

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-XXXI (Нефтекамск)

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-XXXI (Нефтекамск). Объяснительная записка. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2017. 86 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-XXXI.

Список лит. 96 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-XXXI ограничена координатами $56^{\circ}00'–56^{\circ}40'$ с. ш. и $54^{\circ}00'–55^{\circ}00'$ в. д. и расположена в пределах Краснокамского, Янаульского, Калтасинского районов Республики Башкортостан; Чайковского района Пермской области; Камбарского, Сарапульского и Каракулинского районов Республики Удмуртия. Основная часть площади входит в состав Камско-Бельского понижения и лишь незначительная восточная – в Уфимское плоскогорье, расчлененное реками Кама, Буй, Пизь и их притоками. Уфимское плоскогорье граничит на западе с Камско-Бельским понижением, на востоке, за пределами площади, с Юрюзано-Айским понижением. 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 – Верхнекамской впадине. Территория изрезана многочисленными речными долинами и овражно-балочной сетью. Долины рек относительно широкие, асимметричные с задернованными склонами западной и восточной экспозиции. В долинах рек Кама, Буй и их крупных притоков (Пизь, Орья, Ошья и др.) развиты плейстоценовые террасы, из которых наиболее четко выражены первая, вторая (первая), четвертая (третья) пойма (рр. Кама, Буй), надпойменные. Наиболее крупной рекой на западе является река Кама, которая имеет хорошо разработанную долину шириной от 3–10 км и более. Она судоходна для судов с малой осадкой. Ширина реки 0,5–1 км, глубина 1,7–7,5 м и имеет несколько песчаных островков. Скорость течения 0,3–0,5 м/с. Средний уклон составляет 0,6 м/км. Берега реки преимущественно низкие, правый берег на отдельных участках обрывистый, высотой 3–30 м. Верхние части первой и второй надпойменных террас в большей части заболочены и залесены, с множеством озер- стариц. 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 Кама и Буй, имеющих расходы в летний межень порядка 1–0,8 м³/с, можно отметить реки Пизь, Ошья, Орья, Шолья и Камбарка. Поверхностные воды пресные с минерализацией менее 0,5–0,6 г/л, гидрокарбонатно-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. Толщина снежного покрова достигает 50–70 см, среднегодовое количество осадков колеблется в пределах 417–541 мм. Таяние снегов начинается в конце марта – начале апреля. Ледостав на реках Кама и Буй отмечен в середине ноября, ледоход – в середине апреля, небольшие реки промерзают до дна.

Северная половина территории почти сплошь покрыта лесом. Левобережные части рек Буй и Кама, представленные лесостепью, заняты под посевы сельскохозяйственных культур.

Территория густо заселена, особенно лесостепная часть, лишь бассейны рек Пизь, Камбарка, Шолья характеризуются слабой заселенностью. Наиболее крупные населенные пункты – гг. Нефтекамск, Камбарка, Янаул и поселки городского типа Амзя, Николо-Березовка, Карманово, Калтасы (3–10 тыс. человек). В городах и поселках расположены предприятия нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей, энергетической, машиностроительной, автомобильной, химической, деревообрабатывающей, пищевой промышленности, а также подсобные предприятия и организации по обслуживанию промышленных и сельскохозяйственных объектов. Население района смешанное – русские, татары, башкиры, марийцы, удмурты и другие. Пути сообщения, как и населенные пункты, распределены по площади листа неравномерно. Основные магистральные линии расположены в южной части территории. Здесь проходит железнодорожная магистраль Екатеринбург–Казань и шоссейные дороги Янаул–Нефтекамск, Янаул–Уфа, Нефтекамск–Дюртюли, Амзя–Чайковский. Кроме того, г. Нефтекамск связан с г. Уфой авиали-

нией, с пос. Николо-Березовка и Арлан – водным транспортом.

