кремнисто-карбонатные осадки. Песчаные пласты D_I , D_{II} , D_0 промышленно-

нефтеносны. Позднедевонский морской бассейн характеризовался устойчивым карбонатным осадконакоплением, наиболее глубоким он был в доманиковое время. С этим временем связано и возникновение своеобразной тектоно-седиментационной структуры: Камско-Кинельской системы прогибов. Прогибы сформировались в осевых наиболее погруженных частях позднедевонских палеовпадин, некомпенсированных осадконакоплением. В Шалымском прогибе, являющемся частью этой системы, отмечено уменьшение мощности карбонатных верхнефранских и фаменских отложений в направлении к оси прогиба и развитие в его бортовых частях фаменско-турнейских массивных, толстослоистых, нередко рифогенных известняков. Интенсивно прогибались краевые части палеосводов, где накапливались мощные (450–650 м) толщи карбонатных пород и имелись условия для формирования органогенных построек. В палеодепрессиях, в более глубоководных частях, преобладали темноцветные битуминозные, кремнисто-глинисто-карбонатные осадки доманикового типа (150–200 м) [22, 46, 47]. Шалымский прогиб, переходящий в Актаныш-Чишминский на смежном с запада листе, выражен в виде депрессии с широким пологим дном и крутыми бортами. Амплитуда его более 200 м. В депрессионной зоне прогиба отлагались темноцветные осадки доманикового типа (150–180 м), в бортовой – органогенные (рифовые) известняки и доломиты (до 650 м). В прогибе прослеживаются девонские и турнейские бортовые зоны и уступы северо-восточного направления. На бортах депрессии формировались барьерные, а в осевой зоне – одиночные рифы. Единичные мелкие органогенные постройки развивались и на склонах Башкирского свода (Гожанский, Быркинский, Степановский). Барьерные рифы, цепочки отдельных рифовых массивов образовали валы и валообразные зоны, которые прослеживаются и по пермским образованиям. Рифогенные образования в бортовых зонах прогиба не имеют отражения в отложениях терригенного девона и доманикового горизонта. Крупные залежи нефти в Шалымском прогибе связаны с франско-фаменскими рифами или турнейскими структурами, ядром которых являются рифы (Гожанский, Степановский, Быркинский и др.).

В раннем турне интенсивность тектонических опусканий ослабла, и начался процесс заполнения Камско-Кинельских прогибов гумеровско-кизеловскими осадками в прибортовых зонах и косьвинско-бобринскими – в осевых. Гумеровско-упинские осадки имели черты относительной глубоководности (аргиллиты, глины), а черепетско-кизеловские формировались в мелководно-морских условиях (органогенные и глинистые известняки с прослоями глин).

На рубеже турнейского и визейского времени рассматриваемая территория представляла пологую равнину, периодически покрывавшуюся морскими водами. В косьвинско-бобринское время в прибрежно-морских условиях шло ритмичное накопление как карбонатных, так и терригенных пород. К участкам понижений и заболоченности приурочено накопление углей и углистых сланцев.

Нивелирование наиболее глубоких частей Шалымского прогиба приходится на тульское время.

Вторая половина тульского времени знаменует начало нового трансгрессивного этапа. Тульский морской бассейн был мелководным, с нормальной соленостью, в нем накапливались терригенные и карбонатные осадки. Поздневизейская трансгрессия, получившая наибольшие развитие в алексинское время, охватывает всю территорию. В мелководном бассейне с нормальной соленостью отлагались органогенные и органогенно-обломочные известковые илы, доломиты, с маломощными (0,10–0,45 м) терригенными пропластками. Дальнейшая регрессия моря на границе раннего и среднего карбона привела к осушению всей территории и длительной эрозии. Об этом свидетельствует выпадение из разреза нижних горизонтов башкирского яруса. Со второй половины башкирского века территория стала медленно прогибаться. Она покрылась эпиконтинентальным морем, с многочисленными лагунами и заливами, где накапливались осадки мелководной шельфовой зоны (водорослевые и глинистые известняки, доломиты). На границе башкирского и московского веков существовал континентальный перерыв. Структурный план московского века унаследовал черты башкирского. По-прежнему основными структурными элементами были Башкирский свод и Верхнекамская впадина [47].

В верейское время режим седиментации был нестабильным, что отразилось в разрезе, сложенном ритмичным чередованием известняков органогенно-обломочных, пелитоморфных, доломитов и глинисто-алевролитовых пород. С начала каширского времени и до конца среднекаменноугольного наблюдалось устойчивое погружение суши. Накапливались карбонатные осадки, постепенно уменьшалось поступление в бассейн терригенного материала с Урала. До конца каменноугольного периода существовал режим эпиконтинентального моря. Раннепермская эпоха сохраняет структурный план, унаследованный от позднего карбона. Из особенностей нижнепермского структурного плана отмечается увеличение локальных поднятий третьего порядка. По поверхности сакмарского яруса картируется внутренняя, наиболее погруженная

осевая зона Шалымского прогиба и его борта. Отметки его прибортовых частей на 20–40 м выше осевых. Территория в это время представляла шельфовую зону эпиконтинентального моря, где шло накопление известковистых илов, в более мелководных участках – доломитов. Развитие фузулинид, криноидей, кораллов, водорослей доказывает, что море было неглубоким, теплым, нормально соленым. В артинское время в зоне внешнего шельфа с нормальным соленым и газовым режимом накапливались органогенные и доломитизированные известняки, доломиты и гипсы. Кунгурский век ознаменовался подъемом территории и дальнейшим обмелением морского бассейна. В филипповское время он отличался мелководностью, подвижной водной средой, повышенной минерализацией. Об этом свидетельствует присутствие среди оолитовых известняков и водорослевых доломитов прослоев сульфатов. Иренский бассейн отличался прогрессирующим засолением, обусловившим накопление ритмично переслаивающихся карбонатных (известняки, доломиты) и сульфатных (ангидриты, гипсы) пород. Накопление карбонатных осадков совпадало с восстановлением связи с открытым морем. На границе ранне- и позднепермских эпох поднятие Урала и начавшаяся регрессия соликамского моря привели к формированию на внутриматериковой равнине континентальных осадков. В лагунных, прибрежно-лагунных и континентальных фациях накапливались известняки, доломиты в переслаивании с аргиллитами и алевролитами. В шешминское время накопление красноцветных песчано-алеврито-глинистых осадков происходило во внутриконтинентальном мелководном бассейне, временами распадавшемся на ряд лагун, озер и островов. В озерах накапливались илы. Несмотря на разнофациальные условия осадконакопления разрез характеризуется ритмичностью. В основании прослежены прослои и линзы косослоистых песчаников, представляющих аллювиальные отложения палеорек [27, 32].

Завершают ритм сильно известковистые, загипсованные глины, аргиллиты и известняки. В казанский век и раннетатарское время условия осадконакопления были близкими к уфимскому, но уменьшилась соленость бассейна и загипсованность пород. Полноводные реки, стекавшие с Урала, сливались в крупные артерии, врезались в ранее отложившиеся осадки и откладывали мощные базальные песчаники и конгломераты. В озерах и дельтах откладывались илы. К концу татарского века связь с морем прекратилась. Отсутствие мезозойских и палеогеновых отложений свидетельствует о длительном континентальном перерыве. Положительные тектонические движения, продолжавшиеся до конца понтического времени, привели к расчленению рельефа, глубокому врезанию речной сети и накоплению плиоценовых образований в озерных котловинах эрозионно-тектонического типа. Позднее воды акчагыльской ингрессии проникали по долинам крупных рек и их притоков. В это время сформировались осадки среднего (аккулаевская свита) и верхнего (воеводская свита) акчагыла. Древняя эрозионная сеть сохранилась на соседнем с запада листе О-40-XXXI, где в позднем плиоцене воды акчагыльской ингрессии дважды подтопляли Палео-Каму и Палео-Буй и покрывали низкие междуречья.

В развитии гидросети плейстоцена выделено три этапа, в каждом из них намечается три фазы развития. Начальная фаза (ранний плейстоцен) характеризуется врезанием и накоплением аллювия, средняя (средний плейстоцен) – заполнением долин и формированием озерных осадков и конечная фаза (поздний плейстоцен) – накоплением озерно-делювиальных (перигляциальных) отложений.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория расположена в противоположных по знаку тектонических структурах первого порядка: отрицательной – Верхнекамской впадине (депрессии) и положительной – Башкирском своде. В рельефе им отвечают крупная морфоструктура – Камско-Бельская депрессия.

Камско-Бельское увалисто-холмистое понижение (депрессия), граничащее на востоке с Уфимским плоскогорьем, имеет древнее заложение и окончательно сформировалось в плиоцене [33]. Оно открыто в сторону Верхнекамской впадины, на юго-востоке граничит со склоном Башкирского свода. Понижение занято бассейном среднего течения рр. Буй и Быстрый Танып. Здесь отмечается самая низкая абсолютная отметка поверхности территории (+90 м – урез воды р. Буй у д. Чулпан). В центральной части площади расположена Буйская долина, соответствующая в древнем рельефе Янаульской и Кудашевской мульдам. Эти области испытывают погружения и в настоящее время. Буйская долина разделяет Камско-Бельское понижение на две части: правобережную и левобережную. Левобережная часть понижения расположена на приподнятых участках склона Башкирского свода, занимая междуречье рек Буй и Быстрый Танып. Эта местность имеет равнинный увалистый рельеф с общим наклоном к долинам. На поверхности здесь широко развиты красноцветные терригенные породы уфимского и казанского ярусов. Эта местность расчленена реками меридионального простираения – Башка, Варзя, Гарейка, Арей и др. Долины левобережной части асимметричны: правые склоны пологие, левые – крутые.

Правобережная часть Камско-Бельского понижения имеет более сложный и разнообразный рельеф, чем левобережная. Она заметно расширяется, захватывая междуречья Буй-Уса, Буй-Тулва. Эта местность осложнена рядом локальных поднятий: Шалымским, Москудинским, Бадряшским, Альняшским и др.

Правобережье Камско-Бельского понижения расчленено густой сетью право- и левобережных притоков (Ирзима, Шагирт, Сава, Лайга) и имеет уклон с востока (от +295 м, д. Комарово) на запад (от +120 до +180 м у дд. Кашка, Степановка). В долинах рек и в нижних частях междуречий уцелели от денудации миоцен–плиоценовые отложения. Рельеф территории листа О-40-XXXII подразделяется на два типа: денудационный и аккумулятивный.

Денудационный рельеф – это сочетание субгоризонтальных реликтов поверхности выравнения миоценового возраста и денудационных склонов, сформировавшихся, в основном, на миоцен–плиоценовых породах.

Аккумулятивный рельеф представлен неоплейстоценовыми и голоценовыми речными террасами и аллювиальной и озерной равнинами эоплейстоценового возраста. Ниже приводим краткую характеристику выделенных типов.

ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Денудационная волнисто-холмистая миоценовая равнина (N₁) занимает наиболее высокое гипсометрическое положение на местности (абсолютные отметки 200–350 м), отвечая водораздельным пространствам рр. Тулва–Уса–Буй и Буй–Быстрый Танып. На ее поверхности отсутствуют морские ачкагыльские и подстилающие их континентальные миоцен–плиоценовые (понт–киммерийские) отложения. Следовательно, ее возраст не моложе миоцен–раннеплиоценового. В плиоцене эта территория была областью денудации и эрозии. При значительных размерах равнина не имеет единой поверхности, а представляет сложное сочетание платообразных и грядово-увалистых участков рельефа. Они образуют волнисто-холмистую денудационную равнину. На форму рельефа здесь влияет состав пород и их залегание. Песчано-глинистые породы образуют более сглаженные формы рельефа. Водораздельные склоны речных долин имеют слабо-выпуклую форму, на некоторых участках – слабоогнутую или прямую. Склоны изрезаны оврагами и ложбинами стока и имеют ступенчатое строение. Эта ступенчатость отвечает струк-

турным террасам и уступам в коренных породах и осложняет склоны. Она обусловлена избирательной денудацией и эрозией пластов горных пород различного состава, слагающих склоны. Структурные террасы или уступы в коренных породах отделяют миоценовую денудационную поверхность выравнивания от денудационной поверхности четвертичного возраста.

Денудационные пологоволнистые поверхности склонов четвертичного возраста (Q) приурочены к нижним частям склонов речных долин и междуречий, прослеживаясь на отметках от +100–120 до +200 м. Они выделены, в основном, в поле развития миоцен–плиоценовых пород на абсолютных отметках +120–170 м и верхнепермских на абсолютных отметках +170–220 м. Нижний уровень этих склонов часто перекрыт лессовидными покровными образованиями.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Аллювиальная и озерная равнина эоплейстоценового возраста (Q_E) развита по левобережью р. Буй, правобережью его притоков Шагирт, Сава, Ирмиза, Салдово и узкой полосой – по правобережью р. Гарейка и ее притоков. Ее формирование связано с активно развивающимися мульдами оседания (Янаульской и Кудашевской), по которым ингрессировали воды акчагыльского бассейна, а в дальнейшем шло накопление аллювиальных и озерных эоплейстоценовых образований. Эрозионная расчлененность незначительна. Типичными эрозионными формами являются балки с широким днищем, иногда террасовидные с пологими склонами; глубины врезов незначительные.

Для равнины характерны лессовидные образования, перекрывающие эоплейстоценовую равнину и более молодые поверхности аллювиальных террас.

РЕЧНЫЕ ТЕРРАСЫ

Неоднократное чередование периодов врезания гидросети и процессов аккумуляции осадков привели к образованию аллювиальных террас.

В аллювиальном комплексе речных террас выделены первая надпойменная голоценовая терраса, вторая (первая) и четвертая (третья) надпойменные террасы позднеэоплейстоценового и среднеэоплейстоценового возраста.

Четвертая надпойменная терраса (Q_{IV}) присутствует в качестве сохранившегося геоморфологического уровня в виде узкой полосой вдоль бортов долин рр. Буй, Гарейка, Варзя и их притоков на отметках от +100 до +190 м. Эрозионно-денудационными процессами поверхность е значительно сnivelирована и она плавно сливается как с нижележащей поверхностью второй (первой) надпойменной террасы, так и с пологими склонами междуречий. Овражно-балочное расчленение террасы наблюдается в прибортовой части и приурочено к неотектоническим поднятиям (дд. Чуй-Атасево, Орья и др.) Терраса принадлежит к эрозионно-аккумулятивному типу.

Вторая (первая) надпойменная терраса (Q_{II}) отличается большей сохранностью и четким выражением в рельефе долин, ее ширина определяется для рр. Буй, Быстрый Танып 4–5 м, в верховьях малых рек понижается до 1–1,5 м. Поверхность террасы ровная, слабо наклоненная к реке. Высота ее над бровкой нижележащей первой надпойменной террасы от 0,3–0,5 до 1–1,5 м.

Первая надпойменная терраса (Q_I) прослежена по обоим берегам крупных рек Буй и Быстрый Танып, возвышаясь над урезом воды на 1–3 м. В долинах с резко асимметричным профилем она имеет большую ширину со стороны пологого склона. На крутых склонах терраса не всегда имеет сплошное распространение. Вследствие подмыва ее руслом она сохраняется в виде отдельных фрагментов. Площадка первой надпойменной террасы обычно ровная, на ней сохранились замкнутые старичные понижения, иногда в виде озер, часто заиленных.

Высокая и низкая пойменные террасы отдельными фрагментами распространены вдоль современных рек, образуя пологонаклоненные к руслу пляжевые отмели или невысокие уступы (1,5–3 м для рр. Буй, Быстрый Танып и др.) на отметках +65–70 м.

В настоящее время вся речная сеть находится в стадии усиления боковой эрозии. Она подрезает обрывистые уступы надпойменных террас и коренные склоны. Характерной особенностью долин является постоянная асимметрия поперечного профиля, выражающаяся в различной крутизне, ширине и высоте склонов. Наиболее резко они проявляется в главных реках Буй, Быстрый Танып и др. Левые склоны пологие, с набором террас; правые – крутые, изрезанные оврагами, балками и др. Асимметрия склонов связана с проявлением новейших движений земной коры [33]. Крутые и высокие участки склонов долин и междуречий, а также возвышенные участки древнечетвертичного и современного рельефа совпадают с районами проявления неопод-

нятий. И наоборот, участки Камско-Бельского понижения – с локальными четко или слабо выраженными опусканиями.

ФОРМЫ РЕЛЬЕФА И ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Наибольшее развитие на данной территории получили плоскостной смыв, речная и овражная эрозия, заболачивание, осыпной, обвальный и оползневые процессы. Локально развиты суффозия, просадки.

Овражная эрозия представлена оврагами (промоинами), логами и балками. Этим явлениям присущи определенные геолого-геоморфологические закономерности. Участкам неотектонических поднятий соответствует интенсивное формирование овражно-балочной сети. Следует отметить зависимость эрозионных процессов от литологии пород. Породы верхней перми затронуты эрозией несколько больше (10–15 %), чем плиоцен–четвертичные (5–10 %). Участки крутых склонов, резко сочленяющиеся с водораздельными пространствами, эродированы больше, чем участки пологих склонов, сложенных молодыми образованиями.

Плоскостной смыв в наибольшей степени развит: 1) на склонах крутизной более 5–8° и реже при углах 1–3°; 2) на коротких склонах долин рек, предовражных участках водораздельных пространств, в ложбинообразных понижениях. При этом преобладает струйчатый смыв почв, что фиксируется по наличию здесь микропромоин и эрозионных борозд.

Оползни на данной территории представлены древними образованиями, сформировавшимися при предпонт–киммерийском эрозионном врезе и современными, связанными с плейстоценовым врезом.

Древние оползни встречаются на крутых склонах (>25–30°) долин высотой 20–50 м: на участке правого берега р. Буй от д. Ян-Яда до впадения р. Ирмиза; в долине р. Атлегач у дд. Ново-Троицк, Петровка, р. Гарейка и др. Развитие их обусловлено перемещением пород под действием силы тяжести по трещинам, развитым вдоль склона по наклонной плоскости. По механическому образованию они являются оползнями скольжения, по структуре – инсеквентными. Размеры древних оползней не превышают 120 м по фронту и 20–30 м по ширине захвата при амплитуде 10–15 м. По форме они циркуобразные одно-, двух- и трехъярусные.

Современные оползни, ввиду незначительных размеров, слабо выражены. Они развиты на незадернованных и незалесенных участках склонов, оврагов и логов. Оползени осложнены мелкими оползнями шириной 5–10 м и высотой уступа 0,5–1 м. Как разновидность современных оползней следует отметить оплывины – это явление ползучести приповерхностного слоя (чаще всего почвенного) в периоды оттаивания и замерзания. Такие явления развиты на отдельных участках по левому склону р. Сава у д. Филипповка, р. Атлегач и др.

Болота и заболоченность связаны с периодическими подтапливаниями во время половодий, со скоплением поверхностных вод в местах с затруднительным стоком, зарастанием старичных озер, реже – с разгрузкой или близким залеганием подземных вод. В результате этих процессов происходит накопление растительных остатков и образование торфов. Степень развития болот и заболоченность выше на первой надпойменной террасе, меньше – на второй, более дренируемой, редко затопляемой речными водами. В пределах склонов и водораздельных пространств процессы заболачивания встречаются значительно реже. Приурочены они к днищам карстовых и других воронок, а также к местам выходов подземных вод.

На р. Буй *эрозия* происходит по левым притокам, на р. Быстрый Танып – по правым. В узких, не разработанных их днищах, руслах рек и ручьев часто формируются оврагообразные врезы. В целом, коэффициент напряженности берегов речной эрозией на пологоволнистой части Камско-Бельского понижения в 1,5–2 раза выше, чем на холмисто-увалистой. Скорость размыва берегов редко превышает 1 м/год, в среднем – 0,5 м/год. Минимальные скорости эрозии наблюдаются на берегах, сложенных верхнепермскими породами, максимальные – плейстоценовыми. Высота береговых обрывов различна: на р. Буй – 2–6 м, Быстрый Танып – 2–8 м, Сава – 3–4 м, Гарейка – от 2–3 до 6 м. Интенсивность речной эрозии возрастает во время половодья или после дождей, зимой она незначительна.