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

Эколого-геологическая обстановка территории довольно сложная. Это связано, прежде всего, с разработкой нефтяных и газовых месторождений, наличием нефтехимических и горнодобывающих предприятий, сельскохозяйственных производств с крупными животноводческими комплексами и широкой химизацией земель и др. Все это приводит к прогрессивному 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: 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, включающим погребенные поверхности 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 виле); 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 – М. А. Лубянская, Л. В. Сизова, У. Т. Ганеев. Лабораторные исследования проведены в ЦЛ ОАО «Башкиргеология». Определение верхнепермского комплекса остракод проведено И. М. Сеницыным, плиоценового – М. Г. Львовой-Поповой (ИГ УНЦ РАН). Радиологические определения возраста горных пород плиоцена и 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. Лепехиным, П. С. Палласом и др. Ими была установлена принадлежность восточно-русских пестроцветов к пермской системе, выделены нижняя и верхняя красноцветная толщи и разделяющая их цехштейновая группа. В последующие годы В. А. Нечаев [27] нижней толще дал наименование уфимского, верхней – татарского ярусов, а цехштейновую группу подразделил на два подъяруса: спириферовый и конхиферовый. Впоследствии Е. И. Тихвинская [39] провела ревизию стратиграфических построений А. Н. Нечаева и предложила нижнюю толщу – именовать юговской, а верхнюю – белебеевской свитами.

Второй этап геологоразведочных работ относится к 1928–1950 гг. После открытия (1932 г.) Ишимбаевского нефтяного месторождения в 1940–1950 гг. проводились геологические съемки масштаба 1 : 50 000 и 1 : 100 000 [60, 70, 87, 88, 89] с целью картирования верхнепермских отложений, выявления брахиантиклинальных структур платформенного типа, благоприятных на нефть и газ. 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 определяется условно по аналогии с террасами рек Волга и Кама.

Стратиграфические схемы составлялись для подразделений, вскрытых эрозией, а геологические разрезы отображали условия залегания лишь верхнепермских отложений 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 [7, 52, 55 и др.].

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 [58, 74 и др.] был выявлен опорный горизонт (кровля галогенного кунгура) и прослежено его погружение в западном и северо-западном направлениях, на фоне которого выявлен ряд поднятий (Шумовское, Камбарское, Пантелеевское, Николо-Березовское и др.). По материалам сейсмических исследований [19, 61, 69, 71, 91 и др.] 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. Всеми исследователями [40, 66, 83, 91 и др.] отмечалось общее региональное погружение отражающих горизонтов в юго-восточном направлении, на фоне которого выявлены ряд поднятий (Орьебашское, Чураевское и др.), рекомендованные для изучения бурением. Обобщением результатов сейсморазведки в последние годы занимался Ф. И. Хатьянов [91].

Региональными геофизическими работами [31, 40, 54, 66, 83 и др.] изучены также допалеозойские отложения, строение поверхности кристаллического фундамента, его влияние на условия залегания вышележащих горизонтов. На основании магнитной и аэромагнитной съемок [66] составлены карты магнитного поля (ΔT) масштаба 1 : 200 000, выделены тектонические структуры первого и второго порядков (Башкирский свод, Верхнекамская впадина, Бирская седловина и др.), установлены элементы разрывной тектоники, строения и рельефа складчатого фундамента осадочного чехла, выявлены зоны дислокаций, генетически связанные с фундаментом и нефтегазоперспективными структурами. Гравиметрическая съемка различного масштаба,

с различной густотой сети наблюдения и точности послужила основой создания сводных карт аномального поля силы тяжести масштаба 1 : 200 000, схематических карт строения фундамента [4, 8, 28, 31, 44, 66 и др.].

Комплекс геофизических методов явился составной частью при поисковых работах на нефть и газ, выявленные комплексными геофизическими исследованиями материалы уточнялись картировочным и разведочным бурением. За основной маркирующий горизонт принималась толща оолитовых доломитов филипповского горизонта кунгура (репер К₄), кровля терригенных визейских (маркирующий горизонт «У») и терригенных девонских отложений (маркирующий горизонт «D»). По результатам буровых работ были получены новые материалы по геологическому строению [11, 20, 22, 30, 45, 92 и др.], тектонике, условиям формирования залежей нефти, газа [15, 26, 31 и др.], угля [5, 6, 13, 17], перспективам нефтегазоносности [10, 13, 15, 26, 59, 62 и др.]. Буровые работы подтвердили совпадение структур по каменноугольным и нижнепермским отложениям с некоторым смещением их относительно друг друга. Был установлен ступенчатый характер залегания нижнепермских отложений и субширотное простиранье структур, закартированы тектонические зоны (Арланская, Айбулякская, Игровская) и мелкие поднятия. Структурный план по нижней перми послужил основой для последующей постановки глубокого разведочного бурения на закартированных структурах, что привело к открытию месторождений нефти и газа в каменноугольных и девонских отложениях (Иткинеевское, Орбашское 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, контролирующей зоны нефтенакпления, явилось началом нового этапа нефтепоисковых работ. В начальной стадии применялась сейсморазведка [41, 54, 57, 61, 69, 83] – метод отраженных волн (МОВ) и метод общей глубинной точки (МОГТ). На основании сейсмических рекомендаций в течение последних десятилетий были открыты новые нефтяные месторождения (Вятское, Воядинское, Байсаровское, Шумовское, Кустовское и др.).

Наряду с изучением нефтеносности палеозойских отложений продолжались исследования верхнепермских, неогеновых и четвертичных отложений и связанных с ними полезных ископаемых и подземных вод: 1) песчано-гравийного материала [75, 90, 93]; 2) кирпично-черепичного сырья [75, 76]; 3) карбонатного сырья [75]; 4) агроруд [50, 64, 78, 79, 94] и др., а также инженерно-геологические и гидрогеологические работы [43, 63, 67, 76]. Большие успехи в восьмидесятые годы были достигнуты в изучении стратиграфии рассматриваемой территории. Н. М. Кочетковой [22] на основании вертикального распределения остракод выделено шесть комплексов, расчленены на горизонты и слои уфимский и казанский ярусы. Стратиграфическая схема, составленная Н. М. Кочетковой, была использована при составлении стратиграфических схем верхнепермских отложений Волго-Уральской области и легенды Средневожжской серии листов Госгеолкарты-200 (Горький, 1999) для территории Башкирии. И. Б. Палантом [33] 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 буреавские и чекмагушевские слои.

Значительный вклад в изучение плиоценовых и плейстоценовых отложений Башкирии в шестидесятые–девяностые годы внесла В. Л. Яхимович и руководимый ею коллектив Лаборатории кайнозоя ИГ БФАН УНЦ РФ. На основании комплекса методов (литолого-стратиграфических, палеонтологических, палеомагнитных) изучены многочисленные разрезы, составлены региональные стратиграфические схемы плиоцена и плейстоцена, различные карты и схемы геологического содержания всей полосы Предуралья. Результаты изучения их изложены в многочисленных монографиях и сборниках [47, 48, 49 и др.].

В 1972–1978 гг. проведена гидрогеологическая съемка листа О-40-XXXI масштаба 1 : 200 000, сопровождающаяся геологическими работами, маршрутными исследованиями, буровыми и лабораторными работами. В результате последних были составлены карты: геологическая дочетвертичных и четвертичных отложений масштаба 1 : 200 000, геоморфологическая масштаба 1 : 200 000, закартированы четвертичные, уфимские (в объеме соликамского и шешминского горизонтов) отложения, выявлено переуглубление долин рек Кама и Буй [81, 82].

В те же годы было проведено изыскание источников водоснабжения, оценены инженерно-геологические условия ряда населенных пунктов (Янаул, Нефтекамск) и отдельных сельскохозяйственных объектов [43] – Янаул, Камбарка, Иткинеево, Амзя и др.

Работами А. И. Епифанова [16], Б. В. Озолина [32], А. А. Шимановского [43] и др. [86] обобщен материал по гидрогеологическим условиям листов, дана региональная характеристика пресных подземных вод, их динамика, химизм, оценены ресурсы. Изучение подземных вод глубо-

ких горизонтов проводилось попутно с поисками и разведкой нефтяных и газовых месторождений [57, 59, 62, 65 и др.].