Начало формирования современного рельефа относится к концу олигоцена–началу миоцена. Поднятие территории в этот период усилило *процессы денудации и эрозии*, что привело к формированию долин и врезанию гидрографической сети, существующей в современную эпоху. Денудация не прерывается до настоящего времени, что позволяет квалифицировать территорию как денудационную равнину миоценового возраста. В миоценовую эпоху формируются крупные речные долины субмеридионального простираения, в раннем плиоцене – субширотного. В начале акчагыльской эпохи поднятие территории сменяется опусканием. По древним до-

линам верхнеплиоценовые воды проникали на различные расстояния от осевой зоны погружения – долины р. Белая (за пределами южной рамки листа); долины заполняются аллювием. В конце акчагыльского времени морские воды покидают территорию и в эоплейстоцене на бывшем днище акчагыльского моря формируется озерно-аллювиальная равнина. Начиная с раннего неоплейстоцена активизируется формирование речной сети, унаследовавшей погребенные к этому времени эоплейстоценовые долины. Прерывистые восходящие движения привели к формированию в речных долинах пойм и надпойменных террас. Речные долины заполняются аллювием, а междуречные поверхности подвергаются процессам денудации.

В эоплейстоцене климат был холодным и *криогенное выветривание* пород наряду с другими факторами способствовало формированию на равнинных междуречьях лессовидных и делювиальных образований.

В формировании современного рельефа большое значение имеют неотектонические движения земной коры (нисходящие и восходящие) в позднеплиоценовое и четвертичное время. Проявления неотектоники изучены недостаточно. Особенности распространения рыхлых неогеновых и четвертичных отложений, строение и морфология продольных террас в долинах рек, асимметрия речных долин, междуречий, водосборных пространств позволили выделить районы проявления неотектоники [35]. Минимальная скорость современных движений в Верхнекамской впадине равна 0,8 мм/год. В верхнеплиоценовое время отмечена закономерность: восходящие движения проявлялись на западном склоне Башкирского свода, а нисходящие – в Верхнекамской впадине, в долине р. Быстрый Танып. Изучение продольных террас показывает, что четвертичный период характеризуется общим эпейрогеническим поднятием местности. Нисходящие движения локализуются в узких, линейно вытянутых зонах речных долин. На основании данных о высотных аномалиях, строении продольных террас и водоразделов, асимметрии долин, геоморфологических признаков прослежен ряд локальных поднятий на междуречьях рр. Быстрый Танып и Буй, оконтуривающих более крупную структуру. От р. Быстрый Танып по левобережью р. Горейка тянется полоса поднятий северо-восточного простирания через д. Кызыл-Яр на сс. Югамаш и Стар. Курдым, далее в восточном направлении к с. Верх. Татышлы, поворачивая затем на юг по правобережью р. Быстрый Танып. Местоположение структур соответствует гидрографическому узлу верховьев рр. Гарейка, Варзи, Башки, Арей. С четвертичным этапом развития связано большинство залежей торфа, строительных песков, кирпичных глин и песчано-гравийного материала.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади присутствуют месторождения и проявления горючих (нефть, газ, каменный уголь и торф), неметаллических (химическое сырье, минеральные удобрения, строительные материалы) полезных ископаемых. Ведущее значение имеют горючие полезные ископаемые – нефть и газ [12, 16, 26, 28, 52 и др.].

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ГАЗ

НЕФТЬ

Описываемая площадь занимает северо-западную часть Волго-Уральской газонефтеносной провинции [2, 12, 16, 26, 47]. Нефтепроявления отмечены на разных стратиграфических уровнях, начиная от рифея до кунгура. Они выражены в виде насыщения газированной нефтью, примазок и битуминозного запаха. В осадочном чехле выделено несколько циклов нефтеобразования: в раннем рифее (калгасинская свита) – три, в венде (байкибашевская и старопетровская свиты) – два, в палеозое – семь [2, 26, 47]. Всего открыто 26 месторождений нефти и одно – газа. В рифей–вендском комплексе промышленных скоплений нефти не выявлено, но отмечались газопроявления (скважина 20 Игровка). По содержанию органического вещества (0,05–0,77 %), органического углерода (0,03–0,17 %), битумоидов (0,0001–0,02 %) рифей–вендские осадки уступают палеозойским, хотя имеются благоприятные тектонические и литофациальные предпосылки для формирования в них залежей: наличие нефтепроизводящих толщ (калгасинская свита), коллекторов и непроницаемых покрышек, высокоамплитудных структур горст-антиклинального типа. Отложения протерозоя залегают на глубинах 1 950–2 000 м и находятся на различных стадиях катагенетического изменения органического вещества: от образования нефтено-метановой нефти до образования газоконденсата и газа. На стадии нефтеобразования находятся практически все нефтематеринские свиты протерозоя, развитие в пределах бортов Камско-Бельского авлакогена [2, 8, 28]. Основной нефтепроизводящей является калгасинская свита рифея (саузбашевская и ашитская подсвиты), обладающая повышенным содержанием органического вещества, углерода и битумоидов и способная аккумулялировать нефть и газ в трещиноватых известняках и доломитах, в зонах с повышенной тектонической активностью. Кроме того, предполагается, что калгасинская свита слагает единый барьерный риф вдоль западной прибортовой зоны Камско-Бельского авлакогена, прослеженного сейсморазведкой в Татарии, Удмуртии и Башкортостане [26]. На рифогенную природу свиты указывает ее аномальная мощность (792 м), высокое гипсометрическое положение и состав – доломиты и известняки, сложенные строматолитами и микрофитолитами. Биогермные известняки и доломиты, разделенные пачками-покрышками плотных пелитоморфных известняков и имеющие плотность эмиграционных битумов до 238 тыс. т/км², могут содержать залежи нефти и газа. В докалгасинских отложениях нефтепроявления не установлены.

Фактором, контролирующим нефтепроявления в среднем рифее (тукаевская свита) и в венде (байкибашевская, старопетровская свиты), является их локализация непосредственно над толщами калгасинской свиты с повышенной битуминозностью. Углеводороды, вероятно, мигрировали из карбонатных пород калгасинской свиты в вышележащие слои [2, 26, 47, 66]. К негативным факторам относятся малая емкость, слабая пористость и проницаемость коллекторов, а также блоковое строение протерозойских отложений, проникновение в осадочную толщу разнонаправленных разломов, предшествующих времени нефтеобразования. Это могло привести к уменьшению концентрации углеводородов, их рассеиванию по рифей–вендскому разрезу и

миграции в терригенный девон, что снизило первичную битуминозность осадков. Доказательством служит гидравлическая связь между водоносными горизонтами рифей–вендских отложений и терригенным девоном. Многолетние буровые работы в Башкортостане пока не привели к открытию промышленных залежей нефти в додевонских отложениях.

Все известные на площади месторождения связаны с палеозойскими отложениями. Газ преимущественно растворен в нефти. В разрезе палеозоя выделены семь нефтегазоносных комплексов: девонский терригенный, верхнедевонско–нижнекаменноугольный карбонатный, нижнекаменноугольный терригенный, визейско–серпуховский и башкирский карбонатные, московский карбонатно–терригенный, верхнекаменноугольно–нижнепермский карбонатный. На долю первых трех комплексов приходится 90 % запасов нефти и газа. Большинство месторождений многопластовые. Характер нефтеносности комплексов обусловлен тектоническим развитием, наличием коллекторов и покрышек, устойчивых региональных наклонов, положением морфогенетических ловушек на склонах, впадинах и гидрогеологическими условиями. Нефти палеозоя тяжелые ($0,825\text{--}0,950\text{ г/см}^3$), высокосернистые (0,7–3,5 %), смолистые (6–25 %). Свойства нефти изменяются по площади и по разрезу. В терригенном девоне уменьшается плотность нефти и содержание серы к юго-востоку и северо-западу от Башкирского свода в направлении Верхнекамской впадины. В карбонатах девона (франский и фаменский ярус) нефти более легкие и менее сернистые. В турнейском и визейском (бобриковский горизонт) ярусах уменьшение плотности нефти и содержание серы происходит с запада и северо-запада на юго-восток. В среднекаменноугольных отложениях легкие нефти прослеживаются полосой вдоль бортов Камско-Кинельской системы прогибов. Эта зона с северо-запада, со стороны Верхнекамской впадины и юго-востока (Башкирского свода) оконтуривается более тяжелыми нефтями. Плотность нефти от терригенного девона до терригенного карбона меняется незначительно. Они тяжелые ($0,897\text{--}0,900\text{ г/см}^3$), содержание серы 3–3,5 %. Коэффициент метанизации нефти терригенного девона равен 1,6, нижнего карбона – 2,2–2,8. В среднем карбоне плотность нефти, содержание серы, коэффициент метанизации снижается (соответственно $0,866\text{--}0,895\text{ г/см}^3$; 2,3–2,7 %; 1,2–1,5). Наличие трех видов нефтей, приуроченных к различным комплексам, свидетельствует, что источник углеводородов при формировании залежей не был единым, хотя вертикальная миграция имела место. По углеводородному составу нефти относятся к нефтено-метановому типу с различным содержанием углеводородов. В девонском терригенном нефтеносном комплексе (от бийского горизонта эйфельского яруса среднего девона до тиманского горизонта франского яруса верхнего девона) отмечены нефтепроявления и промышленные скопления нефти. Коллекторами нефти и газа служат пористые (15–20 %), проницаемые (100–200 м/дарси) песчаники, крупнозернистые алевролиты живетского (пласты D_{III}, D_{II}) и франского (пласты D_I, D₀) ярусов. По площади они невыдержанны, выклиниваются и замещаются непроницаемыми породами. Песчаные пласты D_{II} (5–10 м) и D_I (1–7 м) более развиты на склонах Башкирского свода. С ними связаны месторождения нефти: *Татышлинское* (II-4-2), *Югомаши-Максимовское* (III-2-1), *Четырмановское* (III-2-5). Герметичность ловушек нефти обеспечивается аргиллитами верхней части пашийского и глинисто-карбонатными прослоями тиманского и саргаевского горизонтов. Месторождения многопластовые, совпадающие в плане. Количество залежей и степень заполнения ловушек увеличиваются вверх по разрезу. Типы залежей – от пластовых сводовых литологически экранированных до литологических. Основным фактором, влияющим на размещение залежей, является структурно-литологический. В линейных зонах (грабенообразных прогибах), горстовидных поднятиях, структурных выступах, приразломных валах, являющихся контролирующим фактором, развиты сводовые и тектонически экранированные залежи [38]. На Башкирском своде залежи нефти контролируются Орьебаш-Чераульским и Куедино-Гожанским валами. Пласт D₀ (тиманский горизонт) приурочен к линзам песчаников и развит не повсеместно. Верхнедевонско–нижнекаменноугольный комплекс включает отложения верхнефранского подъяруса, фаменского и турнейского ярусов. Нефтеносны до 7 пластов. Формирование нефтяных ловушек, изменение литолого-петрографического состава коллекторов этого комплекса связано с заложением Шалымской ветви Камско-Кинельской системы прогибов. В нижней части разреза (доманиковский, мендымский, воронежский горизонты) ловушки нефти приурочены к трещинным и порово-трещинным коллекторам (доломитам, известнякам – пористость 1–3 %, проницаемость 10–15 дарси) в зонах тектонических напряжений, связанных с развитием грабенообразных прогибов и горстовидных поднятий в подстилающем терригенном комплексе. Покрышкой являются плотные разновидности (5–6 м) известняков, мергелей, аргиллитов и глинисто-битуминозные сланцы верхнефранского подъяруса. Наибольшее число залежей связано с пористо-кавернозными, порово-трещинными и сгустковыми известняками и доломитами фаменско–турнейского возраста.

В нижнефаменском подъярусе нефть приурочена к мелким биогермам, осложняющим Куе-

дино-Гожанский вал: *Четырмановское* (III-2-5), *Татышлинское* (II-4-2), *Тепляковское* (IV-4-1) месторождения и др. В верхнефаменском подъярусе залежи связаны с кавернозно-пористыми породами, слагающими барьерные рифы Шалымской палеодепрессии [26, 38]. Роль покрывки выполняет глинисто-карбонатная пачка в кровле фаменского яруса.

В турнейском ярусе нефтеносны пористые органогенные известняки малевского, упинского, черепетского и кизеловского горизонтов. Основные залежи нефти приурочены к верхнему продуктивному пласту – кизеловскому горизонту. Залежи контролируются локальными поднятиями, представляющими собой структуры облекания рифов бортового типа и шельфовых биогермов (*Четырмановское*, *Татышлинское* на Башкирском своде и *Восточно-Кустовское* – в Верхнекамской впадине). Наличие ловушек нефти в верхней части турнейского яруса обусловлено региональной покрывкой – глинистыми известняками и аргиллитами в кровле кизеловского, косьвинского и радаевского горизонтов. Глинистые покрывки формировались во внутренних и прибортовых частях Шалымского прогиба, а карбонатные – в бортовых. Нефти франского и фаменского ярусов – тяжелые и средние (0,870–0,935 г/см³), высокосернистые (2,6–3,8 %). Нефти турнейского яруса близки к фаменским.

Основная часть запасов нефти и газа сконцентрирована в терригенной толще нижнего карбона. Промышленная нефтеносность приурочена к песчаным пластам C_{VI} (косьвинский, радаевский и бобриковский горизонты) и C_V, C_{IV}, C_{III}, C_{II}, C_I (тульский горизонт). Песчаники не выдержаны по площади, часто замещаются непроницаемыми породами (пористость 20 %, проницаемость 1 дарси). Пласт C_{II} нефтеносен на всех месторождениях: *Игровском* (III-1-1), *Четырмановском* (III-2-5), *Югомаши-Максимовском* (III-2-1) и др. Накопление песчаного материала пласта приурочено к узким, относительно глубоким и протяженным «промоинам» в турнейских отложениях. Пласт C₀ также приурочен к рукавообразным промоинам, но в толще карбонатных отложений алексинского горизонта.

Наибольший этаж нефтеносности установлен в песчаниках пласта C_{VI}. Мощность пласта C_{VI} от 5–10 до 20 м, достигая наибольшей мощности в прилегающих частях к Башкирскому своду и эрозионных врезках (30–40 м). Залежи нефти всех пластов гидродинамически связаны, небольшие по размеру (1×3–3×5 км), этаж нефтеносности до 10 м, реже до 20 м. Нефти терригенной толщи нижнего карбона по физико-химическим показателям сходны с нефтью в карбонатах верхнедевонско–нижнекаменноугольного комплекса (плотность 0,841–0,950 г/см³, содержание серы – 1,7–4,3 %, легких фракций до 300° – от 36 до 75 %, смолисто-асфальтовых веществ – от 12 до 26 %).

Визейско–серпуховский карбонатный комплекс изучен недостаточно. В нем зафиксированы лишь многочисленные нефтепроявления, но промышленных залежей не обнаружено, несмотря на развитие палеокарстовых коллекторов, контролируемых высокоамплитудными структурами. Вследствие отсутствия покрывок они образуют с вышележащими башкирскими коллекторами единый резервуар.

Карбонатный башкирский комплекс хорошо изучен. Нефтеносность его связана с двумя пластами пористых и пористо-кавернозных известняков в нижней (6–18 м) и верхней (15–35 м) частях разреза. Основная промышленная нефтеносность приурочена к верхнему пласту (пористость более 10 %, проницаемость 10,04 дарси), залегающему под глинисто-карбонатной пачкой мощностью от 2 до 12 м, известной как верейский «двурогий репер». Нефтеносность нижнего пласта известна только на *Татышлинском месторождении* (II-4-2). По физико-химическим свойствам нефти изменяются в широких пределах (от легких до средних), но более легкие (плотность 0,749–0,920 г/см³) и менее сернистые (1,4–3,7 %), чем в терригенном комплексе нижнего карбона. Нефти этого комплекса приурочены преимущественно к западному склону Башкирского свода. Большинство залежей небольшие по размерам и незначительны по запасам.

В карбонатно-терригенном московском комплексе коллекторами нефти являются пористо-кавернозные известняки верейского горизонта, два в нижней части разреза, один пласт – в верхней; четыре пласта в основании каширского и три – в подольском горизонтах. Нефтеносность верейского горизонта установлена во всех структурно-тектонических зонах. Нефтеносны пористо-кавернозные известняки (пористость 2,5–15 %, проницаемость 0,01–0,02 дарси, мощность 3–5 м) с прослоями плотных мергелей, доломитов и аргиллитов в кровле яруса. Залежи контролируются небольшими локальными поднятиями амплитудой не более 20 м. По запасам залежи небольшие, относятся к пластовым сводовым, реже массивным типам. Нефти верейского горизонта среднего и тяжелого типов с плотностью от 0,870 до 0,930 г/см³ и содержанием серы 1,2–3,5 %.

Верхнекаменноугольно–нижнепермский комплекс не имеет четких литологических границ и связан постепенным переходом с нижележащим комплексом. Нефтегазопроявления отмечены в порово-трещиноватых известняках и доломитах верхнего карбона, ассельско–артинского яруса,

оолитовых доломитах филипповского горизонта, перекрытых гидрохимическими осадками иренского горизонта. Нефть контролируется небольшими куполовидными поднятиями. Залежи пластовые, сводовые, в плане совпадают с нижележащим комплексом, но зависят от степени изоляции и влияния поверхностных факторов. Промышленных залежей не обнаружено.

К многопластовым месторождениям нефтей относится *Игровское* (III-1-1), расположенное в Верхнекамской впадине, открытое в 1961 г. и введенное в разработку в 1964 году. Приурочено оно к серии небольших (от 0,5×0,5 до 5×4 км) куполовидных поднятий (до 15), ядра которых образуют рифовые сооружения верхнедевонского возраста. Нефтеносными являются отложения турнейского, визейского (бобриковский, тульский горизонты), башкирского, московского (верейский, каширский горизонты) ярусов. На месторождении установлено 170 залежей нефти: 82 – в среднем карбоне, 6 – в турнейском ярусе, 82 – в терригенной толще нижнего карбона. Залежи пластово-сводовые, структурно-литологические, массивные. Общие запасы нефти на 01.01.2002 г. по категориям составляют (тыс. т): А – 37 278; В – 18 917; С₁ – 10 944; С₂ – 8 362; в том числе извлекаемые: А – 406; В – 5 119; С₁ – 3 011; С₂ – 1 744. Разрабатываются два крупных объекта: терригенная толща нижнего карбона и карбонаты среднего карбона.

ГАЗ ГОРЮЧИЙ

Месторождения и проявления газа приурочены преимущественно к Камско-Кинельской системе прогибов и склонам Башкирского свода. Связаны они с теми же горизонтами, что и нефть. Газ, как правило, растворен в нефти и является попутным, реже залегаает в виде газовой шапки (от 11 до 17 м). Газонасыщение колеблется от 18 до 80 м³/т. Запасы газа небольшие, не более 2,6 млрд м³. Дебиты газа 15,0–17,7 м³/сут. Наиболее значительные запасы газа на *месторождениях Шагиртско-Гожанском* (I-1-4) – 2 000 млн м³, *Куединском* (II-3-3) – 2 570 млн м³ и *Четырмановском* (III-2-5) – 2 489 млн м³.

К западу от меридиана пос. Гожан–Куеда–Четырман наблюдается уменьшение газонасыщенности.

Угледородный состав попутных газов различных горизонтов не одинаков [15, 25, 47]. В терригенном девоне преобладает метан (36–40 %) и его гомологи (50 %). Содержание азота обычно не превышает 15–16 %. В попутных газах фаменского яруса содержание азота увеличивается до 18–23 %, а метана снижается до 20–22 %. Газы турнейского яруса и терригенной толщи нижнего карбона сходны. Они характеризуются непостоянством содержания азота (11–14 %) и метана (6–35 %); отмечено увеличение метана и уменьшение азота с запада на восток. В среднем карбоне попутные газы на 60–70 % представлены гомологами метана. Содержание азота колеблется от 15 до 21 %. В попутных газах присутствует сероводород, реже – углекислый газ. Содержание редких газов (гелия) некондиционное (0,01–0,025 % объемных) и учету не подлежит.

Татышлинское месторождение (II-4-4) газа является исключением, где газ свободный (скважина 56 Татышлинская). Оно открыто в 1960 г., эксплуатируется с 1969 г. Месторождение расположено на северо-западном погружении Башкирского свода. По кровле тиманского горизонта нижнефранского подъяруса и турнейского яруса месторождение представлено структурным выступом субширотного простирания (размером 10,0×14,0 км, амплитудой до 50 м – по изогипсе –1 835 м), осложненным пятью куполовидными поднятиями, имеющими северо-восточное простирание и расположенными кулисообразно друг к другу. Поднятия относятся к седиментационно-тектоническому типу, проявленному вдоль бортов Камско-Кинельской системы прогибов. Особенностью поднятий этого типа является смещение их купольной части по кровле фамена и терригенной толщи нижнего карбона относительно вершин, картируемых по кровле терригенного девона (тиманского горизонта). Своды поднятий смещаются на борта девонских структур, а прогибы между ними сохраняют свое положение. Это смещение связано с рифообразованием в фаменско–турнейский период, когда интенсивно формировались биогермные постройки шельфового типа. Изменения структурного плана наблюдаются и по кровле верейского горизонта; связаны они с карстообразованием.