В восьмидесятые и девяностые годы проведены детализационные геофизические работы (сейсморазведка – методом МОГТ и др.) и структурно-поисковое и разведочное бурение, в результате которых уточнен структурный план каменноугольных, девонских отложений, изучен разрез и особенности тектонического строения толщ рифея и венда. Материалы по геологическому строению и нефтеносности, минеральному сырью, подземным водам и другим исследованиям освещены в многочисленных опубликованных [15, 26, 42, 45] и рукописных работах [59, 62, 67, 83 и др.]. В связи с подготовкой к изданию Госгеолкарты-200 авторами были проведены увязочные маршруты, буровые и лабораторные работы. Маршрутные исследования сопровождались использованием аэрофотоматериалов и космических снимков. Качество их неудовлетворительное, дешифрируемость плохая и удовлетворительная. На снимках фрагментарно отображаются геоморфологические элементы, выходы карбонатных пород, приуроченных к кровле казанского яруса (правобережье р. Кама).

СТРАТИГРАФИЯ

Территория расположена в пределах юго-восточного склона Восточно-Европейской платформы. В геологическом строении ее 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 рифейские и вендские отложения вскрыты отдельными скважинами. На их размытой поверхности залегают терригенно-карбонатные образования живетского, франского и фаменского ярусов девона. На последних с постепенным переходом залегают каменноугольные отложения в объеме трех отделов. Они сложены карбонатными, реже терригенными (нижнее визе) отложениями. Нижняя пермь сложена карбонатными осадками, реже галогенными (кунгурский ярус), верхняя – терригенными. Неоген представлен миоцен–плиоценовыми осадками, распространенными в долинах рек Кама и Буй. Четвертичные отложения покрывают водоразделы и слагают террасы рек.

ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

В составе протерозоя выделяются метаморфические породы кристаллического 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 **кырпинской серии (RF₁kr)**, соответствующей бурзянию на Урале. Серия вскрыта в северной приосевой зоне Камско-Бельского прогиба (авлакогена) скважинами 36 и 7000 Арлан, 82 Орьебаш и др. В составе серии в этой зоне выделены прикамская и орьебашская подсерии. Подошва серии не вскрыта. Раннерифейский возраст отложений определяется датировками глауконита из арланской подсвиты калтасинской свиты орьебашской подсерии (1 516 и 1 535 млн лет) и находками в них микрофоссилий [2, 12, 20, 37].

Прикамская подсерия по скважине 7000 Арланская (инт. 3 509–4 516 м) и др. расчленяется на петнурскую, норкинскую, ротковскую и минаевскую свиты, связанные постепенными переходами.

Петнурская свита (RF₁pt) выделена Л. Д. Ожигановой [34] по скважине 7000 Арланская (инт. 4 488–4 516 м) и представлена темно- и розовато-серыми доломитами с подчиненными прослоями аргиллитов и аркозовых песчаников и алевролитов. Западнее (2–3 км) описываемой площади по скважине 1 Сарапульская (инт. 2 980–3 600 м) свиту слагают аркозовые песчаники и алевролиты с прослоями доломитов и аргиллитов. Мощность до 28 м.

Норкинская свита (RF₁nr) сложена красноватыми и розоватыми алевролитами с прослоями песчаников, реже доломитов и аргиллитов. Мощность до 247 м.

Ротковская свита (RF₁rt) представлена в основном красноцветными полевошпат-кварцевыми песчаниками с прослоями алевролитов и аргиллитов. Мощность до 461 м.

Минаевская свита (RF₁mn) вскрыта теми же скважинами, что и подстилающая ротковская. Сложена она пестроцветными полевошпат-кварцевыми алевролитами с прослоями песчаников и доломитов. Мощность до 247 м.

Орьебашская подсерия со стратотипом в скважине 18 Орьебашская (инт. 2 260–2 305 м) объединяет калтасинскую и надеждинскую свиты. С подстилающей подсерией она связана постепенным переходом. Вышележащая кабаковская свита на описываемой площади не установлена. Мощность подсерии в сводном разрезе более 4 000 м [62].

Калтасинская свита вскрыта в типовых разрезах осевой зоны Камско-Бельского прогиба скважинами 36 и 7000 Арланскими, 82 Орьебашской, 203 и 204 Бедряжскими и др. Эта доломитовая толща является региональным маркирующим горизонтом в разрезе рифея западного Башкортостана [20]. Свита расчленяется на саузовскую, арланскую и ашитскую подсвиты.

Саузовская подсвита (RF₁sz) сложена доломитами строматолитовыми с прослойками темно-серых до черных аргиллитов и алевролитов со строматолитами нижнего рифея [22, 37]. Мощность до 815 м.

Арланская подсвита (RF₁ar) представлена тонким переслаиванием (флишоидного типа) алевролитов, аргиллитов, мергелей, доломитов и известняков. В алевролитах в скважине Арланская 36 (инт. 3 000–2 975 м) обнаружены микрофитоциты раннерифейского облика *Radiosus arlanensis* Zabr., *Vesicularites rotundus* Z. Zhur., *Osagia tenuilamellata* Reithl., *O. pulla* Z. Zhur. и др. [20, 25]. Возраст пород арланской подсвиты по глаукониту [37] составляет 1 516–1 535 млн лет (скважина 36 Арланская, инт. 2 982–2 975 м). Мощность подсвиты до 1 211 м (скважина 83 Калтасинская).

Ашитская подсвита (RF₁as) сложена доломитами строматолитовыми, кавернозными с прослоями известняков, алевролитов и аргиллитов. В скважине 203 Бедряжская в этих прослоях (инт. 3 400–4 357,8 м) Е. В. Козловой [20] определены микрофоссилии III и IV комплексов: *Eomycetopsis psilata* Maithy et Schukla, *E. robusta* Schopf emend. Knoll и др. К-Аг возраст габбродолеритов, прорывающих ашитскую подсвиту в скважинах 83 Калтасинская (инт. 2 347–2 351 м), 7000 Арланская (инт. 1 951–1 956 м) и 82 Орьебашская (инт. 2 440–2 444,7 м), равен соответственно 1 127, 1 098 и 1 044 млн лет [27, 52]. Мощность подсвиты от 234–372 м в скважине 7000 Арланская до 1 150 м в скважине 82 Орьебашская.

Мощность калтасинской свиты от 1 230–1 415 до 2 772–3 600 м (82 Орьебашская).

Надеждинская свита (RF₁nd) выделена Л. Ф. Солонцовым и Е. М. Аксеновым [2] со стратотипом на соседней с юга площади (скважина 27 Надеждинская, инт. 2 240–2 463 м) и вскрыта единичными скважинами 12, 18, 57 и 82 на Орьебашской площади. Взаимоотношения ее с подстилающими отложениями ни в одной из скважин не наблюдались. Свита сложена чередующимися аргиллитами, алевролитами, песчаниками, реже доломитами. Изотопный возраст секущих габбродолеритов по трем пробам равен соответственно 1 368, 1 377 и 1 310 млн лет (скважина 27 Надеждинская, инт. 2 269–2 274 и 2 350–2 354 м). Мощность надеждинской свиты 60–367 м (скважины 12 и 57 Орьебаш).

СРЕДНИЙ РИФЕЙ

На рассматриваемой территории присутствуют только отложения тукаевской свиты (RF₂tk), являющейся нижним стратонамом **серафимовской серии**, вскрытые скважинами 82 Орьебашская и др. Отложения залегают с угловым несогласием на различных горизонтах нижнего рифея и представлены красноцветными полевошпат-кварцевыми песчаниками с прослоями алевролитов того же состава и аргиллитами. Габбродолериты, вскрытые скважинами 34 Вояды (инт. 2 339,2–2 443,7 м), 57 Орьебашская (глубина 2 335 м), имеют К-Аг датировки соответственно 1 086, 1 100 и 926 млн лет [13, 52]. Мощность тукаевской свиты изменяется от 120 м в скважине 82 Орьебаш до 225 м в скважине 23 Гожан. Эта свита завершает разрез среднего рифея и несогласно перекрывается отложениями венда или палеозоя. Кровля тукаевской свиты является маркирующим сейсмическим горизонтом (ОГII) в среднерифейских отложениях и служит основой для построения структурно-тектонических карт [26, 41, 66, 83].