Газовые залежи приурочены к карбонатным породам франского (доманиковский и мендымский горизонты девона) и московского (верейский и каширский горизонты среднего карбона) ярусов. Содержание гелия в газе 0,176 %, аргона – 0,051 %, газовый фактор равен 35,2 м³/т. Балансовые запасы гелия на 01.01.2002 г. составляют (в тыс. м³): по категории С₁ – 315, С₂ – 116.

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

УГОЛЬ КАМЕННЫЙ

Территория относится к Бельскому угленосному району, входящему в пределы площади своим северным окончанием [5, 6, 18]. Угленосность приурочена к терригенной пачке визейского яруса нижнего карбона (косьвинскому и бобриковскому горизонтам), сложенной алевролитами и песчаниками, с прослоями глин, углей и углистых сланцев. В нижней части тульских осадков имеются единичные прослои углей мощностью менее 1 м. Угли мощностью 3–5 м приурочены либо к пониженным участкам палеорельефа, существовавшим перед отложениями угленосной толщи визейского яруса, иногда к сводовым частям локальных поднятий (калтасинский тип), либо к эрозионно-карстовым впадинам в карбонатах турнейского яруса с повышенной мощностью углей от 10–15 до 20 м, реже – фаменского яруса (арланский тип). Более 85 % угля приходится на калтасинский тип. В калтасинском типе разреза имеется от двух до четырех угольных пластов, залегающих в 26–37 м выше подошвы карбонатной пачки тульского горизонта. Коэффициент угленосности от 9,8 до 14 %.

В арланском типе разреза карстовые впадины, к которым приурочены угли, развивались вдоль предбобриковских речных долин и расположены изолированно друг от друга. Угли, расчлененные глинисто-песчаными пропластками мощностью 0,1–0,4 м, залегают в виде крупных линз площадью от 1 до 15 км². Конфигурация и размеры их находятся в прямой связи с эрозионными и карстовыми впадинами в древнем рельефе [6]. Полезная толща представлена, как правило, одним угольным пластом, залегающим в 45–71 м выше подошвы карбонатной пачки тульского горизонта. Мощность угленосной толщи колеблется от 60 до 140 м, угля 5–10 м, реже до 15–20 м. Наибольшие мощности (более 20 м) отмечены на юго-западе площади (скважины 14, 34 Игровка). Угли изучены по скважинам 14, 21, 34 Игровка; 18 Югомаш и др. Угли обоих типов черные, каменные, в основном матовые, реже полуматовые, штриховатые, текстура полосчатая, по химическому составу относятся к гумусовым слабометаморфизованным каменным углям, близким к длиннопламенным Кизеловского бассейна. По микроструктуре они относятся к дюренам и кларено-дюренам. Степень углефикации их соответствует маркам ДГ и Г. Зольность углей от 16 до 50 %, содержание битумов – 1,85–4,99 %, сульфидной серы – 1,56–10,04 %, летучих веществ – 29–60 %, теплотворность более 7 500 калорий. Глубина залегания угольного пласта 1 200–1 400 м. Угленосность турнейского яруса тульского горизонта и визейского яруса слабая (мощность угля 0,2–1,8 м). Учитывая большие глубины залегания угля, сложные горнотехнические условия разработки и повышенную зольность, угли нижнего карбона в настоящее время не разрабатываются.

ТОРФ

Всего известно 49 месторождений торфов с незначительными запасам [58]. Чаще всего после выявления они отрабатываются. Формирование торфа и торфяных почв обусловлено геоморфологическим положением, типом водно-минерального питания, уровнем стояния грунтовых вод, почвенно-геологическими и климатическими особенностями, интенсивностью карстовых процессов. Возраст торфа голоценовый. Месторождения имеют от 1 до 6 залежей изометричной или линзовидной формы. Мощность полезной толщи 2–7 м, объемный вес 1,3–1,41 т/м³, естественная влажность от 44 до 90 %. Мощность вскрышных пород небольшая (0,5 м). Торфа подразделяются на верховые, низинные, переходные и смешанные. Преобладает низинный тип, приуроченный к долинам рек, их притокам, днищам ручьев и надпойменным террасам. Формирование этого типа идет под влиянием речных, поверхностных и родниковых вод. Менее развит верховой тип, связанный с водоразделами и их склонами, где торф находится в понижениях, сточных и бессточных впадинах и провальных карстовых воронках.

Имеются осоково-гипновые низинные и тростниковые залежи. Образование первых залежей идет за счет накопления гипновых мхов и осок на месте зарастания стариц, озер и в углублениях пойм. Осоково-гипновые торфяные залежи низменного типа имеют среднюю степень разложения ($R - 26-30 \%$) и невысокую зольность ($A - 11,1-35,7 \%$). Тростниковые залежи приурочены к древним или современным поймам рек. Они сложены тростниковым или тростниково-осоковым торфом, сверху перекрывающимся топяным подтипом (осоковая залежь). Эти залежи характеризуются пониженным содержанием влаги, более высокими значениями степени разложения ($R - 35-45 \%$) и зольности ($A - 16,4-96,5 \%$). Иногда эти залежи многослойные. Кроме торфяных залежей развиты древесно-осоковые и тростниково-осоковые, связанные с зарастанием озерных котловин. По составу растительности преобладают торфа евтрофного типа с

большим разнообразием, как лесных, так и безлесных группировок. Торфа с высокой калорийностью используются местными жителями для производства торфяных брикетов (80 %) или в качестве концентрированного торфяного удобрения и как подстилку для скота на фермах (20 %).

Подстиляется торф глиной или сапропелем. При содержании карбонатов кальция и магния от 50 до 100 % торф покрывается известковой пудрой и переходит в торфяную гажу или торфотуф. Выработка производится совместно. Наиболее крупные месторождения – Теренгуловское, Буйское, Таш-Елгинское, Завойна, Гондырское, Братовщина.

Завойна (IV-3-4) – наиболее изученное месторождение торфа расположено у юго-восточной окраины д. Шульганово. Приурочено к четвертичным отложениям, слагающим нижнюю часть четвертой надпойменной террасы р. Гарейки. Состоит из 4 обособленных участков, с мощностью торфа 1,70–1,77 м. Залежи линзовидной формы, низинного типа, размером 500×150 м. Торф коричневатобурый, неплотный, степень разложения – 47 %, зольность – 17,9–25,7 %, рН – 7, влажность – 83,6 %, содержание азота – до 3,8 %. Торф пригоден для удобрения песчаных и глинистых почв. Балансовые запасы торфа на 01.01.2002 г. по категориям А+В – 652 тыс. т, С₂ – 68 тыс. т, из них 80 тыс. т выработано.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

СЕРА

Промышленные скопления серы вскрыты нефтяными скважинами в девонских и каменноугольных отложениях, где она растворена в нефти в виде сернистых соединений [15, 47, 58]. Известно 9 мелких месторождений. В продуктах перегонки нефти обнаружены: сероводород, элементарная сера, меркаптаны, дисульфиды, сульфиды, тиофены, теофаны. В девоне нефти утяжеляются снизу вверх, в том же направлении увеличивается в них содержание серы: в девонских отложениях – от 0,4 до 2,1 %, реже – 2,8–3 % (тиманский горизонт франского яруса), в каменноугольных породах – 2,57–3,15 %, увеличиваясь в турнейском ярусе до 4,2 %. Сера извлекается при переработке нефти.

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

АГРОКАРБОНАТНЫЕ РУДЫ

Они представлены твердыми известковистыми породами, требующими размола или обжига, и слабыми, не нуждающимися в дополнительной обработке. К первым относятся элювирированные пермские известняки соликамской (андреевская толща) и шешминской свит, ко вторым – известковистые туфы, торфо-туфы, карбонатно-гипсовая гаж и илистые известковистые глины голоценового возраста. Указанные разновидности, кроме элювирированных известняков, залегают совместно с торфяниками. Элювий пермских пород образует пластообразные залежи, состоящие из глыб, обломков, щебня глинистых разновидностей доломитов, известняков и мергелей, переходящих в доломитовую и известковистую муку со щебнистыми обломками. Рыхлость и количество обломков в них зависят от механического состава материнских пород. Практический интерес представляют разрезы, сложенные карбонатами, разбитыми трещинами на глыбы, так как они обладают значительными запасами и высоким качеством. На площади известно 31 месторождение руд. Щебнистые и мучнистые разновидности элювия встречаются реже [43, 52, 61, 62]. Они глинистые и имеют пониженное содержание карбонатов. Известковый туф содержит карбонатов кальция и магния от 50 до 100 %. Месторождения включают от 1 до 4 залежей туфов линзовидной формы, расположенных среди пластообразной толщи торфов и подстилающихся илистыми глинами или торфами.

Известковые туфы двух типов: источникового и озерно-болотно-старичного. Залежи первого типа небольшие по размерам, характеризуются непостоянством мощностей и качеством сырья. Они представлены каменистыми и грубозернистыми разновидностями известковых туфов. Из-за малых запасов и грубозернистости практическая ценность их снижается. Второй тип имеет линзовидные или пластообразные залежи, представленные чередованием известковистых туфов, торфо-туфов и известковистого песчано-глинистого материала. Они характеризуются непостоянством химического и гранулометрического состава. Запасы туфов на этих участках значи-

тельны.

Шульгановское месторождение (IV-3-3) торфо-туфа расположено в 2,0 км на северо-восток от юго-восточной окраины одноименной деревни и приурочено к четвертой надпойменной террасе р. Гари. Полезная толща мощностью 0,2–0,6 м представлена переслаиванием туфов и торфо-туфов. Известковистые туфы серые, буровато-серые, песчано-алевритистой фракции. Торфо-туфы буровато-черные и темно-серые. Химический состав следующий (в %): CaO – 42,0; MgO – 0,50; Al₂O₃ – 2,60; н.о. – 2,0; CaCO₃+MgCO₃ – 76,7. Средняя мощность торфо-туфов 1,41 м. Балансовые запасы на 01.01.2001 г. по категории С₁ составляют 18,4 тыс. т. Полезная толща разрабатывается для удобрения почв.

Карбонатно-гипсовая гажка – известковые тонкозернистые (размер частиц менее 0,1 мм) осадки озерного происхождения, содержащие CaCO₃ от 15 до 90 %, гипса и ангидрита – от 25 до 75 %. Структура ее порошкообразная, пелитовая, землистая. Иногда образуются смешанные торфо-карбонатные осадки с примесью песчано-алеврито-глинистого материала.

Урта-Елга (II-2-14) – месторождение гажки, находится в 0,1 км к западу от одноименной деревни, на четвертой надпойменной террасе реки Буй. Размер участка 0,2×0,6 км. Полезная толща сложена гажкой, торфо-гажкой, переходящей в торф. Гажка серая, мелкозернистая. Среднее содержание компонентов (в %): CaCO₃+MgCO₃ – 71,66, С_{орг.} – 24,74. Средняя мощность вскрышных пород 0,5 м.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

ИЗВЕСТНЯК

Карбонатными отложениями район не богат, хотя имеются многочисленные высыпки известняков и доломитов по долинам рек. Всего насчитывается 8 месторождений, они имеют малые запасы [44, 49, 51]. Главным источником карбонатного сырья являются известняки соликамской (андреевская толща) и шешминской (бураевская толща) свит уфимского яруса. Известняки, в основном, глинистые, прослоями кавернозно-пористые, среднеплитчатые, трещинами разбитые на блоки и куски размером 1,0×0,3×0,5 м. Мощность слоев от 0,1 до 1,2 м. Известняки переслаиваются с глинами, мергелями, реже алевролитами мощностью 0,02–0,4 м. Низкое качество известняков, частое переслаивание с «пустыми» породами, значительная глубина залегания делает их разработку малорентабельной. Из-за отсутствия лучшего сырья карбонаты все же разрабатываются совместно с другими породами для отсыпки дорог (поселочного типа), используются местным населением для кладки фундаментов, реже – для обжига на известь, а рыхлые выветрелые разности применяются как органическое удобрение (известкование кислых почв).

Еламбуйское месторождение (I-3-2) известняков расположено в 0,5 км к востоку от восточной окраины одноименной деревни и приурочено к бураевской толще шешминской свиты. Известняк серый, кавернозный, прослоями разрушенный на глыбы, реже до щебенки. Средняя мощность 1,30 м. Химический состав (в %): CaO – 52,98; MgO – 0,3; SO₃ – 0,17; R₂O₃ – 1,41; H₂O – 4,02; п.п.п. – 41,4. Крепкие разновидности известняков пригодны для кладки фундаментов и дорожного строительства, мягкие – для обжига на известь. Балансовые запасы на 01.01.2002 г. составляют по категории С₁ – 250,1 тыс. т.

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ И КЕРАМЗИТОВЫЕ

Глинистым сырьем район обеспечен. Всего известно 14 месторождений, из них 13 пригодны для производства кирпича и черепицы, одно – для керамзита [51, 59, 60]. Для этих целей используются глины и суглинки эоплейстоцена, еловский горизонт среднего звена и кудашевские слои верхнего звена. Глины и суглинки слагают вторую и четвертую надпойменные террасы рек Буй, Гарейка, Быстрый Танып. Глубина залегания полезной толщи 0,3–0,9 м, мощность до 10–15 м. Сырье среднего качества, пригодно для производства кирпича марки «75–150». Делювиальные глины часто запесочены и засорены известковым материалом, при условии более тонкого помола и введения в шихту шамота они пригодны для изготовления кирпича.

Трегубовское месторождение (II-3-12) кирпичных глин расположено в 0,5 км к северу от одноименной деревни. Разведано в 1953 году. Приурочено ко второй надпойменной террасе

р. Буй. Полезная толща представлена четвертичными глинами и суглинками, не содержащими твердых включений. Залежь пластообразная. По гранулометрическому составу она относится к I классу, с числом пластичности от 18 до 31 %. Химический состав суглинков (в %): SiO_2 – 61,56; Al_2O_3 – 15,24–17,86; Fe_2O_3 – 3,12–6,24; CaO – 1,4–2,87; MgO – 1,78–2,13, SO_3 – 0,01–0,05, п.п.п. – 7,4–10,04. Средняя мощность толщи 4,6 м, вскрыши 0,2–0,6 м. Сырье пригодно для изготовления полнотелого и дырчатого кирпича марки «125» при условии добавления песка и шамота до 15 % для полнотелого и 20 % песка – для дырчатого. Балансовые запасы глин на 01.01.2001 г. по категории C_1 составляют 481,0 тыс. м³. Глины используются местным кирпичным заводом.

Керамзитовые глины используются для производства керамзитового гравия, применяемого в качестве утеплителя, заполнителя легкого бетона и изготовления стеновых панелей.

Уразильдинское месторождение (III-4-7) керамзитовых глин расположено в 0,35 км к северу от одноименной деревни. Разведано в 1972 году, в 1988 году построен цех по производству керамзита. Месторождение представлено толщей глин (мощностью 13 м) коричневых, буровато-коричневых, вязких, эластичных, с тонко распыленным карбонатным материалом. Залегание глин пластообразное, мощности выдержаны. Химсостав (в %): SiO_2 – 63,20–64,74; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ – 17,41–16,51; $\text{CaO} + \text{MgO}$ – 5,83–4,25; SO_3 – 0,2–0,48; $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ – 5,67–6,45; $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ – 1,65–2,43; число пластичности – 14,92–19,50; водопоглощение черепка – 6–9,9. Сырье пригодно для получения кирпича марки «100», «125», «150» и керамзитового гравия. Запасы глин составляют (тыс. м³): А – 33; В – 283; C_1 – 72.

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Для строительства шоссежных дорог, заполнителя в бетон, отсыпки железнодорожного полотна используются галечники и гравий четвертичного возраста аллювиального типа и галечники, являющиеся продуктом разрушения конгломератов казанского яруса [51, 58]. Чаще используются последние, развитые на водораздельных пространствах.

Новотроицкое месторождение (IV-1-11) песчано-гравийное расположено в 2 км на юго-восток от одноименной деревни, по дороге в д. Исанбаево. Полезная толща представлена песчаниками на глинистом цементе, разрушенными до состояния песка и песчано-гравийной смеси. Грансостав толщи (в %): гравийная фракция (диаметр более 5 мм) – 25,8–77,1; песчаная фракция – 36,8–52,9, глинистая фракция – 16–40. Песчано-гравийный материал пригоден в качестве дорожного балласта второго сорта. Балансовые запасы на 01.01.2001 г. по категории A_2 составляют 289,0 тыс. м³.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Как строительный материал используются глинистые песчаники уфимского, казанского и пески средне-верхнечетвертичного возраста [51, 58]. Чаще используются глинистые песчаники уфимского и казанского возраста, как более развитые на площади. Они представляют продукт разрушения песчаников, слабо сцементированных глинистым цементом. При выходе на дневную поверхность песчаники под влиянием экзогенных процессов разрушаются до состояния песка. Последний залегает пластообразно, иногда в виде линз в сочетании с глиной, галькой и гравием. Пески полимиктового состава, средне-мелкозернистые, глинистые. Мощность полезной толщи от 0,4 до 10,5 м.

Кудинское месторождение (II-3-17) песков расположено в 3,2 км на запад от западной окраины одноименного села. Полезная толща представлена песками зеленовато-серыми, полимиктовыми, слюдястыми на глинистом цементе. По механическому составу пески однородны, преобладает фракция 0,6–0,15 мм – 54,6–93 %, глинистых частиц – до 11 %. Объемный вес песков 1,23–1,37 кг/м³, содержание SO_3 – до 0,5 %. Пески после прокаливании могут быть использованы для производства силикатного кирпича марки «150».

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

САПРОПЕЛЬ

Известно два месторождения сапропеля – *Ар-Саз* (IV-4-11) и *Братовщина* (IV-2-18) [43, 52].

Запасы этого вида сырья незначительны. Сапропель содержит органические и минеральные удобрения (N, P, K, Ca, S, Cu, Mo, B, микроэлементы), гуминовые вещества (6,7–71 %), витамины, органические вещества (90 %). Он сформировался за счет разложения (битуминизации) растительных и животных остатков, жиров, восков и др. в стадии коллоида. Образование сапропелей происходит в открытых водоемах, озерах, старицах, поймах больших рек, где осадки под воздействием различных анаэробных микроорганизмов (при pH=7) битуминизируются и превращаются в аморфную студнеобразную жирную массу, желтовато-коричневую и черную. Чаще сапропель образует самостоятельную залежь или промежуточные генетические типы: торфяной сапропель или сапропелевый торф. Сапропель применяется как удобрение в растениеводстве и в виде добавок к кормам в животноводстве и птицеводстве.

Месторождение Ар-Саз (IV-4-11) разведано в 1958 г. и законсервировано. Сложено оно торфами, суглинками и сапропелем. Поверхность месторождения ровная, с наклоном к р. Ар, обводненность низкая. Площадь в границе промышленной глубины (0,7 м) торфа составляет 293 га, сапропеля – 11 га при мощности 0,2–2,3 м, степени разложения 44 %, зольности 40 %, естественной влажности 74,5 %. Общий объем торфяной залежи (по глубине 0,7 м) с очесом 5 629 тыс. м³ (с минеральным прослоем). Объем минерального прослоя 70 м³.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На описываемой площади изучены минеральные и пресные подземные воды. Данные по минеральным водам получены по скважинам, пробуренным на нефть и газ, по пресным питьевым – по кадастрам ОАО «Башкиргеология».

МИНЕРАЛЬНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ

Подземные воды, связанные с отложениями девона и карбона, залегают в зоне затрудненного водообмена. Они представлены хлоридными натриевыми рассолами и содержат повышенные концентрации брома и йода. Нефтяными скважинами в терригенных отложениях нижнего карбона, в карбонатах верхнего девона и нижнего карбона вскрыты водоносные комплексы, имеющие промышленные содержания брома и йода.

По химическому составу воды в терригенных отложениях нижнего карбона хлоридные натриевые, слабо метаморфизованные, с минерализацией 190–278 г/л, содержащие повышенные концентрации йода и брома. На глубинах 1 630–1 950 м скважинами вскрыты три проявления с промышленным содержанием брома (705–785 мг/л) и одно – йода (до 23 мг/л).

Повышенные концентрации брома (до 2 083 мг/л, скважина 18 Татышлинская), содержат воды в рифовых известняках турнейского и фаменского ярусов в бортовых частях Шалымского прогиба.

Преобладающий тип вод здесь хлоридный натриевый, минерализация 220–280 г/л.