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

Вендские отложения залегают с стратиграфическим несогласием и размывом на рифейских образованиях и знаменуют начало плитного этапа развития Восточно-Европейской платформы,

продолжавшегося в палеозое, мезозое и кайнозое. Они развиты в Сарапульско-Яныбаевской седловине, где представлены только верхним отделом.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний венд выделяется в объеме **каировской серии** (V_2kr), включающей байкибашевскую и старопетровскую свиты. Более высокие горизонты венда размыты во время преддевонского перерыва.

Байкибашевская свита (V_2bk) вскрыта скважинами 82; 36 Арланская; 34 Воядинская; 1 Москудынская и др. и представлена песчаниками с прослоями алевролитов и аргиллитов общей мощностью до 76 м [20, 67, 68].

Старопетровская свита (V_2sp) вскрыта скважинами 36 Арланская, 82 Орьебашская, 34 Воядинская и др. Она сложена аргиллитами, алевролитами с прослоями песчаников. И. К. Чепиковой [32] из алевролитов определены вендские микрофоссилии. Мощность старопетровской свиты от 63 до 259 м (скважина 4 Игровка).

ПАЛЕОЗОЙ

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

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

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ (D_2)

Средний отдел включает отложения эйфельского и живетского ярусов.

ЭЙФЕЛЬСКИЙ ЯРУС

В составе эйфельского яруса присутствуют лишь породы бийского горизонта, сохранившиеся от размыва в виде останцов в Верхнекамской впадине в скважинах 5, 34 Вояды; 14 Орьебаш и др.

Бийский горизонт (D_2bs) залегают на размытой поверхности вендских отложений и представлен в нижней части (12 м) песчаниками с прослоями алевролитов, в верхней части (10 м) – аргиллитами [30]. В разрезе скважины 8 Надеждино (за южной рамкой, в 8 км от д. Большеуразово) под старооскольскими отложениями живета залегают:

1. аргиллиты (инт. 1 969,0–1 969,6 м) серовато-зеленые каолиновые со спорами *Hymenozonotriletes ceber* Naum., *H. bibormis* Naum., *Archaeozonotriletes plicatus* Naum. и др.;

2. известняк (инт. 1 969,6–1 971,4 м) органогенно-обломочный криноидный с остракодами *Coeloenella testata* Pol., *Bairdia aptis* Pol. и другие виды, входящие в комплекс «нижнего» или бийского известняка.

Мощность бийского горизонта от 20 м (скважина 14 Орьебаш) до 30 м (скважина 5 Вояды) [15].

ЖИВЕТСКИЙ ЯРУС

На описываемой территории отложения живетского яруса развиты значительно шире эйфельских и представлены в объеме ардаатовского и муллинского горизонтов.

Ардаатовский горизонт (D_2ar) залегают со стратиграфическим несогласием на бийских отложениях, имеет ограниченное распространение, резко меняется в мощности и представлен преимущественно терригенными породами. Наиболее полные разрезы горизонта изучены в Верхнекамской впадине на юге листа (скважины 18 Иткинеево, 2 и 82 Орьебаш и др.), где вскрыт репер «средний известняк». По скважине 3 Арлан (инт. 1 897–1 998 м) нижняя половина разреза (до 5 м) представлена глинами и алевролитами с прослоями песчаников (маркирующий пласт D_{III}). В глинах М. Ф. Микрюковым определены брахиоподы: *Lingula miciformis* Mikr., *Atrypa*

desquamata Sow., а А. А. Рождественской – остракоды *Bairdia plicatula* Pol. [30] и др.

Граница с муллинским горизонтом, представленным также терригенными породами, принимается на основании указанных органических остатков. Мощность ардатовских отложений от 6 до 30 м и до полного выклинивания на соседнем листе О-40-XXXII.

Муллинский горизонт (D₂ml) на описываемой площади по строению и литологическому составу отличается от стратотипического г. Туймазы. В основании горизонта здесь залегают песчаники (пласт D_{II}), иногда замещающиеся глинистыми породами мощностью 2–8 м (скважина 14 Орьебаш и др.). Вышележащие слои под названием «черного известняка» представлены известковистыми алевролитами и аргиллитами мощностью 3–6 м и выделяется в разрезах по остаткам остракод: *Bairdia aperta* Pol., *Cavellina* aff. *accurata* Pol. и др.; спорам – *Archaeozonotriletes micromanifestus* Naum. и др. Мощность муллинского горизонта от 7 до 22 м (скважина 14 Орьебаш, инт. 2 016–2 038 м) [11, 17, 40].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

В составе верхнего отдела выделены отложения франского и фаменского ярусов.

ФРАНСКИЙ ЯРУС (D₃f)

Нижний подъярус

Нижний подъярус представлен осадками **пашийского и тиманского горизонтов объединенных (D₃pš+tm)**.

Пашийский горизонт залегает на размытой поверхности различных горизонтов живетского яруса. Сложен он терригенными породами – кварцевыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Песчаники в нижней части разреза образуют маркирующий пласт D_I мощностью от 1 до 5 м. Маркирующие горизонты известняков (именуемые нефтяниками как «средний» и «верхний» известняк) на описываемой площади замещены глинистыми породами. Нижняя граница проводится по смене известковистых аргиллитов (аналогов «черного известняка» муллинских слоев) зеленовато-серыми аргиллитами пашийского горизонта. Возраст пород пашийского горизонта (скважина 14 Орьебаш и др.) подтверждается комплексом спор (I подкомплекс XIV комплекса схемы С. Н. Наумовой), в котором доминируют *Archaeozonotriletes basilaris* Naum., *A. rugosus* Naum., *Hymenozonotriletes monoloris* Rych. и др., в скважине 1 Москудья (инт. 2 095,7–2 098,7 м) [30, 45]. Мощность пашийского горизонта до 30 м.

Тиманский (кыновский) горизонт широко распространен, с нижележащими отложениями пашийского горизонта связан постепенным переходом. Разрез сложен преимущественно глинистыми породами, реже песчаниками и алевролитами. Они не выдержаны по мощности, составу и стратиграфической полноте. Маркирующие карбонатные прослои – «нижнекыновский», местами и «среднекыновский» известняки – в некоторых разрезах замещаются аргиллитами. Среди аргиллитов залегают песчаники (3 м) – пласт D_o. Наиболее полный разрез горизонта вскрыт на юго-востоке описываемого листа (скважина 14 Орьебашская). Здесь эти отложения представлены толщей переслаивающихся песчано-глинистых пород мощностью 32 м. Они залегают на песчаниках пашийских слоев и начинаются с пачки зеленых и шоколадно-коричневых аргиллитов с *Lingula loewinsoni* Ven. и крупными спорами: *Archaeotriletes fidus* Naum., *Archaeozonotriletes nalivkini* Naum., *A. notatus* Naum. и другими видами, входящими в нижний кыновский комплекс [30, 45]. В 6 м от кровли горизонта залегает известняк зеленовато-серый с брахиоподами: *Atrypa tenuisulcata* Vern., *A. uralica* Nal., *Cyrtospirifer murchisonianus* Vern., и др. Этот «среднекыновский известняк», вскрытый всеми разведочными скважинами описываемой площади, является опорным репером (маркирующий горизонт – D_{кын}) при составлении структурно-тектонических карт [83, 91]. Из верхнего карбонатного слоя («верхнекыновский известняк»), лежащего в кровле тиманского горизонта, А. П. Тяжевой [30] определены брахиоподы: *Hypothyridina* cf. *semilukiana* Nal. и *Cyrtospirifer* aff. *murchisonianus* Vern., характерные для верхнекыновского известняка стратотипической местности (г. Туймазы, п.г.т. Шаран и др.). Тиманский горизонт завершает терригенную часть разреза франского яруса. Мощность тиманского горизонта составляет 20–30 м, сокращаясь до 12–20 м в сторону Башкирского свода.