ПИТЬЕВЫЕ ПРЕСНЫЕ

Пресные подземные воды расположены в зоне активного водообмена, включающей отложения четвертичного, акчагыльского, уфимского, нижнетатарского и казанского возрастов и залегающей выше основных эрозионных врезов. В этой зоне формируются пресные гидрокарбонатные воды с минерализацией 0,5–1 г/л. Воды безнапорные и слабо напорные. Мощность зоны пресных вод непостоянна, изменяется от 10–40 м в долинах и на их склонах до 120–130 м – на водоразделах. По объему естественных ресурсов подземных вод различаются районы речных долин и междуречных пространств. К первому относятся долины рек Буй, Быстрый Танып и Гарейка и их притоков. Здесь основным источником водоснабжения являются грунтовые воды в четвертичном аллювии.

Для обеспечения пресными водами на юго-востоке площади в 1982 г. разведаны *Старобалтачевское (IV-4-13)* и *Якшеевское (IV-4-16)* месторождения. Из них первое эксплуатируется, второе законсервировано. *Старобалтачевское месторождение (IV-4-13)* пресных вод приурочено к четвертичным аллювиальным отложениям первой и второй надпойменным террасам р. Быстрый Танып. Качество воды соответствует ГОСТу 2874-82, за исключением жесткости (до 8 мг-экв), содержания железа (до 0,8 мг/л) и марганца (до 1–1,5 мг/л). Производительность водозабора – 3 600 м³/сут. Запасы пресных вод по категориям составляют (тыс. м³/сут): А – 1,8; В – 1,2; С₁ – 0,33.

Для снабжения междуречных пространств основным источником питьевого водоснабжения являются воды верхнепермских отложений. Реже используются воды спорадического распространения в элювиально-делювиальных отложениях (типа верховодки) и плиоценовых.

Дебиты каптированных родников изменяются от 0,01 до 22 л/с (д. Ижболдино), скважин – от 0,55 до 9 л/с при понижении уровня на 4–36 м, удельный дебит скважин равен 0,02–0,4 л/с. Глубина пресных вод по скважинам составляет 55–105 м в нижних частях рельефа, 50–130 м – в верхних. Наибольшие эксплуатационные запасы пресных вод приурочены к правобережью рр. Буй и Юг – модуль эксплуатационных запасов 1–2 л/с/км², в верховье р. Стреж – 2–3 л/с/км².

Наиболее изученным является *Татышлинское месторождение* (III-4-2) пресных вод, расположенное в долине р. Бармыш. Водоснабжение смешанного типа, население использует родники, колодцы, предприятия снабжаются централизованно из скважин. Суммарное использование вод по колодцам составляет 50 м³/сут, по родникам – 20 м³/сут. Общий водозабор из скважин равен 100 м³/сут. Воды приурочены к отложениям шешминской свиты (бураевская и камышенская толщи). По родникам воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, минерализация 0,2–0,5 г/л, жесткость 3,9–6,9 мг-экв, по скважинам воды сульфатные кальциево-магниевые, минерализация до 2,6 г/л, жесткость до 30,2 мг-экв, содержание сульфатов от 7,0 до 36,0 мг/л, хлоридов – 1,7–52,4 мг/л. В некоторых родниках встречается железо – 0,8–1,2 мг/л, марганец – до 1,0 мг/л. В колодцах отмечен хлор (80 мг/л) при фоновом содержании в поверхностных водах до 20 мг/л.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

НЕФТЬ

На основании установленных закономерностей формирования залежей нефти и газа для рифей–вендских отложений выделено три зоны нефтеобразования: северная, западная и юго-восточная [47]. Описываемая площадь входит в первую зону (юго-западную ее часть), наиболее перспективную, с высокой плотностью углеводородных ресурсов (более 100–200 тыс. т/км²). В структурном плане по рифейским отложениям эта зона соответствует западной бортовой части **Камско-Бельского авлакогена**, а по вендским – южной части **Яныбаевско-Сарапульской седловины**. Наибольшими нефтегенерационными возможностями обладает калтасинская свита (саузовская и ашитская подсвиты суммарной мощностью более 2 000 м), обладающая первичной битуминозностью и способная аккумулировать нефть и газ в трещиноватых доломитах и известняках. Предполагается, что ашитская подсвита находится на стадии нефтеобразования, а саузовская, залегающая на больших глубинах, вероятно, прошла вышеуказанную фазу и в настоящее время генерирует газ [2, 20, 28]. Фактором, контролирующим нефтепроявления в среднем рифее (тукаевская свита) и в венде (байкибашевская, старопетровская свиты), является их локализация непосредственно над толщами калтасинской свитой с повышенной битуминозностью. Возможно, что нефть и газ из карбонатных пород калтасинской свиты мигрировали в терригенные осадки венда. Перспективна *Куюдино-Татышлинская зона*, где по данным сейсмических исследований выявлены по кровле отложений калтасинской свиты рифея многочисленные поднятия антиклинального типа (20×30 и 15×20 км), с амплитудой до сотни метров, где разрез сложен проницаемыми породами. Здесь развиты серии поднятий горстового типа (Четырмановское, Игровское и др.), где рифейские отложения залегают на высоких гипсометрических отметках, и калтасинская свита имеет плотность эмиграционных битумов более 238 тыс. т/км². Перспективна на нефть и газ западная прибортовая зона Камско-Бельской впадины, где калтасинская свита рифея слагает единый барьерный риф, прослеженный сейсморазведкой в Татарии, Удмуртии и Башкортостане. Представлена свита биогермными известняками, доломитами с пачками-покрышками плотных пелитоморфных известняков, которые могут содержать залежи нефти и газа. Наряду с поисками антиклинальных поднятий большой интерес представляют выявление ловушек не антиклинального типа. Фактором, определяющим формирование таких ловушек, является наличие зон стратиграфического выклинивания, стратиграфических несогласий, резкая смена фаций, тектонические нарушения. Для отложений рифея актуальным является изучение сейсморазведкой и глубоким бурением крупных антиклинальных структур, предполагаемых рифогенных тел на западном борту Камско-Бельской впадины, а также зон выклинивания рифейских толщ на склонах палеосводов, окружающих эту впадину. На бортах конседиментационных прогибов могут быть ловушки нефти литологического и стратиграфического типов, в зонах максимальных мощностей – структурные. Для коллекторов венда (северная зона) нефтепроизводящей толщей является калтасинская свита нижнего рифея и старопетровская верхнего венда. Для вендского комплекса ловушками могут быть антиклинальные поднятия, зоны выклинивания и фациального замещения песчаных пластов вблизи приподнятых блоков фундамента и эрозионных рифейских останцов. Перспективны также приграбеновые поднятия, расположенные субмеридионально к Тепляковскому грабену, и локальные поднятия, приуроченные к разломам. В Пермской области интенсивные нефтепроявления в рифей–вендских отложениях связаны с Очерско-Верещагинским валообразным поднятием, которое по II отражающему горизонту (подошве венда) на описываемой территории продолжается как *Орьебаш-Игровско-Татышлинская нефтеносная зона*, вытянутая вкост Камско-Бельской впадине. Предварительная оценка прогнозных ресурсов Пермского Прикамья показала, что возможный выход углеводородов из пород калтасинской свиты (при коэффициенте

эмиграции 30 %) составляет 7,5 млрд т, прогнозные извлекаемые ресурсы венда – 428 млн т [2]. В Орьбаш-Игровско-Татышлинской зоне по подошве венда выявлены поднятия Чераульское, Восточно-Орьбашское, Игровское, Четырмановское, Куединское. Эти структуры сквозные, амплитуда их увеличивается с глубиной. Подобные структуры могут служить ловушками для нефти. Промышленный приток нефти из рифей-вендских отложений в Сибири (Куямбо-Юрубчено-Тайгинское), в Пермской (Соколовское, Сивинское), Оренбургской (Ольховское) областях, Удмуртии (Зуриновское) позволяет рекомендовать постановку поисково-ревизионных работ для оценки перспектив нефтеносности калтасинской, тукаевской свит рифея и байкибашевской и старопетровской – венда. Следовательно, потенциал нефтеносности свидетельствует о перспективности для рифейского комплекса бортов и прибортовых зон Камско-Бельского авлакогена, для вендского – Камбарско-Яныбаевской седловины.

Девонский терригенный комплекс является одним из основных объектов поисков и разведки на нефть. Его перспективность обусловлена наличием коллекторов песчаников муллинского горизонта живетского яруса – пласт D_{II} , пашийского – пласт D_I и тиманского – пласт D_0 горизонтов франского яруса и малопроницаемых перекрытий. Наиболее перспективной является **Верхнекамская впадина**, где детально изучен разрез отложений карбона, а девонские отложения вскрыты многочисленными скважинами. Главная задача состоит в уточнении тектоники, коллекторских свойств, глубин залегания, мощностей горизонтов, поиске локальных поднятий по кровле терригенного девона, к которым могут быть приурочены структурного типа залежи. По величине запасов нефти залежи будут мелкими или средними – в зонах уменьшения мощностей или выклинивания продуктивных пластов терригенного девона. Не исчерпаны перспективы зон нефтенакпления, связанных с грабенообразными прогибами тиманско-пашийского времени заложения и примыкающими к ним положительными структурными формами. К перспективной относится территория юго-западного склона **Башкирского свода**, где отложения терригенного девона обладают благоприятными литолого-фациальными, структурно-тектоническими и гидрогеологическими факторами. Именно здесь открыты почти все залежи нефтей в терригенном девоне. Залежи относятся к структурно-литологическим, по величине мелкие, так как отмечена литологическая невыдержанность основных продуктивных пластов (D_{II} , D_I , D_0), уменьшение их мощности или выклинивание к вершине свода. Интерес представляет Куедино-Гожанский вал, в пределах которого могут быть выявлены антиклинальные поднятия по кровле терригенного девона, содержащие залежи нефти.

В верхнедевонско-каменноугольном карбонатном комплексе на основании изучения закономерностей распространения залежей нефти по разрезу, тектонических и коллекторских особенностей определены перспективные участки. К ним относятся внешние прибортовые зоны (по кровле фаменских отложений) Шалымского прогиба. Месторождения могут быть связаны с поднятиями седиментационного типа – высокоамплитудными (от 40–50 до 80–100 м) верхнефаменскими рифогенными постройками, приуроченными к краевым частям склона Башкирского свода, и малевско-кизеловскими биогермами в прибортовых частях прогибов, а также структурам их облекания.

В краевых частях склона Башкирского свода возможны зоны нефтенакпления, приуроченные к валам, на отдельных этапах формировавшихся одновременно с Шалымским прогибом. В строении этих валов принимают участие верхнефаменско-турнейские биогермы. Поднятия принадлежат к седиментационно-тектоническому типу. К подобной зоне нефтенакпления относят открытые месторождения нефти: Шагиртско-Гожанское, Куединское, Красноярское и др.

Интерес представляют отдельные локальные поднятия тектонического и тектоно-седиментационного типа, находящиеся в зоне пересечения рифогенно-карбонатных массивов с валами и подвижными участками фундамента.

Нижнекаменноугольный терригенный нефтеносный комплекс является одним из основных объектов эксплуатации. Размещение залежей нефти контролируется как структурным (Шалымский прогиб), так и литологическим (участками максимального развития песчаных пластов) факторами. Перспективы открытия новых крупных нефтяных месторождений невелики, так как участки с максимальными мощностями коллекторов разбурены густой сетью скважин и относятся к районам с выявленными перспективами [2, 12, 16, 26].

Визейско-серпуховский карбонатный комплекс вследствие отсутствия покровных не является источником накопления углеводородов. Башкирский нефтеносный комплекс детально изучен на северо-западном склоне Башкирского свода и относится к району с выявленными перспективами. Залежи нефти связаны со структурами облекания верхнедевонских рифов, но находятся в прямой зависимости от гидрогеологического фактора. Признаки гидрогеологической раскрытости залежей отмечены в случаях замещения глинисто-карбонатной пачки верейского горизонта московского яруса, являющейся покровной для башкирского комплекса, трещино-

ватыми карбонатными фациями. Плотность ресурсов здесь до 61,4 тыс. т/км². В тектонически погруженных участках Верхнекамской впадины комплекс характеризуется изоляцией продуктивных горизонтов от воздействия поверхностных факторов, что подтверждается повышенной минерализацией и метаморфизацией вод. Ареал распространения залежей московского карбонатно-терригенного комплекса совпадает с башкирским, но значительно уступает ему по запасам. Залежи нефти и газа относятся к структурному типу, к группам массивных, пластовых, зависящих от гидрогеологического фактора. Это объясняется малой мощностью комплекса (40–60 м) и коллекторов (2–6 м), низкой емкостью последних за счет вторичной кальцитизации и доломитизации. Все это не позволяет высоко оценить перспективы комплекса в Верхнекамской впадине и на Башкирском своде, хотя плотность ресурсов 42–54 тыс. т/км².

Верхнекаменноугольные–нижнепермские отложения сохранили связь с выше- и нижележащими комплексами, но исчезло влияние Камско-Кинельской системы прогибов на размещение залежей нефти. Указанные осадки могут содержать залежи в относительно погруженных частях Верхнекамской впадины, где сохранились гипсо-ангидритовые и соленосные пачки кунгура, в районах с достаточной гидрогеологической закрытостью. Башкирский свод и его склоны, где отсутствуют мощные толщи гидрохимических осадков кунгура, выполняющие роль покрышек и водоупоров, не имеют условий для формирования нефтяных залежей. Имеющийся фактический материал подтверждает, что наиболее крупные месторождения нефти и газа уже выявлены. Дальнейшее расширение площади нефтеносности возможно за счет открытия мелких месторождений (преимущественно каменноугольных) или прироста запасов уже известных.

УГОЛЬ КАМЕННЫЙ

По качеству, строению пластов и их мощности нижнекаменноугольные угли, несмотря на их глубокое залегание (1 200–1 400 м), могут представлять в будущем промышленный интерес [5, 6, 12, 18, 22]. К высокоперспективным районам относится **Шалымский прогиб**, характеризующийся большой тектонической активностью в раннем карбоне. Региональные погружения прогиба, обусловившие возникновение угленосной формации, сопровождалась дифференцированными тектоническими движениями, в результате чего формировались как эрозионно-карстовые впадины, так и конседиментационные структуры, влияющие на процесс осадко- и угленакопления. Перспективны на уголь борта Шалымского прогиба верхнедевонско-турнейского возраста, где нефтяными скважинами вскрыты угли значительной мощности от 1–3 – 3–5 (скважины 41, 9 д. Четырман) до 15–20 м (скважины 1 д. Петровка, 21 д. Сибады), реже – более 20 м (скважина 34 д. Каймашбаш). Представляют интерес районы, примыкающие к склону Башкирского свода, где залежи, скорее всего, являются спорадическими и менее мощными (1–2 м) и, кроме того, возможно их замещение углисто-глинистыми и углистыми сланцами.

ТОРФ

В результате изучения плейстоценовых отложений установлено, что перспективы на выявление крупных месторождений торфа отсутствуют. Хотя небольшие по размерам линзы торфа отмечены в долинах рек Гарейка, Буй, Быстрый Танып.

ИЗВЕСТНЯК

Известняк не имеет промышленного значения, так как малая мощность пластов, низкие физико-механические свойства, частое переслаивание с песчаными и глинистыми породами, значительная мощность вскрышных пород делают эксплуатацию нерентабельной. Несмотря на отрицательную характеристику, он используется для местных целей, преимущественно как бутовый камень, реже – для получения воздушной извести.

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ И КЕРАМЗИТОВЫЕ

Имеются благоприятные предпосылки для поисков глин и суглинков на кирпичное сырье. Широкое площадное распространение делювиальных суглинков и глин верхнего плиоцена, нижнего, среднего (еловский горизонт) и верхнего (кудашевский горизонт) звеньев плейстоцена, а также постоянство качественного состава и мощности, малая мощность вскрыши позво-

ляют рекомендовать перспективные участки в долинах рек Буй, Быстрый Танып, Гарейка (дд. Кипчак, Тибелеево, Ст. Балгачево). Химический состав глин (%): SiO_2 – 58–67; Al_2O_3 – 11–15; Fe_2O_3 – 5–8; Na_2O – 1,6–2,0; п.п.п. – 4,8–8,3.

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Для нужд местной промышленности перспективны площади распространения верхнепермских и неогеновых отложений. Заслуживают внимание участки в районе деревень Коровино, Зяблово, Ташкиново, Байгузино и др. Проведено испытание песчано-гравийной смеси в карьерах: Таш-Елга, Буйский, Байгузинский. По заключению лаборатории Уфимского филиала Росорттехстрема, смесь состоит из гравия (37,81–61,71 %) и песка (38,29–62,19 %). Гравий может использоваться для производства тяжелого бетона ориентировочно марки «300–400» и ниже и для автодорожного строительства как сырье 1–2 класса прочности с МРЗ-25. Песок пригоден для строительных работ при условии отмыва пылевато-глинистых частиц.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Наиболее крупные месторождения песка приурочены к тем же аллювиальным нижне-среднечетвертичным отложениям, что галечник и гравий. Залегают он в виде прослоев или линз мощностью до 2–3 м. Кроме того, в процессе обогащения галечника и гравия большая масса песка отсеивается через гидрокласификатор и может использоваться для изготовления силикатного кирпича при условии отсева фракции крупнее 5 мм.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Район входит в Волго-Камский многопластовый артезианский бассейн [13, 14, 17, 39, 57, 70]. Выделяются две гидродинамические зоны: активного и замедленного водообмена. Граница между ними определяется глубиной вреза плейстоценовых долин рек Быстрый Танып, Гарейка, Буй и их притоков. Зона активного водообмена охватывает четвертичные, плиоценовые и белебеевские отложения, а также уфимские, в случае залегания их выше основных эрозионных врезов. В этой зоне формируются пресные гидрокарбонатные и солоноватые сульфатные воды с минерализацией 0,5–0,7 г/л, редко – 2,0–2,7 г/л. Здесь распространены безнапорные и слабонапорные воды. Мощность зоны активного водообмена от 5–10 м в долинах рек, до 130–150 м на водоразделах. Верхняя граница зоны замедленного водообмена определяется глубиной вреза плиоценовых долин. На тип скоплений подземных вод влияет литологический состав вмещающих пород. В рыхлых отложениях (аллювий, элювий, делювий) преобладают поровые грунтовые воды. Для них характерны небольшая глубина залегания, отсутствие напора и загрязненность. В коренных породах (песчаниках, аргиллитах, алевролитах) развиты трещинно-грунтовые, ниже по разрезу (песчаниках, конгломератах, мергелях) – трещинно-пластовые, в прослоях известняков – трещинно-карстовые воды. Песчано-глинистые толщи, находящиеся в сфере дренирующего влияния рек, значительно промыты, воды в них гидрокарбонатные, слабо минерализованы (0,5–1,0 г/л). Воды в гипсах и ангидритах имеют высокую минерализацию и хлоридно-натриевый состав. В карстующихся гипсах, известняках за счет растворяющей деятельности вод формируются полости, содержащие значительные запасы вод. Структурные особенности влияют на трещиноватость пород и определяют их водообильность и тип вод. К участкам пересечения трещиноватых зон речными долинами, к сводам положительных структур приурочены крупные родники. Водообильные зоны связаны с тектоническими нарушениями – разломами, надвигами, а также с контактами карстующихся и терригенных пород. Многие долины рек приурочены к разломам и трещинным зонам, в бортах которых развиты трещины бортового отпора. Они служат зонами локализации подземных вод. Трещиноватость затухает к водоразделам, поэтому водообильность пород возрастает от водоразделов к долинам рек.

ВОДОНОСНОСТЬ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Водоносный горизонт аллювиальных отложений четвертичной системы (αQ) развит в долинах рр. Буй, Быстрый Танып, Гарейка и их притоков. Подземные воды залегают в аллювиальных отложениях (мощностью от 10–17 до 22–25 м), слагающих нижние части разрезов первой, второй и третьей террас. В этих отложениях развиты поровые грунтовые воды. Водоносный горизонт аллювиальных отложений залегает в подошвенной части на отметках 72–112 м мощностью от 3,3 до 7,5 м. Водосодержащими аллювиальными отложениями в долинах рр. Буй, Быстрый Танып, Гарейка являются песчано-глинистые породы. Горизонт подстилается терригенными породами плиоцена или перми. Ширина развития водоносного горизонта от 2–3 до 8 км в долинах р. Буй, 6 км – р. Быстрый Танып, до 3 км – р. Гарейка. Горизонт безнапорный, но в местах залегания над аллювием перигляциальных суглинков и глин кудашевского горизонта воды приобретают напор (1,5–4,5 м). Водоносный горизонт малопроизводителен (0,15–0,98 л/с) из-за слабых фильтрационных свойств водовмещающих пород, за исключением устьевых частей долин (1,01–1,67 л/с, р. Сава), поэтому практического значения для централизованного водоснабжения он не имеет. На пологих склонах элювиально-делювиальные отложения мощностью 5–11 м содержат грунтовые воды (типа верховодки), не имеющие широкого развития. По химическому составу подземные воды аллювиального горизонта гидрокарбонатные и гидрокарбонатные сульфатно-кальциевые, реже сульфатно-кальциевые. Минерализация составляет 0,5–1 г/л.

В долине р. Буй (д. Кипчак) минерализация 1,10–1,72 г/л, состав вод сульфатный кальциевый, что связано с загипсованностью подстилающих верхнепермских пород. Общая жесткость вод горизонта 4,8–7,15 мг-экв, реже 10–12 мг-экв. Воды загрязнены с поверхности, имеют повышенное содержание нитратов, ионов хлора и аммония, но используются для нужд ферм и индивидуальных хозяйств. Питание горизонта происходит за счет атмосферных осадков, поверхностных вод во время половодий и подтока из нижележащих отложений перми.

Относительно водоносный горизонт грунтовых вод эоплейстоценовых отложений ($\alpha, I E$) развит на низких междуречьях и их склонах, на абсолютных отметках 110–170 м. Подземные воды приурочены к отдельным линзам песков и алевролитов. Выходы вод наблюдаются в виде сочения, заболоченности. Практического значения они не имеют.

Воды спорадического распространения в отложениях среднего и верхнего плиоцена. Водоносны плиоценовые песчано-галечные образования и алевролитистый песок, перекрытые эоплейстоценом. На схеме распространения основных первых от поверхности гидрогеологических подразделений они не показаны. Преобладают поровые грунтовые воды, отличающиеся небольшой глубиной залегания (от 0 до 10 м) и отсутствием напора. Подстилающими породами являются глины и аргиллиты уфимского яруса. Всего прослежено 3–4 водоносных интервала (мощностью от 2–4 до 7–20 м). Водопроявления в виде заболоченностей и родников дебитом от сотых долей–0,5 до 1–2 л/с. Воды пресные гидрокарбонатные, кальциевые и кальциево-магниевого, с минерализацией 0,3–0,6 г/л, общей жесткостью 3,2–7 мг-экв. В колодцах воды загрязнены и имеют повышенное содержание нитратов. Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из перекрывающих и подстилающих отложений. Воды используются для хозяйственно-питьевых целей.

ВОДОНОСНОСТЬ ВЕРХНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

В отложениях верхнепермского возраста выделены 6 водоносных комплексов: в отложениях верхнебелебеевской и нижнебелебеевской подсвит, в шешминской и соликамской свитах (чекмагушевская и бураевская толщи), в нижнеустынской свите [69].

Водоносный комплекс отложений нижнеустынской свиты ($P_2 nu$). Отложения нижнеустынской свиты содержат воду только на водораздельном участке рр. Сава и Ирмиза на площади 13,4 км², на отметках 200–210 м. В других местах комплекс сдренирован. Водоносны песчаники (мощность 3,5 м), залегающие в подошве подъяруса. Водупором являются плотные алевролиты (мощность 12,5 м) и аргиллиты (мощность 0,10 м) в кровле верхнебелебеевской подсвиты. Воды пресные гидрокарбонатные кальциевые, с минерализацией 0,5 г/л. Питание вод исключительно за счет атмосферных осадков. Практического значения горизонт не имеет.

Водоносный комплекс отложений верхнебелебеевской подсвиты ($P_2 bl_2$) на поверхности имеет небольшое распространение в северо-западной части листа и фиксируется единичными родниками в долинах рр. Сава, Дубовка, Тымбай, Катканьш. Водоносными породами являются слабосцементированные песчаники, трещиноватые аргиллиты и алевролиты, реже – известняки, водупорными – плотные их разновидности. Водоносные породы приурочены к трем интервалам: верхний (в 5–10 м ниже кровли подсвиты, мощность 30–40 м), средний (20–30 м выше подошвы подсвиты, мощность 25–30 м), нижний (в 10 м от подошвы подсвиты, мощность 20–40 м). Последний из них имеет наибольшее развитие. Преобладающий дебит родников 0,2–0,5 л/с, реже 1,5–3,0 л/с. Воды однообразны по составу: гидрокарбонатные кальциевые или гидрокарбонатные кальциево-магниевого, кальциево-натриевые, мягкие (минерализация 0,3–0,4 г/л), умеренно жесткие (до 4–9,2 мг-экв). Питание водоносного комплекса за счет атмосферных осадков и перетока вод из татарского яруса.

Водоносный комплекс отложений нижнебелебеевской подсвиты ($P_2 bl_1$). Подземные воды приурочены к песчаникам и конгломератам, реже к трещиноватым аргиллитам и известнякам. Нижний водоносный прослой расположен в 5–25 м, средний – в 30–50 м выше подошвы подъяруса, верхний – в 13–30 м (реже 10–13 м, р. Сава) ниже его кровли. Нижним его водупором являются «лингуловые» глины, верхним – загипсованные аргиллиты и алевролиты в кровле подсвиты. Часто комплекс имеет единый гидравлический уровень. Родники нисходящие, реже восходящие, сосредоточенные. Тип вод трещинный, порово-трещинно-пластовый. Водопроявления наблюдаются в виде заболоченностей, родников и вскрываются скважинами. Мощность обводненной части 25–29 м. Выходы подземных вод зафиксированы по правобережью р. Буй (водораздельный участок рр. Буста–Атлегач–Варяш), в бассейне р. Быстрый Танып, долинах рр. Сава, Альняш. Дебит родников 0,6 л/с. Подземные воды, выходящие на поверхность или неглубокого залегания, имеют гидрокарбонатный кальциевый и кальциево-магниевый состав,

минерализация не превышает 0,6 г/л, преобладающая жесткость до 6 мг-экв. Увеличение минерализации до 29,3 г/л и жесткости до 7,2–8,0 мг-экв. связано с загрязнением нефтяными водами из глубоких горизонтов. Дебит родников от сотых долей до 0,5 л/с, редко до 6 л/с.

Питание подземных вод осуществляется за счет атмосферных осадков и вышележащих комплексов. Подземные воды активного водообмена используются для хозяйственно-питьевых целей.

Водоносный комплекс отложений чекмагушевской толщи шешминской свиты (P₂ĉk) имеет широкое развитие. Родники отмечены на западе – в долинах рр. Гарейка, Атлегач, Стреж, Ирмиза, на востоке – в долинах рр. Варзя, Башка, Тибиль, Сикияз, Юг, Арей. В долинах рр. Сава, Шагирт водоносный комплекс залегает ниже гидрографической сети. Водоносны песчаники (5–25 м), не имеющие четкого положения в разрезе, реже конгломераты и трещиноватые разновидности аргиллитов и известняков (0,1–20 м). В кровле комплекса имеются плотные разности аргиллитов и алевролитов, служащие верхним водоупором; нижним являются аргиллиты и алевролиты бураевских слоев. В разрезе насчитывается от 1 до 2–3 водоносных интервалов, из них выдержанных два: верхний, залегающий в 25 м от кровли комплекса, и нижний – в подошвенной части (от 0 до 15 м, реже 20–25 м).

Подземные воды на большей части площади безнапорные, на западе – напорные. Дебит родников 0,1–0,3 л/с, реже 2–3 л/с. Большедебитные родники приурочены к междуречью Еламбуй–Искильдинка–Ашап.

В зоне активного водообмена комплекс содержит пресные воды: гидрокарбонатные кальциевые, реже гидрокарбонатные кальциево-натриевые, с минерализацией 0,5–0,7 г/л, жесткостью от 3,2 до 9–11 мг-экв. Воды, залегающие ниже местного уровня дренирования, а также в случае их загрязнения нефтяными водами меняют состав на хлоридно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый, сульфатный кальциево-натриевый и натриево-кальциевый. Увеличиваются минерализация (от 1,35 до 7,95 г/л) и жесткость (до 34 мг-экв). Появление хлоридных вод наблюдалось на крыльях Куединского вала. Подземные воды используются для децентрализованного водоснабжения.

Водоносный комплекс отложений бураевской толщи шешминской свиты (P₂brv). Воды этого комплекса на дневную поверхность выходят только на востоке площади, а в западной половине они залегают ниже врезов эрозионной сети. Водоносны преимущественно песчаники мощностью 13,6–34 м, реже известняки, доломиты и конгломераты. Водоупором служат плотные алевролиты в подошве и кровле бураевских слоев. Отмечено несколько обводненных интервалов. Родники нисходящие, дебитом 0,5–1 л/с, реже до 19,7 л/с. Высокодебитные родники (3,6–5 л/с) приурочены к зонам повышенной трещиноватости, к локальным поднятиям Чернушинского вала (Степановскому, Калмияровскому).

При погружении водоносного комплекса ниже вреза эрозионной сети (в долинах рр. Шагирт, Каскасалка, Сава) в отсутствие пластов коллекторов или водоупорных прослоев (водораздел рр. Кальтяевка–Сагаль) он становится безводным. В зоне активного водообмена воды пресные гидрокарбонатные кальциевые, реже кальциево-магниево-кальциево-натриевые, минерализация 0,03–0,7 г/л. Повышенная сульфатность (31–34 мг-экв.) приурочена к зоне шириной 2–3 км меридионального направления: с. Татышлы – дд. Юда–Потураевка–Фомино–Комарово. Основным источником питания служат атмосферные осадки или воды вышележащих комплексов. Воды комплекса используются для водоснабжения путем каптажа родников и в колодцах.

Водоносный комплекс отложений камышенской толщи соликамской свиты (P₂km) выходит на поверхность в нижних частях склонов рр. Варзя, Башка, Бикбардинка, Чикашка и др. Водоносны пористо-трещиноватые песчаники, реже алевролиты и аргиллиты. Насчитывается до 3–4 водоносных прослоев, общей мощностью 100–150 м, реже до 245 м. Наиболее выдержанный водоносный интервал приурочен к кровле соликамской свиты. Подземные воды безнапорные, в восточном направлении с погружением камышенской толщи ниже вреза гидрографической сети становятся напорными. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-магниево-кальциево-натриевые, иногда кальциево-натриевые с минерализацией менее 0,8 г/л. При переходе в зону напорных вод, состав их меняется на сульфатно-хлоридно-натриевый (сульфатность до 3–6 г/л, минерализация более 0,8 г/л, жесткость от 7,0 до 34,4 мг-экв). Практическое значение имеет комплекс в кровле разреза в восточной части листа. Преобладающий дебит родников 0,01–0,5 л/с, реже – до 19,3 л/с. Воды в скважинах напорные (величина напора 30–78 м). Они используются для нецентрализованного водоснабжения путем каптажа родников и в колодцах.

Водоносный комплекс отложений андреевской толщи соликамской свиты. Подземные воды содержатся в песчаниках (мощностью до 1 м) терригенной пачки, слагающей верхнюю половину андреевской толщи в восточной половине площади. Дебит родников не более 0,22 л/с. На

остальной части территории андреевская толща, сложенная карбонатами, безводна. По химическому составу воды сульфатные и сульфатно-хлоридные, натриевые, содержащие ионы хлора от 12 до 44 %-экв, кальция от 22 до 28 %-экв. Минерализация изменяется от 5,8 до 8 г/л, жесткость от 25 до 37 мг-экв. Реакция слабощелочная. Практического значения воды комплекса не имеют.

ВОДОНОСНОСТЬ НИЖНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Водоносный комплекс отложений кунгурского яруса. Верхняя часть разреза (иренский горизонт), залегающая на глубинах 150–400 м, является региональным водоупором. На востоке площади прослежены разобщенные карстовые водотоки в подошве туйской пачки и на контакте туйской и лунежской пачек. Воды высокоминерализованные (более 3 г/л), с жесткостью до 30 мг-экв, часто с сероводородом. В нижней части разреза (филипповский горизонт) повсеместно водоносны доломиты (4–20 м), залегающие выше приподошвенных ангидритов. Вода по химическому составу хлоридно-сульфатная натриевая, удельный вес 1,004 г/см³. В воде определены микрокомпоненты (мг/л): Вг – 19,83; I – 0,42.

Водоносный комплекс отложений артинского, сакмарского и ассельского ярусов. Водоносность связана с пористо-кавернозными, трещиноватыми, закарстованными и сульфатизированными доломитами мощностью от 145 до 230 м. Верхним водоупором являются галогенные породы в подошве филипповского горизонта, нижним – сульфатизированные доломиты верхнего карбона. Воды напорные. Удельный дебит скважин 0,01–0,5 л/с. По химическому составу воды хлоридные сульфатно-натриево-кальциевые, минерализация от 5–17 до 96,5 г/л удельный вес – 1,001–1,026 г/см³. Воды содержат микрокомпоненты (мг/л): I – 3,8; Вг – 130. В кровле сакмарского яруса они сероводородные. По комплексу солей и микрокомпонентов они близки к водам курорта Усть-Качка.

ВОДОНОСНОСТЬ ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Водоносный комплекс карбонатных отложений верхнего и среднего карбона включает карбонатные отложения (365–440 м) верхнего и среднего карбона (мячковский, подольский и каширский горизонты). Верхняя его граница совпадает с пачкой сульфатизированных известняков и доломитов в кровле верхнего карбона, внизу он подстилается водоупорными аргиллитами и алевролитами верейского горизонта. Водоносны трещинно-кавернозные разности известняков и доломитов. По скважинам получен приток воды 0,32–0,67 м³/сут и отмечено поглощение жидкости. Воды хлоридные, натриевые, с минерализацией 129–226 мг/л, удельным весом 1,093–1,162. Содержание йода от 1–7 до 14,17 мг/л, брома – 488,6–509,5 мг/л.

Водоносный комплекс терригенных отложений нижнего карбона. Водоносны песчаники и алевролиты (мощность 50–66 м) турнейского (кизеловский горизонт), визейского (бобриковский и низы тульского горизонтов) ярусов. Песчаники и алевролиты мощностью 2–3 м разделены прослоями аргиллитов. Выделяется до 6 пористых прослоев. Верхним водоупором служат плотные аргиллиты и глинистые известняки «тульского» репера, нижним – аргиллиты в подошве косьвинского горизонта. Воды высоконапорные, по химическому составу хлоридные, натриевые. Содержание в них кальция от 7,4 до 24 %-экв, I – 11–16 мг/л, Вг – 400–700 мг/л, минерализация 247 г/л, удельный вес 1,113–1,187 г/см³. Удельный дебит скважин 0,03–0,24 л/с, реже до 4,7 л/с.

Водоносный комплекс карбонатных отложений нижнего карбона и верхнего девона включает известняки турнейского, фаменского и франского ярусов (мощность до 450 м). Верхним водоупором являются аргиллиты косьвинского горизонта, нижним – окремненные известняки, мергели в кровле доманика или аргиллиты тиманского горизонта. Воды комплекса хлоридные, натриевые и натриево-кальциевые. Минерализация 171–271 г/л, удельный вес 1,184–1,211 г/см³, содержание I – 10–20,3 мг/л, Вг – 959 мг/л. Франский ярус имеет три пористо-кавернозных пласта-коллектора, пористость их невелика (менее 10 %), проницаемость – десятые, сотые доли дарси. Удельный дебит скважин 0,006–1,0 л/с.

Водоносный комплекс карбонатно-терригенных отложений верхнего и среднего девона. Водоносные терригенные отложения франского (тиманский и пашийский горизонты), живетского (муллинский горизонт) и эйфельского (бийский горизонт) ярусов. Верхним водоупором служат глинистые, битуминозные и окремненные карбонаты доманика (20–40 м), нижним – кварцевые и известковистые песчаники ардаатовского горизонта (до 160 м). Развита преимущественно трещинно-пластовые и жильные воды. Удельный дебит скважин 0,04–0,8 л/с. Воды

комплекса – сильно метаморфизованные рассолы хлор-кальциевого типа с минерализацией 266–270,6 мг/л, удельным весом 1,184–1,211 г/см³. Содержание I – до 16,7 г/л, Br – 557–1 888,9 г/л. Суммарная мощность комплекса 75–90 м.

ВОДОНОСНОСТЬ ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Водоносный комплекс рифей–вендских отложений. Подземные воды додевонских отложений изучены слабо, так как вскрыты единичными скважинами в неполном объеме. Максимальная вскрытая мощность – 352 м (скважина 69 Татышлы). Воды хлоридные натриево-кальциевые, с минерализацией 191–230 г/л, удельным весом 1,132–1,211 г/см³. Содержание I – 2,8 мг/л, NH₄ – 57,6–90 мг/л. Удельный дебит скважин 0,02–0,44 л/с.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

На описываемой территории выделяются два генетических типа рельефа: денудационно-литоморфный и эрозионно-аккумулятивный. *Первый тип* развит на Прибельской холмисто-увалистой равнине, характеризующейся выположенными водораздельными пространствами, что обусловлено фациальными особенностями верхнепермских красноцветов. В рельефе преобладает грядово-холмистый комплекс равнин, распространенный на казанских и уфимских породах. *Эрозионно-аккумулятивный тип рельефа* соответствует пологоволнистой части Прибельской равнины с плоскими водоразделами и пологими склонами, связанными с развитием глинисто-песчаных отложений плиоцена и плейстоцена. В долинах рек Буй и др. четко выражены надпойменные террасы, сложенные плейстоценовыми аллювиальными отложениями. Краткая характеристика ландшафтных комплексов приведена на схеме эколого-геологических условий. Наиболее неблагоприятное воздействие на экологическую обстановку (ЭО) района оказывают интенсивно протекающие геологические процессы: плоскостной смыв, овражная и речная эрозия, оползни, овраги и др.

Плоскостной смыв развит на крутых (более 5–8°) склонах, в меньшей степени – на склонах с крутизной 1–3°. Наиболее интенсивно смыв развивается на коротких склонах долин рек и предовражных участках водораздельных пространств, сложенных плиоцен–четвертичными образованиями. Наиболее подвержены этому процессу пахотные земли. Влажные годы характеризуются усилением активности смыва, засушливые – замедлением. При этом преобладает струйчатый смыв почв, выраженный микропромоинами и эрозионными бороздами.

Овражная эрозия. Овраги находятся на разных стадиях развития, представлены промоинами, балками, логами и др. Они связаны с геолого-тектоническим фактором. Наиболее интенсивным неотектоническим поднятиям соответствуют участки с наибольшей протяженностью овражно-балочной сети. Следует отметить зависимость овражно-балочных явлений от литологического фактора. На холмисто-увалистом типе ландшафта преобладают корытообразные балки, а на пологоволнистых частях Прикамской равнины – ложбины с мягкими склонами. Более стойкие к эрозии литологические разности пород верхней перми дольше сохраняют первоначальные черты рельефа в отличие от песчано-глинистых образований плиоцена и плейстоцена. Более активны овраги с еще невыработанным поперечным профилем – выпуклым и ступенчатым. Это явление характерно для Закамской возвышенности, где большинство оврагов достигло стадии зрелости. Среди этой группы быстрее всего в длину растут овраги, обладающие обширной площадью водосбора. Для холмисто-увалистых равнин расчлененность овражно-балочной сетью составляет 10 %. Рост оврагов сопровождается боковой эрозией, плоскостным смывом и другими склоновыми процессами. Все это наносит ощутимый ущерб народному хозяйству, уничтожает почвы, леса, сокращает площадь объектов хозяйственной деятельности человека.

Оползневые процессы распространены локально, как попутный процесс при боковой эрозии на крутых склонах рек Быстрый Танып, Буй, Шагирт и их притоках. Оползни весьма разнообразны по генезису, возрасту, форме и величине. Выделяются оползни пластичного типа: оползни-оплывины, оползни-обвалы. Развитию оползней способствуют глинистые образования казанского возраста, залегающие в основании склона и служащие плоскостями смещения, а также горизонты грунтовых вод. На участках правого берега р. Буй наблюдается развитие оползневых ступеней и цирков, имеющих многоступенчатую форму и амплитуду до 20–30 метров. Берег разбит на крупные наклоненные к склону блоки, обычно сильно заболоченные, с амплитудой смещения 30–40 м.

Речная боковая эрозия распространена повсеместно и проявляется в подмыве и разрушении берегов рек Быстрый Танып, Буй, Шагирт, Сава и, в меньшей степени, – их притоков. Наибольшая напряженность подмывов наблюдается в средней части (по длине) рек, в меньшей степени – в устьях, а в верховьях часто отсутствует. Эти явления отмечаются на участках рек с

глубоким врезом русел (на 1–2 м) по отношению к поверхности первой надпойменной террасы. В целом коэффициент пораженности берегов речной эрозией на пологоволнистой части Прибуйской равнины в 1,5–2 раза выше, чем на холмисто-увалистой [33, 67]. Скорость размыва берегов не превышает 1–2 м/год. Минимальные скорости подмыва наблюдаются на берегах, сложенных верхнепермскими породами, максимальные – плейстоценовыми.

На рассматриваемой территории распространены *заболачивания и болота*. Степень развития их возрастает от верховьев к устьям рек в пределах пологоволнистых равнин и уменьшается на речных террасах, в пределах холмисто-увалистой ее части. Заболачивание речных террас связано с периодическими подтоплениями во время половодий, со скоплением поверхностных вод в местах с затрудненным стоком, зарастанием старичных озер, с разгрузкой или близким залеганием подземных вод. Степень пораженности болотами и участками заболачивания выше на первых надпойменных террасах и меньше – на вторых, более дренируемых и крайне редко затопляемых речными водами. В пределах склонов и водораздельных пространств Камско-Бельской равнины заболоченность и болота встречаются реже. Приурочены они к логам, оврагам и понижениям в рельефе, к местам развития супесчано-глинистых образований, подстилаемых водонепроницаемыми породами, и к участкам выходов подземных вод на поверхность. Следовательно, основными факторами, влияющими на формирование болот и заболачивание, являются геолого-геоморфологические.

Для каждого природно-ландшафтного комплекса характерен определенный фактор эколого-геологических процессов (ЭГП), в которых один из них может быть доминирующим. Кроме указанных факторов на степень пораженности влияют состав пород, их мощность, условия залегания и тесная взаимосвязь как с рельефом, так и между собой.

Гипсометрически более низким и слаборасчлененным равнинам (1 и 2) соответствует пологоволнистая часть Камско-Бельского понижения. Сглаженность водораздельных пространств обусловлена здесь развитием нестойких к эрозии глинистых красноцветов верхней перми, перекрытых глинистыми отложениями эоплейстоцена. По долинам рек Быстрый Танып, Буй, Гарейка, Сава и др. прослеживаются аккумулятивные террасы, сложенные озерно-аллювиальными и делювиальными плейстоценовыми образованиями. Последние слагают широкие и плоские речные долины, среди которых наиболее хорошо выражены первая, вторая и меньше – четвертая надпойменные террасы. Пойма сухая, местами заболоченная, луговая, поросшая лесом и кустарником. Высокие террасы с поверхности сложены суглинистыми и супесчаными грунтами с примесью гальки, гравия, поросли смешанными лесами с преобладанием лиственных пород, с подлеском, засоренным валежником.

СВЕДЕНИЯ О СТЕПЕНИ НАРУШЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ, ЕЕ ЗАГРЯЗНЕНИИ ВРЕДНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Имеющиеся данные по техногенной нагрузке на территорию дают лишь ориентировочные представления о возможном загрязнении подземных вод, так как остается малоизученным влияние на них свалок, крупных животноводческих комплексов, продуктопроводов, автострад и других составляющих. На основании имеющихся данных установлено, что наибольшее загрязнение подземных вод связано с предприятиями нефтегазодобывающей промышленности, особенно на старых нефтепромыслах.

Основными причинами загрязнения пресных вод являются: 1) существующая технология добычи нефти методом внутриконтурного заводнения продуктивных пластов и связанное с ним постоянное колебание подземных вод, поступление попутно с нефтью высокоминерализованных вод и смешение их с пресными; 2) применение не оправдавших себя конструкций и технических решений в креплении скважин; 3) прорывы труб магистральных и нагнетальных линий при перекачке жидкостей с исходного до конечного пунктов; 4) сооружение прудов-накопителей и использование карстовых и других понижений рельефа для сбрасывания промышленных жидких отходов без учета фильтрационных и поглощающих свойств грунтов; 5) пренебрежительное отношение проектировщиков и разработчиков к возможным экологическим изменениям в процессе эксплуатации нефтяных месторождений и нечеткая организация труда в нефтедобывающих организациях. Таким образом, вместе с положительным эффектом – повышением выхода нефти, происходит загрязнение и засоление пресных подземных и поверхностных вод, изменение их химического состава и минерализации. Так, на примере Татышлинского и Югомашевского месторождений нефти химический состав вод изменился в худшую сторону. Речные воды (р. Буй и др.), ранее имевшие гидрокарбонатный магниевый-кальциевый состав с минерализацией 0,3–0,5 г/л, жесткостью 6–8 мг-экв/л, в настоящее время стали хло-

ридно-гидрокарбонатными кальциево-натриевыми. Минерализация увеличилась до 1,5 г/л, жесткость – до 10,2 мг-экв/л. Пресные подземные воды этих нефтеносных площадей подвергаются двоякому воздействию: хлоридные и сульфатные воды из подкунгурских горизонтов под гидростатическим напором через маломощные водоупоры достигают подошвы пресных вод аллювия и смешиваются с ними, образуя хлоридно-гидрокарбонатные кальциевые и сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевого воды с минерализацией от 1,7 до 2,6 г/л. При этом верхние горизонты пресных вод аллювия еще остаются кондиционными.

Основными факторами, определяющими защищенность, являются глубина залегания подземных вод, наличие в зоне аэрации слабопроницаемых пород и их мощность. Слабопроницаемыми считаются отложения, коэффициент фильтрации которых меньше 0,1 м/сут. Такими породами являются супеси, суглинки и глины песчаные (алевриты). По литологии и фильтрационным свойствам слабопроницаемые породы на описываемой площади разделяются на 3 группы: «а» – супеси, легкие суглинки (коэффициент фильтрации 0,1–0,01 м/сут); «б» – суглинки, легкие суглинки (коэффициент фильтрации 0,01–0,001 м/сут) и «в» – тяжелые суглинки, глины (меньше 0,001 м/сут). По условиям защищенности (глубине залегания подземных вод) выделяются три категории площадей. К первой категории (около пяти баллов) отнесены площади распространения водоносных горизонтов аллювия четвертичных отложений, при глубине залегания подземных вод до 5 м, реже 5–10 м, преобладают 1–3 м. Площади распространения эоплейстоценовых отложений отнесены ко второй категории с защищенностью 5–10 баллов, глубиной залегания подземных вод более 8 м и зоной аэрации, сложенной слабопроницаемыми делювиальными суглинками и глинами. Остальная территория отнесена к третьей (11–15 баллов) категории. Эта площадь распространения верхнепермских водоносных комплексов с глубиной залегания вод преимущественно более 10 метров.

Для оценки техногенной нагрузки на территорию использованы данные, имеющиеся в коммунальных, сельскохозяйственных и других организациях. К потенциальным источникам загрязнения следует отнести крупные склады и базы нефтепродуктов, химических продуктов, ядохимикатов, минеральных удобрений и т. д. Величины вносимых минеральных удобрений и использования ядохимикатов учтены при определении общей техногенной нагрузки по районам. Сведениями по количеству и размещению баз нефтепродуктов составители карт не располагают. Техногенная нагрузка на территории выражена через модуль, под которым понимается количество всех видов твердых и жидких отходов, вырабатываемых промышленностью, сельскохозяйственными и коммунальными объектами в течение года, отнесенных к площади административных районов, в пределах которых располагаются эти объекты, в тоннах на 1 км² площади. По этим показателям выделяются районы (территории) четырех категорий: 0,1–1; 1–10; 10–100 и 100 и более тыс. т/км² год. Максимальный модуль техногенной нагрузки (1 000 тыс. т/км² и более) имеют Татышлинский и Янаульский районы. Следует отметить, что значительная часть территории районов с максимальной и повышенной техногенной нагрузкой приходится на площади развития аллювиальных водоносных горизонтов в долинах рек Буй, Гарейка, Быстрый Танып и др. или же порово-трещиноватых вод верхнепермских пород, которые слабо защищены от загрязнений. Собранные данные дают лишь ориентировочные представления о возможном загрязнении подземных вод, так как влияние на них разного рода накоплений, свалок, животноводческих комплексов, автострад, продуктопроводов, закрытых подземных хранилищ и т. д. остается неизученным. Наиболее существенное влияние на состояние подземных вод оказывает нефтедобыча и связанные с ней производственные процессы. Причем это влияние сказывается в Волго-Камском артезианском бассейне на площади 80 тыс. км² на глубину до 2 000 м и проявляется в изменении напоров, химического и физического свойств рассолов.

ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ С РАЗДЕЛЕНИЕМ ОЖИДАЕМЫХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ОБРАТИМЫЕ И НЕОБРАТИМЫЕ, ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ДАЛЬНЕЙШИХ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ, РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ОХРАНЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Исследования, проведенные по оценке хозяйственной деятельности, показали сложный и неоднозначный характер антропогенного воздействия на компоненты биосферы – почву, растительность и животный мир. Составляющими антропогенного воздействия являются нефтедобыча, сельское хозяйство и другие виды деятельности. Систематические разливы нефти (Н) и нефтепродуктов (НП), соляных пластовых нефтепромысловых сточных вод (НСВ) приводит к

быстрой потере продуктивности земель или полной деградации ландшафтов. Проблема защиты и восстановления таких земель весьма актуальна, но научно-обоснованные методы ликвидации последствий загрязнения недостаточно разработаны. Загрязнение Н, НП и НСВ отличается от многих других антропогенных воздействий тем, что оно, как правило, дает залповую нагрузку на среду, вызывая быструю ответную реакцию. При оценке последствий такого загрязнения не всегда можно однозначно сказать, вернется ли экосистема к устойчивому состоянию или будет необратимо деградировать. В настоящее время рекультивация нефтезагрязненных земель проводится без достаточного научного обоснования. Ликвидация разливов нефти проводится таким образом, что происходит уничтожение плодородного слоя почвы, например, при сжигании нефти, засыпке загрязненных участков грунтом – черноземом, вывозе с таких участков загрязненных пород в отвалы и т. д. Такие способы «рекультивации» неприемлемы.

Существенным источником «площадного» загрязнения вод является сельскохозяйственное производство. Это – гумус, смываемый в результате эрозии почв, удобрения и ядохимикаты, сток с животноводческих ферм, летних лагерей и т. д., нефтепродукты, попадающие с автозаправочных станций, ремонтных мастерских, автодорог и пр. Суммарный объем таких стоков не подсчитывается. Однако ясно, что эта сумма окажется достаточно большой величиной. Интенсификация сельскохозяйственного производства, сопровождающаяся созданием крупных животноводческих комплексов и широкой химизацией, также способствует в целом ухудшению экологической обстановки. Необеспеченность хранилищами для удобрений, ядохимикатов, жидких комплексных удобрений приводит к губительным последствиям. Большой бедой для всего окружающего оборачивается безответственность специалистов, рядовых исполнителей в обращении с этими веществами. Игнорирование требований инструкций, передозировка, несоблюдение технологии, сроков использования тех или иных средств, приводят к негативным последствиям. Известная проблема нитратов в овощах и фруктах является следствием подобного отношения. Несвоевременное и повышенное внесение азотных удобрений, пестицидов приводят к необратимым процессам. Даже такой вид деятельности, как выпас скота, является отрицательным фактором. Почвы, используемые для кормовых угодий, истощаются, снижается их урожайность (за последние 20 лет на территории Башкортостана она снизилась в 2–3 раза). Существенное влияние на изменение эколого-геологической ситуации оказывает и техногенное загрязнение. Например, кислотные дожди изменяют реакцию почвенного раствора, что, в свою очередь, способствует вымыванию кальция и снижению плодородия почв.

Уничтожение лесов. Даже выборочные вырубki приводят к уменьшению водопроницаемости почвы от 2,7 до 7 раз, сокращается внутрпочвенный сток, но зато резко возрастает поверхностный, усиливаются эрозионные процессы. Незначительное снижение лесистости на 10 % приводит к снижению летних расходов воды в 2 раза. Особенно пагубно отражается хищническая рубка хвойных лесов, имеющих большое водоохранное значение. Происходят глубокие и необратимые изменения, делающие невозможным естественное, а иногда и искусственное их восстановление. Так, например, для сосновых и елово-пихтовых лесов в низовьях р. Белая установлено, что на месте рубок возобновление их затруднено из-за заглушающего действия разрастающегося травяного покрова. Такое же состояние наблюдаем на водоразделе рр. Буй–Быстрый Танып. Эти же последствия возможны и по левобережью рек Шагирт, Сава и др. Выходом из создавшегося неблагоприятного положения может служить только ограничение или внедрение постепенных и выборочных вырубki. Но и последние мероприятия в случае применения тяжелой гусеничной и колесной техники не остановят разрушительные воздействия на эколого-геологическую ситуацию. Трелевка стволов приводит к нарушению почвенного покрова, увеличению (до 12 раз) объема смываемой почвы, к снижению водопроницаемости почвы, изменению поверхностного стока (весной и осенью «густо», а летом и зимой – «пусто») и эрозии.

Сотни больших и малых, законно и незаконно разрабатываемых и заброшенных карьеров, многочисленные овраги, разнообразные дороги и другие следы деятельности человека вносят разносторонние изменения и преобразования в ландшафты или их отдельные участки.

Несколько данных о строительстве Башкирской АЭС. Экспертная комиссия сделала следующие выводы: проект выполнен без предварительных экологических исследований территории; совершенно не учтена специфика района (наличие нефтяных месторождений; близость Кармановской ГРЭС – источника аэрозоля, газов, водяных паров, с которыми будут смешиваться выбросы атомной станции); не проанализирована «роза» ветров, так как возможно поступление разнообразных по составу выбросов с предприятий южных районов (гг. Салават, Мелеуз). Кроме того, Нижне-Камское водохранилище явится накопителем в водах и донных отложениях радионуклидов от атомной станции, в том числе плутония, который будет попадать в водохранилище при сбросе воды из водоема-охладителя.

Из сказанного выше экспертная комиссия сделала один вывод: проект БАЭС экологически несостоятелен, станция в случае ее пуска будет активно загрязнять среду радионуклидами, приведет к нарушению функционирования многих экосистем. Поэтому строительство должно быть прекращено. Рекомендовано перепрофилировать его в другое экологически безопасное предприятие.

На основании изложенного на территории листа выделяются районы с благоприятной (34 %), удовлетворительной (13 %), напряженной (37 %) и кризисной (16 %) эколого-геологической обстановкой.

Взаимодействие природных сфер при высокой нагрузке на них техногенных факторов носит сложный, необратимый характер. Геолого-тектонические (динамические) условия представляют значительную опасность, что следует учитывать при размещении новых производств, проведении экологических восстановительных работ. Совокупность неблагоприятных воздействий на биосферу вызывает необходимость комплексного изучения состояния природной среды. Результаты таких исследований позволят построить модели взаимодействия между различными негативными факторами, определить направления их совместного воздействия на биосферу в целом и на человека в частности, а также принимать обоснованное решение по восстановлению отдельных компонентов природной среды и всей экосистемы. Комплексное обследование как описываемой площади, так и в целом территории Республики Башкортостан, наряду с получением полной информации о состоянии окружающей среды, позволят с большой вероятностью прогнозировать развитие негативных процессов, будут способствовать оптимальному размещению станций мониторинга и, в конечном итоге, значительному сокращению затрат на восстановительные работы.

Для восстановления экологического равновесия в районах нефтедобычи необходимо провести следующие организационно-технические мероприятия, осуществление которых потребует значительных капиталовложений и привлечение высококвалифицированных специалистов:

1. Провести крупномасштабную гидрогеологическую съемку для составления экологической карты районов нефтедобычи с нанесением элементов гидродинамической и гидрохимической обстановок загрязненных водоисточников, основных нефтяных объектов, являющихся источниками загрязнения и контуров распространения загрязняющих веществ.

2. Провести контрольно-ревизионные исследования на нефтеносных площадях с помощью геофизических методов для определения состояния скважин, ликвидированных и выведенных из фонда действующих, как потенциальных источников загрязнения пресных вод.

3. При добыче нефти методом контурного заводнения, являющимся главной причиной загрязнения подземной гидросферы, принять меры, обеспечивающие экологическое благополучие природной среды. Постепенно выводить из фондов скважины с высокопроцентным обводнением, что позволит снизить интенсивность загрязнения пресных вод.

4. Разработать новые нормативные документы (паспорта), строго регламентирующие сроки службы трубной продукции и проведения своевременных ремонтных работ.

5. При ликвидации отработанных скважин необходимо выполнять инструкции по тампонажу цементным раствором и проверке герметичности тампонажа соответствующими геофизическими методами.

Улучшение водоснабжения может быть решено двумя путями: первый – поиск альтернативных источников водоснабжения за пределами загрязнения территории, второй – использование различных способов очистки воды, доводке ее до питьевого качества.

Рекультивация нефтезагрязненных земель осуществляется методами: физическим, химическим и биологическим.

Физический метод предусматривает снятие грунтов, зараженных нефтепродуктами, при помощи гидронасоса с последующим покрытием территории известью, металлургическим песком, обогащение кислородом, рыхление почвы плугом.

Химический метод – обработка почвы высокоактивными дисперсными адсорбентами, гипсование с промыванием, внесение минеральных и органических удобрений.

Биологический метод – внесение бактериологических суспензий, направленная активизация микрофлоры, посев люцерны и других бобовых.

Совокупность мер, способствующих предотвращению загрязнения рыбохозяйственных водоемов и сохранению их в естественном состоянии: основными мероприятиями, снижающими уровень загрязнения рек и ручьев являются: остановка (консервация) неблагоприятных по загрязнению скважин, замена изношенных продуктопроводов, пересекающих реки; стабилизация ионного состава в бассейне до естественного очищения нерестилищ различных видов рыб (подуста, гольца и др.), технически грамотное исполнение работ по прокладке трубопроводов через водоемы, преграды. Значительный вред нерестилищам приносят работы по выемке гравия и

песка из русла, при этом происходит заиление русла реки на значительном протяжении.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Задачи дальнейших исследований сводятся к следующему:

1. На основе местных стратиграфических схем соседних регионов разработать единую стратиграфическую схему рифей–вендских отложений. Уточнить соотношение отложений карачевской и кырпинской серий нижнего рифея, решить вопрос о присутствии образований юрматинской серии в зоне Камско-Бельского прогиба.
 2. Выделить местные стратиграфические подразделения девона и карбона и использовать их для уточнения серийной легенды.
 3. Доизучить угленосность нижнего карбона.
 4. Расчленить отложения верхнего карбона на ярусы, горизонты, зоны, слои и т. д.
 5. На основе изучения остракод и палеомагнитных исследований расчленить отложения белевской свиты на более мелкие подразделения.
 6. Уточнить стратиграфическое положение чебеньковских горизонтов миоцена.
 7. Учитывая положение района на Восточно-Европейской платформе и весьма широкое развитие четвертичных отложений необходимо уточнить стратиграфические схемы неогена, провести комплексное доизучение стратиграфических разрезов и магнитостратиграфическую шкалу с корреляцией с подразделениями смежных регионов.
 8. Уточнить геоморфологическо-неотектонические позиции опорных разрезов четвертичных отложений.
-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Алексеев А. А., Алексеева Г. В., Ковалев С. Г.* Расслоенные интрузии западных склонов Урала. – Уфа: ИГ УНЦ РАН, 1993. 64 с.
2. *Аксенов Е. А. и др.* Перспективы газоносности рифейско–вендских отложений Пермской области // Геология, геофизика разрабатываемых нефтяных месторождений. – Пермь, 1995, № 5.
3. *Алкснэ А. Э., Кочеткова Н. М.* Основные типы разрезов уфимского яруса в Башкирском Предуралье // В кн.: Вопросы геологии восточной окраины Русской платформы и Южного Урала. Вып. 9. – Уфа: БФАН СССР, 1969. С. 48.
4. *Андруховская Л. Ф., Никишева Г. Н.* Гравиметрическая карта СССР. Лист О-40-XXXII. – М., 1983. С. 32.
5. *Блудоров А. П. и др.* Угленосность нижнего карбона северо-западной Башкирии. Докл. АН СССР, № 3. С. 123.
6. *Буракаев Д. Н.* Прогнозная оценка угленосности нижнего карбона северо-западной части Башкирии. – Уфа: БФАН, 1968. С. 38–41.
7. *Валеев Р. Н.* Разломы кристаллического фундамента и их роль в формировании структур осадочного чехла // В кн.: Выявление и трассирование разломов Волго-Камского края по геофизическим аномалиям. – М.: Недра, 1970. С. 71–79.
8. *Валеев Р. Н.* Авлакогены Восточно-Европейской платформы. – М.: Недра, 1978. С. 84.
9. *Виссарионова А. Я.* Стратиграфия и фации средне- и нижнекаменноугольных отложений Башкирии и их нефтеносность. – М.: Гостоптехиздат, 1959. С. 68.
10. Вопросы гидрогеологии Башкирии. – Уфа: АН СССР, БФ, ИГ, 1978. С. 57.
11. *Гаррис М. А.* Геохронология докембрия востока Русской платформы и миогеосинклинальной области Урала // В кн.: Геохронология докембрия. – М.: Наука, 1970. С. 24.
12. Геологическое строение Камско-Кинельской впадины в связи с нефтегазоносностью и угленосностью Пермской области // В кн.: Геология и нефтеносность Камско-Кинельской системы прогибов. – Казань, 1970. С. 58–77.
13. Гидрогеология СССР. Том XV. Башкирская ССР. – М.: Наука, 1972. С. 126.
14. *Горецкий Г. И.* Аллювий великих антропогенных прарек Русской равнины // Прарек Камского бассейна. – М.: Наука, 1964. С. 85.
15. *Денк С. О.* Коллекторские свойства и вопросы разработки нефтеносных рифовых толщ Пермского Приуралья. – Пермь: Изд-во Гос. техн. ун-та, 1997. С. 104.
16. *Жуков Ю. А.* Закономерности размещения залежей нефти и газа в продуктивных комплексах палеозоя Пермской области. – Пермь, 1988. 78 с.
17. *Епифанова Е. А., Епифанова А. И.* Естественные ресурсы и прогнозные эксплуатационные запасы подземных вод // В кн.: Гидрогеология СССР. Т. XV. Башкирская ССР. – Недра, 1972. С. 242.
18. *Кетов В. П.* Условия формирования угленосности визейских терригенных отложений Вятской площади в Удмуртии // В кн.: Геология, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. – М., 1976. С. 211.
19. *Кирсанов В. В.* Трапповый магматизм рифея и венда центральных и восточных областей Русской платформы. – ДАН СССР, 1966, т. 167. С. 136.
20. *Козлов В. И., Сергеева Н. Д., Генина Л. А., Михайлов П. Н.* Комплексное обоснование корреляции допалеозойских осадочных комплексов Волго-Уральской области // Стратиграфия, палеонтология и перспективы нефтеносности рифея и венда восточной части Восточно-Европейской платформы. – Уфа: УНЦ РАН, АН РБ, 1999. С. 33–40.
21. *Костарев С. М.* Геоэкологические аспекты нефтяных месторождений южной части Пермской области // Совр. проблемы геологии Зап. Урала: Тез. докл. научн. конф. – Пермь, 1995. С. 80–82.
22. *Котлуков В. А.* Закономерности нижнекарбонového угленакопления на Русской платформе и методика поисковых работ. Тр. лаб. геологии угля АН СССР, вып. 6, 1956. С. 34.
23. *Кочеткова Н. М.* Стратиграфия и остракоды верхнепермских отложений южных районов Башкирии. – М.: Недра, 1970. С. 94.
24. *Кочеткова Н. М.* Стратиграфическое расчленение терригенной толщи нижнего карбона северо-западной Башкирии по остракодам // В кн.: Стратиграфия и палеонтология докембрия и палеозоя Южного Урала и Приуралья. – Уфа: БФАН СССР, 1972. С. 76–81.
25. *Лагутенкова Н. С.* Условия накопления додевонских отложений Западной Башкирии и юга Пермской области // Изв. вузов. Геология и разведка, № 3, 1970. С. 56.
26. *Лозин Е. В.* Тектоника и нефтеносность платформенного Башкортостана. – М.: ВНИИОЭНГ, 1994, ч. I и II. 140 с.

27. Макарова Т. В. Пермские отложения Волго-Уральской провинции и центральных районов Русской платформы // В кн.: Нефтегазоносные и перспективные комплексы центральных и восточных областей Русской платформы. – М.: Недра, 1971, т. IV. С. 62.
28. Масагутов Р. Х. Перспективы выявления новых нефтеносных горизонтов в пределах гигантского Арланского месторождения. Тр. Научно-Практической конференции. – Казань, 1998. С. 75.
29. Микрюков М. Ф. Стратиграфия девонских отложений Западной Башкирии // В кн.: Девонские отложения Башкирии. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 38–44.
30. Нечаев В. А. Верхнепермские отложения // Геология России, 1921, т. II, ч. V, вып. 3. С. 115.
31. Огаинов И. С. Строение кристаллического фундамента востока Русской платформы по данным гравиметрии // В кн.: Вопросы геоморфологии и геологии Башкирии. Сб. 1. – Уфа, 1957. С. 121.
32. Палант Н. Б. Стратиграфическая и корреляционная значимость фауны остракод в красноцветных образованиях уфимской свиты и казанского яруса. Изв. Казан. фил. АН СССР, серия Геол., № 8, 1959. С. 73.
33. Рождественский А. П. Новейшая тектоника и развитие рельефа Южного Приуралья. – М.: Наука, 1971. С. 51.
34. Сементовский Ю. В. Условия образования месторождений минерального сырья в позднепермскую эпоху на востоке Русской платформы. – Казань: ВНИИгеолнеруд, 1973. С. 65.
35. Сиднев А. В. История развития гидрографической сети плиоцена в Предуралье. – М.: Наука, 1985. С. 112.
36. Стратотип рифея // Стратиграфия. Геохронология. – М.: Наука, 1983.
37. Сухов В. П. О находке остатков среднеллейстоценовых мелких позвоночных у д. Красный Бор на р. Каме // Вопросы стратиграфии и корреляции плиоценовых и плейстоценовых отложений северной и южной частей Предуралья. – Уфа: БФАН СССР, вып. 1, 1972. С. 133–135.
38. Хатьянов Ф. И. О тектонической природе погребенных девонских микрограбен и перспективах поисков нефтеносных структур на юго-востоке Русской платформы // Геология нефти и газа, № 7, 1971. С. 251.
39. Шимановский А. А., Шимановская И. А. Пресные подземные воды Пермской области. – Пермь, 1973. С. 1–3.
40. Яхимович В. Л. и др. К стратиграфии плиоцена и плейстоцена нижней части междуречья Белой и р. Буя (опорные разрезы скважин: 12 Якимково и 67 Большая Амзя). – Уфа: БФАН СССР, 1975. 49 с.
41. Яхимович В. Л., Сулейманова Ф. И. Магнитографический разрез плиоцена и нижнего плейстоцена внеледниковой зоны Предуралья // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода, № 51, 1981. С. 28–29, 31–37.
42. Яхимович В. Л. и др. Региональные подразделения новой стратиграфической схемы плейстоцена Предуралья и некоторые опорные разрезы. – Уфа: БНЦ УрО БФАН СССР, 1988. 65 с.

Фондовая

43. Алексеев Б. П., Федорцев Л. Н. Отчет о поисково-разведочных работах на агроруды в Кигинском, Татышлинском и Бирском районе за 1970. – Уфа: БТГУ, 1970. 132 с.
44. Бирина А. Н. Отчет о геологической съемке в Куединской районе Пермской области. – Свердловск, 1944. 114 с.
45. Бронгулеев В. В. Отчет о геологических работах в районах среднего течения р. Камы. – Московский геологоразведочный трест, 1944. 121 с.
46. Детальные аэромагнитные съемки масштаба 1 : 50 000 на территории Осинско-Калтасинского прогиба в 1994 г. – Л., № 38824. 96 с.
47. Егорова Н. П. Строение и эволюция осадочного чехла платформенной Башкирии в связи с закономерностями размещения залежей нефти и газа. – Уфа: БашНИПИнефть, 1989. 56 с.
48. Епифанов А. И., Желыбин Ф. И. Отчет о работах Красноярской съемочной экспедиции № 4/51 в Куединском районе Пермской области. – Пермь, 1952. 124 с.
49. Иванова Н. А. Геологическое строение водоразделов верхних течений рек Тюй–Танып, Танып–Буй. – Уфа, 1951. 87 с.
50. Иванова Н. А. Окончательный геологический отчет о результатах структурно-поискового бурения на Янаульской, Югомашевской и Татышлинской площадях за 1952–1953 гг. – Стерлитамак, 1954. 123 с.
51. Кадастр месторождений строительных материалов РФ (известняки, глины, гравий и песок строительный). – 2000, №№ 5^к, 8^к, 10^к, 19^к.
52. Казаков В. Г. Отчет о поисково-разведочных работах на агроруды в центральных районах БАССР. – Уфа, 1983. 96 с.
53. Мавричев В. Г. Обобщение материалов детальных аэромагнитных съемок м-ба 1 : 50 000, выполненных на территории БАССР в 1974–1986 гг. – Уфа, 1987. 112 с.
54. Меламед Б. М., Шпизель С. А. Анализ и обобщение материалов работ методом становления поля в платформенной части БАССР. – 1966. 132 с.
55. Мошев В. Н. О результатах сейсморазведочной партии № 11/86 в Куединском и Чернушенском районах. – Пермь, 1986. 114 с.
56. Огаинов И. С., Огаинова Т. М. Обобщение результатов электроразведочных работ в западной части БАССР и восточной части ТАССР. – 1948. С. 116.
57. Озолин Б. В. Систематизация и обобщение материалов по водоносности палеозоя Башкирии. – 1965. С. 45.
58. Отчетные балансы запасов полезных ископаемых. Песок для силикатного кирпича. Известняк для обжига на известь. Камень строительный. Песчано-гравийная смесь. Торф. Сапропель. – М., 1990.
59. Отчетные балансы запасов полезных ископаемых. Сырье для красного кирпича. – Уфа, 2000, № 272-б.

60. Отчетные балансы запасов полезных ископаемых. Глина керамзитовая, сырье для дренажных труб, производства черепицы. – Уфа, БПГО, 1988, № 270-б.
61. Отчетные балансы запасов полезных ископаемых. Агроруды. – Уфа: БПГО, 1990.
62. Петрова Л. И., Кокорцев В. К. Агрокарбонаты Пермской области: месторождения карбонатных пород для известкования кислых пород // Справочник. Перм. агропром. ком., Перм. политехн. ин-т. – Пермь: ППИ, 1990. С. 315.
63. Синецын И. М., Короткин М. С. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия территории листа О-40-XXXII. – Уфа: БТГУ, 1978. 121 с.
64. Синецын И. М., Синецына Г. И. Подготовка к изданию листов Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000, листы N-40-I, VII. – 1987. С. 108.
65. Синецын И. М., Синецына Г. И. Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000. Серия Средне-Волжская. Лист N-40-II. – Бирск, 1989. 113 с.
66. Скретий А. А. Региональное обобщение геолого-геофизических данных за 1986–1987 гг. по осадочному комплексу на территории Башкирии с целью пополнения и уточнения его тектоники и поисков новых перспективных направлений на нефть и газ. – 1989, № 12167. С. 3.
67. Смирнов А. И. Экзогенные геологические процессы Урала. – БТГУ, 1989. С. 56.
68. Тимергазин К. Р. Додевонские образования Западной Башкирии и перспективы нефтеносности. – Уфа: Гостоптехиздат, 1959. С. 26.
69. Тихвинская Е. И. Стратиграфия красноцветных пермских отложений востока Русской платформы // Уч. Зап. Казанск. ун-та, кн. 4, т. 1, 1948. С. 53.
70. Ткачев В. Ф. Промышленные воды Башкирии. – БПГО, 1986. С. 13.
71. Утопленников К. Н. Геологическое строение бассейна среднего течения р. Буй (отчет геологической партии № 10 ГПК тр. БВНР за 1951 г.). – Стерлитамак, 1952. 98 с.
72. Фролович Г. М. Комплексная интерпретация и обобщенные материалы геофизических исследований рифей–венда и обоснование первоочередных площадных сейсморазведочных работ для постановки глубокого бурения на рифей и венд. – Фонды треста ПНГ, 1986. 85 с.
73. Хатьянов Ф. И. Оперативный анализ и обобщение результатов геофизических материалов в свете новых данных глубокого бурения в платформенной части Башкирии // Серия работ с 1967 по 1990 гг. – Уфа, ОАО «Башнефтегеофизика».
74. Цуканов М. П., Бороздина З. И. Отчет Бикбардинской партии. – Свердловск, 1943. 92 с.
75. Шамов Д. Ф. Нижнепермские отложения Башкирского Предуралья. – Уфа, 1966. С. 37.
76. Юнусов М. А. Оперативная литолого-стратиграфическая обработка материалов поисково-разведочных скважин. – Уфа: БашНИПИнефть, 1993. С. 21.
77. Ярош А. Я. Схема элементов тектоники и рельефа кристаллического фундамента Пермской области. – Пермь, 1964. С. 134.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте дочетвертичных образований листа О-40-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Номер по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Нефть и газ					
<i>Нефть</i>					
I-3	1	Александровское	к	12, 15, 16	законс.
I-4	2	Ракинское	к	12, 15, 16	законс.
II-1	1	Китрюмское	к	12, 15, 16	экспл.
II-4	1	Кигинское	к	26, 38, 47	экспл.
IV-1	5	Чераульское	к	26, 38, 47	экспл.
IV-1	7	Кузбаевское	к	26, 38, 47	экспл.
IV-4	2	Шавьядинское	к	26, 38, 47	экспл.
<i>Нефть и газ горючий</i>					
I-1	1	Восточнокустовское	к	12, 15, 16	экспл.
I-1	4	Шагиртско-Гожанское	к	12, 15, 16	экспл.
I-2	3	Быркинское	к	12, 15, 16	экспл.
I-3	3	Дубовогорское	к	12, 15, 16	законс.
I-4	3	Степановское	к	12, 15, 16	законс.
II-2	1	Красноярское	к	12, 15, 16	экспл.
II-2	2	Альняшское	к	12, 15, 16	экспл.
II-2	4	Гондыревское	к	12, 15, 16	экспл.
II-3	1	Аряжское	к	12, 15, 16	законс.
II-3	3	Куединское	к	12, 15, 16	экспл.
II-4	2	Татышлинское	к	26, 38, 47	экспл.
III-1	1	Игровское	к	26, 38, 47	экспл.
III-2	1	Югомаш-Максимовское	к	26, 38, 47	экспл.
III-2	5	Четырмановское	к	26, 38, 47	экспл.
IV-1	6	Краснохолмское	к	26, 38, 47	экспл.
IV-2	1	Северобураевское	к	26, 38, 47	экспл.
IV-2	2	Бураевское	к	26, 38, 47	экспл.
IV-3	1	Консияровское	к	26, 38, 47	экспл.
IV-4	1	Тепляковское	к	26, 38, 47	экспл.
<i>Газ горючий</i>					
II-4	4	Татышлинское	к	26, 38, 47	экспл.
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Химическое сырье					
<i>Сера</i>					
I-1	2	Кустовское	к	12, 16	экспл.
I-4	4	Степановское	к	15, 16	законс.
II-2	3	Красноярское	к	12, 16	экспл.
II-4	5	Татышлинское	к	26, 38, 47	экспл.
III-2	6	Четырмановское	к	26, 38, 47	экспл.
III-3	2	Югомашевское	к	26, 38, 47	экспл.
IV-1	1	Игровское	к	26, 38, 47	экспл.
IV-1	9	Кузбаевское	к	26, 38, 47	экспл.
IV-2	3	Бураевское	к	26, 38, 47	экспл.
Строительные материалы					
<i>Карбонатные породы</i>					
<i>Известняк</i>					
I-2	1	Большегелмазовское	к	51, 58	законс.
I-2	2	Новошагиртское	к	51, 58	законс.
I-3	2	Еламбуysкое	к	51, 58	экспл.
II-3	2	Бикбардинское	к	51, 58	экспл.
III-2	3	Сарыштинское	к	51, 58	законс.
III-4	1	Кальтяевское	к	51, 58	экспл.
III-4	3	Верхнесикиязовское	к	51, 58	экспл.
IV-4	3	Таш-Елгинское	к	51, 58	законс.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Номер по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Питьевые пресные					
П-4	2	Татышлинское	к	10, 63, 70	Приурочено к отложениям уфимского яруса, законс.

**Список проявлений (П), показанных на карте дочетвертичных образований листа О-40-XXXII
Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Нефть и газ				
<i>Нефть</i>				
I-4	1	Скв. 203 Бедряжская	2, 72	П. RF-V возраста
III-1	4	Скв. 20 Игровская	20, 72	П. RF-V возраста
IV-1	2	Скв. 23 Игровская	20, 72	П. RF-V возраста
IV-1	4	Скв. 22 Игровская	20, 72	П. RF-V возраста
<i>Газ</i>				
III-1	5	Скв. 20 Игровская	20, 72	П. RF-V возраста
Твердые горючие ископаемые				
<i>Уголь каменный</i>				
I-1	3	Скважина 1	5, 6, 12, 18, 22	П. визейского яруса
II-2	5	Скважина 3	5, 6, 12, 18, 22	П. визейского яруса
III-1	2	Скважина 34	5, 6, 12, 18, 22	П. визейского яруса
III-1	3	Скважина 21	5, 6, 12, 18, 22	П. визейского яруса
III-2	4	Скважина 18	5, 6, 12, 18, 22	П. визейского яруса
IV-1	3	Скважина 1	5, 6, 12, 18, 22	П. визейского яруса
IV-1	8	Скважина 1	5, 6, 12, 18, 22	П. визейского яруса
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ				
Минеральные промышленные				
<i>Бромные, йодные</i>				
II-3	4	Скв. 1547	10, 63, 70	П. визейск. яруса, содержание Br - 785 мг/л, I - 23 мг/л
II-3	5	Скв. 1360	10,63,70	П. визейск. яруса, содержание Br - 705 мг/л
II-4	3	Скв. 18	10,63,70	П. фаменск. яруса, содержание Br - 2083 мг/л
III-2	2	Скв. 2543	10,63,70	П. визейск. яруса, содержание Br - 718 мг/л
III-3	1	Скв. 24	10,63,70	П. фаменск. яруса, содержание Br - 1534 мг/л, I - 11,8 мг/л

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образованний листа О-40-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер по карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Номер по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
<i>Торф</i>					
I-4	7	Легаевское	к	58	законс.
I-4	8	Ракинское	к	58	законс.
I-4	10	Бродинское	к	58	законс.
II-1	3	Кимириязево	к	58	законс.
II-1	5	Теренгуловское	к	58	законс.
II-1	6	Вильгурт	к	58	законс.
II-1	7	Золотое дно	к	58	законс.
II-1	9	Кнопка	к	58	законс.
II-2	10	Сандорское II	к	58	законс.
II-2	12	Сандорское I	к	58	законс.
II-2	13	Буйское	к	58	законс.
II-2	15	Гондырское	к	58	законс.
II-2	16	Кипчакское	к	58	законс.
II-2	17	Хмельное	к	58	законс.
II-3	8	Буйское I	к	58	законс.
II-3	9	Бикбардино	к	58	законс.
II-3	10	Ключевское	к	58	законс.
II-3	14	Трегубовское	к	58	законс.
II-3	15	Подгорное II	к	58	законс.
II-3	18	Куединское	к	58	законс.
II-3	20	Тавышинское	к	58	законс.
II-4	6	Утопающее	к	58	законс.
III-1	6	Атач	к	58	законс.
III-1	7	Таш-Елгинское	к	58	экспл.
IV-1	12	Краснохолмское	к	58	законс.
IV-1	13	Грязное	к	58	законс.
IV-1	15	Сосновское	к	58	законс.
IV-2	5	Четырманское	к	58	законс.
IV-2	6	Ямадынское	к	58	законс.
IV-2	7	Ямадынское	к	58	экспл.
IV-2	9	Тавово-правое	к	58	экспл.
IV-2	10	Тавово-левое	к	58	законс.
IV-2	14	Суфияркин лес	к	58	законс.
IV-2	15	Дегтярное	к	58	законс.
IV-2	16	Мочилки	к	58	законс.
IV-2	17	Братовщина	к	58	законс.
IV-2	19	Гарей верхний	к	58	законс.
IV-3	2	Чишма-Саз	к	58	законс.
IV-3	4	Завойна	к	58	законс.
IV-3	7	Безымянное	к	58	законс.
IV-3	8	Поскотнюр	к	58	законс.
IV-3	9	Зады	к	58	законс.
IV-3	10	Асавка	к	58	законс.
IV-3	11	Нижнее поле	к	58	законс.
IV-3	12	Шура	к	58	законс.
IV-4	4	Ново-Манагазово	к	58	экспл.
IV-4	7	Тугогач I	к	58	законс.
IV-4	8	Тугогач	к	58	законс.
IV-4	9	Ар-Саз	к	58	законс.

Индекс клетки	Номер по карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Номер по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Минеральные удобрения					
<i>Агрокарбонатные руды</i>					
I-3	4	Еламбуйское	к	62	законс.
II-1	2	Становское	к	62	законс.
II-2	8	Красноярское	к	62	законс.
II-2	14	Урта-Елга	к	62	законс.
II-3	6	Аряжское	к	62	законс.
II-3	19	Куединское	к	62	законс.
II-3	21	Аксаитовское	к	43, 52, 61	законс.
II-3	22	Иньшское	к	43, 52, 61	законс.
II-3	23	Старочукуровское	к	43, 52, 61	законс.
II-4	7	Новокайпанское	к	43, 52, 61	законс.
III-1	9	Сандугачское	к	52, 61	законс.
III-1	10	Ахтиялское	к	52, 61	законс.
III-1	11	Сибадинское	к	52, 61	законс.
III-1	12	Байманское	к	52, 61	законс.
III-2	8	Максимовское	к	52, 61	законс.
III-3	3	Маматеевское	к	43, 52, 61	законс.
III-3	5	Нижекудашевское	к	43, 52, 61	законс.
III-3	6	Арибашевское	к	43, 52, 61	законс.
III-4	4	Старошардакское	к	43, 52, 61	законс.
III-4	8	Кальтяевское	к	43, 52, 61	законс.
IV-2	4	Четырмановское	к	52, 61	законс.
IV-2	11	Тавовское	к	52, 61	законс.
IV-2	12	Староваряжское	к	52, 61	законс.
IV-2	13	Верхнечатовское	к	52, 61	законс.
IV-3	3	Шульгановское	к	52, 61	законс.
IV-3	5	Акбулатовское	к	52, 61	законс.
IV-3	6	Ялгыз-Наратовской	к	52, 61	законс.
IV-4	6	Сикиязовское	к	52, 61	законс.
IV-4	10	Мишеровское	к	52, 61	законс.
IV-4	12	Иликеевское	к	52, 61	законс.
IV-4	15	Магаштинское	к	52, 61	законс.
Строительные материалы					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины кирпичные</i>					
I-3	9	Маркидоновское	к	51, 59	экспл.
II-2	18	Гондыревское	к	51, 59	экспл.
II-3	7	Бикбардинское	к	51, 59	экспл.
II-3	12	Трегубовское	к	51, 59	экспл.
II-3	16	Куединское	к	51, 59	экспл.
III-4	5	Буль-Кайпанское	к	51, 59	экспл.
III-4	6	Верхнетатышлинское	к	51, 59	экспл.
III-4	12	Арибашевское	к	51, 59	экспл.
III-4	13	Уедыбашское	к	51, 59	экспл.
III-4	14	Уразгильдинское	к	51, 59	экспл.
IV-2	8	Ямадинское	к	51, 59	экспл.
IV-4	5	Тибилевское	к	51, 59	экспл.
IV-4	14	Балтачевское	к	51, 59	экспл.
<i>Глины керамзитовые</i>					
III-4	7	Уразгильдинское	к	51, 59, 60	экспл.
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песчано-гравийный материал</i>					
I-2	4	Байдаровское	р	51, 58, 59	экспл.
I-2	5	Лайговское I	р	51, 58, 59	экспл.
I-2	6	Верхнебуйское	р	51, 58, 59	экспл.
I-3	5	Дубовогорское	р	51, 58, 59	экспл.
I-3	6	Маркидоновское I	р	51, 58, 59	экспл.
I-3	7	Маркидоновское II	р	51, 58, 59	экспл.

Индекс клетки	Номер по карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Номер по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
I-3	8	Федоровское	р	51, 58, 59	экспл.
I-3	10	Вашутинское	р	51, 58, 59	экспл.
I-3	11	Аряжское	р	51, 58, 59	экспл.
I-3	12	Покровское	р	51, 58, 59	экспл.
I-4	5	Мокинское	р	51, 58, 59	экспл.
II-1	4	Савинское	р	51, 58, 59	экспл.
II-1	8	Рабакское II	р	51, 58, 59	экспл.
II-2	6	Тапынское	р	51, 58, 59	экспл.
II-2	7	Кармалинская	р	51, 58, 59	экспл.
II-2	9	Альянское	р	51, 58, 59	экспл.
II-2	11	Уртаелгинское	р	51, 58, 59	экспл.
II-3	11	Барановское	р	51, 58, 59	экспл.
II-3	13	Куединское	р	51, 58, 59	экспл.
III-1	8	Ахтияльское	р	51, 58, 59	экспл.
III-2	7	Максимовское	р	51, 58, 59	экспл.
III-2	9	Шулгановское	р	51, 58, 59	экспл.
III-3	4	Нижекудашевское	р	51, 58, 59	экспл.
III-4	10	Уразгильдинское	р	51, 58, 59	экспл.
III-4	11	Арибашевское	р	51, 58, 59	экспл.
III-4	15	Новотатышлинское	р	51, 58, 59	экспл.
IV-1	10	Орловское	р	51, 58, 59	экспл.
IV-1	11	Новотроицкое	р	51, 58, 59	экспл.
IV-1	14	Ижболдинское	р	51, 58, 59	экспл.
<i>Песок строительный</i>					
I-4	6	Бадряжское	р	51, 58, 59	экспл.
I-4	9	Каменское	р	51, 58, 59	экспл.
II-1	10	Рабакское	р	51, 58, 59	экспл.
II-3	17	Куединское	р	51, 58, 59	экспл.
III-4	9	Уедыбашское	р	51, 58, 59	экспл.
Прочие ископаемые					
<i>Сапропель</i>					
IV-2	18	Братовщина	р	61	законс.
IV-4	11	Ар-Саз	р	61	законс.
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Питьевые пресные					
IV-4	13	Старобалтачевское	к	10, 63, 70	законс.
IV-4	16	Якшеевское	к	10, 63, 70	экспл.

Оценка прогнозных ресурсов

№ п.п	Название участка, его площадь	Прогнозный геолого-промышленный тип	Прогнозируемые ресурсы		Метод подсчета прогнозируемых ресурсов	Рекомендованные стадии и виды работ
			Категория	Количество, тыс. т		
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ						
Нефть и газ						
<i>Нефть</i>						
1	Верхнекамская впадина, 1130 км ² (южная часть в пределах листа О-40-XXXII)	Залежи: структурно-геологические, пластовые, структуры облекания био-герм, пластовые	C ₃ +D	373	Метод сравнительных геологических аналогий по удельным плотностям углеводородов (3,3 тыс. т) на единицу площади - 1 км ²	Проведение поисково-оценочных работ: глубокого бурения на структуры, выраженные по терригенным осадкам нижнего и карбонатам среднего карбона (московский и башкирский ярусы). Проектная глубина скважин 1500-1600 м
2	Башкирский свод	Залежи рифовые, литологические, тектонически экранированные	C ₃ +D	19688	Метод сравнительных геологических аналогий по удельным плотностям углеводородов (5,1 тыс. т) на единицу площади - 1 км ²	Проведение поисково-оценочных работ: а) глубокого бурения на структуры, выраженные по карбонатным осадкам фаменского и турнейского ярусов и терригенного девона; б) геофизических работ (сейсмических методом МОГТ). Проектная глубина скважин 1800-2000 м

Примечание. Объем прогнозных ресурсов нефти на 01.01.2002 г. по сравнению с 1998 г. не изменился. По стальным видам полезных ископаемых подсчет прогнозных ресурсов не проводился.

Каталог памятников природы, показанных на листе О-40-XXXII

Номер на карте	Индекс клетки	Вид памятника	Краткая характеристика
1	I-1	Гидрогеологический	Источник пресных вод
2	I-1	Общегеологический	Обнажение с остатками окаменевшей древесины
3	I-4	Общегеологический	Обнажение базальных нижеказанских отложений
4	II-2	Общегеологический	Обнажение торфяника
5	II-4	Общегеологический	Обнажение бураевских известняков
6	II-1	Общегеологический	Обнажение контакта нижебелебеевской и верхнебелебеевской свит
7	II-1	Геоморфологический	Оползневой рельеф
8	III-2	Гидрогеологический	Источник пресных вод
9	III-1	Общегеологический	Обнажение эоплейстоцена в растущем овраге
10	III-3	Общегеологический	Обнажение контакта уфимских и казанских отложений
11	IV-1	Гидрогеологический	Источник пресных вод
12	IV-2	Общегеологический	Обнажение торфяника
13	IV-4	Общегеологический	Обнажение торфяника
14	IV-4	Общегеологический	Обнажение торфяника

Критерии оценки геодинамической устойчивости ландшафтов
Факторы, определяющие устойчивость природных комплексов к физико-механическим воздействиям

Наиболее значимые			Значимые			Менее значимые			Оценка устойчивости к физико-механическим воздействиям	Индекс на карте
Вероятность природных катастроф (оползни и др.)	Пораженность ЭГП (%)	Льдистость (%)	Сейсмичность (балл)	Инженерно-геологическая группа пород	Средняя крутизна склонов (градус)	Растворимость пород	Среднегодовая t (градус)	Закрепленность поверхности растительностью		
Низкая (менее 1 раза за 50 лет)	5	0	2-3	Прочные (скальные, полускальные)	3	Отсутствует	Выше 0	Низкая	Высокая	1
Средняя (1 раз за 50 лет)	5-25	0-20	3-4	Средняя (связные породы)	3-10	Средняя	Ниже 5	Средняя	Средняя	2
Высокая (более 1 раза за 50 лет)	>25	>20	4-5	Непрочные (рыхлые)	>10	Средняя	5-6	Высокая	Низкая	3

Критерии оценки геохимической устойчивости ландшафтов
Факторы, определяющие устойчивость природных комплексов к загрязнению

Тип ландшафтов	Сорбционная способность горных пород	Тип водообмена грунтовых вод с атмосферой (К - коэф. увлаж.)	Потенциал загрязнения атмосферы	Годовой слой атмосферных осадков, мм	Объем биомассы, п/га	Механический состав почвы	Содержание гумуса в почве, %	Оценка устойчивости	Индекс на карте
Денудационный (элювиальный)	Низкая (скальные, полускальные породы)	Инфильтрационный К - 1,0	<30	>600	Большой >300 (широколиственные леса)	Глины, суглинки	1-2	Высокая	а
Аккумулятивно-денудационный		Инфильтрационно-испарительный К - 1-0,33	30-60	200-600	Средний 300-1000 (агрорландшафты)	Супесь	3-5	Средняя	б
Аккумулятивный		Испарительный К - 0,33	>60	<200	Малый <1000 (степь, болота)	Песок	6-10	Низкая	в

Стратификация гидрогеологического разреза и его характеристика

Водоносные горизонты и комплексы	Возрастной индекс	Изученная мощность, м	Преобладающий тип скоплений	Глубина вскрытая воды, м (от-до)	Удельный дебит скважин, л/с (от-до)	Дебит источников, л/с (от-до)	Минерализация, г/л (от-до)	Преобладающий ионный состав
Водоносный горизонт аллювиальных отложений четвертичной системы	aQ	до 25	Грунтовые, поровые	0-13	0,018-1,67	0,01-2,0	от 0,3-0,7 до 2,0-2,7	Гидрокарбонатные, гидрокарбонатные сульфатно-кальциевые, реже сульфатно-кальциевые
Относительно водоносный горизонт грунтовых вод эоплейстоценовых отложений	a,IE	Практического значения не имеет						
Воды спорадического распространения в отложениях среднего и верхнего плиоцена	N ₂ ak+vv	от 2-4 до 7-20	Грунтовые, поровые	0-10	-	0,5-1,2	0,3-0,6	Пресные, гидрокарбонатные, кальциевые, кальциево-магниевые
Водоносный комплекс отложений нижеустынской свиты	P ₂ nu	16,3	Порово-трещинно-пластовые	0-75	0,14	1,5	0,5	Пресные, гидрокарбонатные, кальциевые
Водоносный комплекс отложений верхнебелебеевской подсвиты	P ₂ bl ₂	75-110	Трещинно-грунтовые и трещинно-пластовые	0-90	0,039-0,3	от 0,2-0,5 до 1,5-3,0	0,3-0,4	Гидрокарбонатные кальциевые, гидрокарбонатные кальциево-магниевые, кальциево-натриевые
Водоносный комплекс отложений нижебелебеевской подсвиты	P ₂ bl ₁	25-29	Трещинные, порово-трещинные	0-85	0,12-0,88	0,5-6	0,6, реже до 29,3	Гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-магниевые
Водоносный комплекс отложений чекмагушевской толщи шешминской свиты	P ₂ ĉk	5-45	Порово-трещинно-пластовые	0-120	0,12-0,88	от 0,1-0,3 до 2-3	0,5-0,7	Гидрокарбонатные, кальциевые, гидрокарбонатные кальциево-натриевые, в случае загрязнения нефтяными водами - хлоридно-гидрокарбонатные натрий-кальциевые, сульфатные кальциево-натриевые
Водоносный комплекс отложений бураевской толщи шешминской свиты	P ₂ brv	34	Порово-трещинно-пластовые	0-100	0-0,5	0,5-1,0, реже 19,7	0,03-0,70	Гидрокарбонатные, кальциевые, реже кальций-магниевые, кальций-натриевые
Водоносный комплекс отложений камышенской толщи соликамской свиты	P ₂ km	от 100-150 до 245	Порово-трещинно-пластовые	0-200	0,75-2,9	0,01-0,5, реже до 19,3 от 0,3-0,8 до 3-6	от 0,3-0,8 до 3-6	Гидрокарбонатные, кальциевые, кальций-магниевые

Водоносные горизонты и комплексы	Возрастной индекс	Изученная мощность, м	Преобладающий тип скоплений	Глубина вскрытая воды, м (от-до)	Удельный дебит скважин, л/с (от-до)	Дебит источников, л/с (от-до)	Минерализация, г/л (от-до)	Преобладающий ионный состав
Водоносный комплекс отложений андреевской толщи соликамской свиты	P ₂ ad		Трещинно-пластовые	80-120	до 0,22	-	5,8-8,0	Сульфатные, сульфатно-хлоридные, натриевые
Водоносный комплекс отложений кунгурского яруса	P ₁ k	до 20	Порово-трещинно-пластовые	220-450	0,07-3,0	-	0,07-3,0	Хлоридно-сульфатно-натриевые
Водоносный комплекс отложений артинского, сакмарского и ассельского ярусов	P ₁ a+ar	145-230	Порово-трещинно-карстовые	300-600	0,01-0,5	-		Хлоридные сульфатно-натриево-кальциевые
Водоносный комплекс карбонатных отложений верхнего и среднего карбона	C ₂₋₃	365-440	Трещинно-карстовые	700-1000	0,004-0,007	-	129-226	Хлоридные натриевые
Водоносный комплекс терригенных отложений нижнего карбона	C ₁	50-66	Трещинно-пластовые	1300-1590	0,03-4,7	-	171-271	Хлоридные натриевые
Водоносный комплекс карбонатных отложений карбона и верхнего девона	D ₃ f-C ₁ t	до 450	Трещинно-карстовые	1330-2000	0,006-1,0	-	171-271	Хлоридные натриевые, натриево-кальциевые
Водоносный комплекс карбонатно-терригенных отложений верхнего и среднего девона	D ₂ bs-D ₃ tm	75-90	Трещинно-пластовые, жильные	1750-2150	0,04-0,80	-	266-270,6	Метаморфизованные рассолы хлор-кальциевого типа
Водоносный комплекс рифей-вендских отложений	RF-V	Вскрытая мощность до 352	Порово-трещинно-пластовые, жильные	Более 1950	0,02-0,44	-	191-230	Хлоридные натриево-кальциевые

Список буровых скважин, показанных на геологической карте дочетвертичных образований

Индекс клетки на карте	№ на карте	Характеристика объекта	№№ по списку литературы; авторский № объекта
I-1	3	Скважина, 1558 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	12, 16; №3
I-1	9	Скважина, 1578 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	12, 16, 21; №9
I-1	77	Скважина, 1562 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	12, 21; №77
I-1	6	Скважина, 1896 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	12, 21; №6
I-1	74	Скважина, 1416 м, вскрывает р-з перми, карбона	6, 21; №74
I-1	7	Скважина, 1410 м, вскрывает р-з перми, карбона	12, 21; №7
I-1	23	Скважина, 1986 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	12, 21; №23
I-2	112	Скважина, 1994 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	12, 16; №112
I-3	5	Скважина, 1813 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	16, 21; №5
I-4	59	Скважина, 1898 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	12, 21, 25; №59
I-4	203	Скважина, 1997 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	12, 16; №203
I-4	58	Скважина, 1598 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	16, 25; №58
I-4	13	Скважина, 1634 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	16, 25, 27; №13
I-4	67	Скважина, 1664 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	16, 21; №67
II-1	129	Скважина, 1728 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	12, 16, 21; №129
II-1	3	Скважина, 1692 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	12, 16; №3
II-1	8	Скважина, 1397 м, вскрывает р-з перми, карбона	16, 24; №8
II-1	126	Скважина, 1697 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	16, 21; №126
II-2	74	Скважина, 1796 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	16, 21, 24; №74
II-2	38	Скважина, 1791 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	12, 25; №38
II-3	57	Скважина, 1510 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 22, 28; №57
II-3	18	Скважина, 1828 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	2, 12, 16; №18
II-4	56	Скважина, 1636 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	25, 27; №56
II-4	40	Скважина, 1628 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	25, 27; №40
II-4	4135	Скважина, 1498 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 12, 16; №4135
II-4	3	Скважина, 1880 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 12; №3
II-4	69	Скважина, 1694 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	12, 21; №69
II-4	1	Скважина, 1862 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	2, 16; №1
II-4	84	Скважина, 1896 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	2, 16; №84
III-1	11	Скважина, 2054 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	2, 16; №11
III-1	42	Скважина, 1540 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	12; №42
III-1	34	Скважина, 1490 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	21; №34
III-1	63	Скважина, 1968 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	2, 15; №63
III-1	20	Скважина, 2218 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	2, 16; №20
III-2	64	Скважина, 1996 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	2, 16; №64
III-2	30	Скважина, 2031 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	2, 16; №30
III-3	93	Скважина, 1892 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	20, 47; №93
III-3	4	Скважина, 1527 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	26, 47; №4
III-3	6	Скважина, 1704 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	27, 47; №6
III-4	69	Скважина, 2712 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	20, 47; №69
III-4	68	Скважина, 1908 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	20, 47; №68
IV-1	23	Скважина, 2501 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	26, 47; №23
IV-1	11	Скважина, 2054 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	20, 47; №11
IV-1	1	Скважина, 1986 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	20, 47; №1
IV-1	3	Скважина, 2061 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	20, 47; №3
IV-1	22	Скважина, 2064 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	20, 47; №22
IV-1	101	Скважина, 1998 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	20, 47; №101
IV-1	30	Скважина, 1956 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	20, 47; №30
IV-1	14	Скважина, 1992 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	20, 47; №14
IV-2	96	Скважина, 2062 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	20, 47; №96
IV-2	36	Скважина, 1996 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	20, 47; №36
IV-2	128	Скважина, 1988 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	20, 47; №128
IV-2	42	Скважина, 1598 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	9, 47; №42
IV-2	122	Скважина, 2031 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	№122

Окончание прил. 9

Индекс клетки на карте	№ на карте	Характеристика объекта	№№ по списку литературы; автор- ский № объекта
IV-2	217	Скважина, 1948 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	9, 20, 47; №217
IV-3	77	Скважина, 1998 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	9, 47; №77
IV-3	51	Скважина, 1992 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	9, 47; №51
IV-3	72	Скважина, 1882 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	9, 20, 47; №72
IV-3	200	Скважина, 1992 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	9, 23, 47; №200
IV-4	96	Скважина, 1795 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	9, 47; №96
IV-4	52	Скважина, 1590 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	27, 47; №52
IV-4	44	Скважина, 1151 м, вскрывает р-з перми, карбона	9, 47; №44
IV-4	16	Скважина, 1996 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	9, 20, 47; №16
IV-4	34	Скважина, 1876 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	9, 47; №34
IV-4	61	Скважина, 2032 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	9, 20, 47; №61
IV-4	33	Скважина, 1862 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	9, 47; №33
IV-4	46	Скважина, 1798 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	9, 23, 47; №46

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	6
СТРАТИГРАФИЯ.....	9
ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ.....	26
ТЕКТОНИКА	27
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	31
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	34
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	38
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	48
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	52
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	63
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	64
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте дочетвертичных образований листа О-40-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	67
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П), показанных на карте дочетвертичных образований листа О-40-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	69
<i>Приложение 3.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований листа О-40-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	70
<i>Приложение 4.</i> Оценка прогнозных ресурсов.....	73
<i>Приложение 5.</i> Каталог памятников природы, показанных на листе О-40-XXXII	74
<i>Приложение 6.</i> Критерии оценки геодинамической устойчивости ландшафтов	75
<i>Приложение 7.</i> Критерии оценки геохимической устойчивости ландшафтов	76
<i>Приложение 8.</i> Стратификация гидрогеологического разреза и его характеристика.....	77
<i>Приложение 9.</i> Список буровых скважин, показанных на геологической карте дочетвертичных образований	79