Мощность отложений нижнефранского подъяруса 30–50 м.

Средний подъярус

Саргаевский и доманиковский горизонты объединенные (D₃sr+dm). Саргаевский горизонт

имеет повсеместное распространение, залегает согласно на глинистых известняках или зелено-вато-серых известковистых аргиллитах тиманского горизонта и перекрывается темно-серыми или черными битуминозными птероподовыми известняками доманика. Отложениями саргаевского горизонта начинается карбонатный разрез девона–нижнего карбона (турне). В разрезах скважин 2, 14, 82 Орьбаш; 3 Арлан и др. горизонт сложен чередующимися кристаллическими и пиритизированными черными битуминозными известняками и мергелями с брахиоподами: *Ladogia simensis* Mark., *L. timanica* Mark., *L. meyendorffii* Vern., *Hypothyridina calva* Mark., *Buchiola* ex gr. *retrostriata* Buch.; кораллами *Tentaculites* и др. [40]. Мощность горизонта 3–10 м.

Отложения доманикового горизонта имеют повсеместное распространение и четко выделяются в разрезе по литологии, специфическому комплексу фауны, каротажу (аномалии КС и ПС). По разрезам скважин 1, 2 Орьбаш; 1 Москудья и др. горизонт представлен однородной и выдержанной по мощности карбонатной толщей. Это темно-серые кристаллические и глинистые битуминозные известняки с подчиненными прослоями мергелей (глинистых сланцев) и доломитов. В известняках и мергелях из скважины 14 Орьбаш (инт. 1 934–1 958 м) М. Ф. Микрюковым [30] определены брахиоподы: *Lingula subparallela* Sandb., *L. loewinsoni* Wen., *Liorhynchus pavlovi* Mufke, *Buchiola retrostriata* Buch., *Manticoceras* cf. *ammon* Keys. и др. Своеобразные геоэлектрические свойства, литологический состав с характерным комплексом органических остатков позволяют с высокой достоверностью коррелировать доманиковые отложения при сопоставлении разрезов карбонатной толщи девона. Мощность горизонта 20–30 м. Общая мощность среднефранского подъяруса до 40 м.

Верхний подъярус

Палеонтологически в разрезе обосновано выделение только мендымского горизонта, а вышезалегающие горизонты (воронежский, евлановский и ливенский), в связи с недостаточным отбором керна по скважинам рассматриваются совместно. Отмечен постепенный переход от нижележащих доманиковых отложений к глинистым известнякам и мергелям с фауной, характерной для мендымского горизонта. В позднефранское время в связи с развитием Камско-Кинельской системы прогибов сформировались структурно-фациальные зоны с типами разрезов: шельфовый (сводовой) в пределах Башкирского свода, депрессионный и бортовой (рифогенный) для Верхнекамской впадины.

Мендымский горизонт (D_3mn) в разрезе шельфового типа (скважины 2, 14, 60 Орьбаш; 1, 2 Калтасы и др.) представлен буровато-серыми глинистыми кристаллическими и органогенно-обломочными известняками и битуминозными мергелями с брахиоподами: *Lingula* cf. *ligea* Hall., *Liorhynchus biplicatus* Nal., *Cyrtospirifer* cf. *tenticulum* Vern. и единичными птероподами [40]. В основании горизонта (скважины 1 и 8 Орьбаш) отмечен прослой зеленовато-серого известковистого аргиллита, отделяющий ее от доманика. Мощность горизонта от 37 до 45 м (скважина 14 Орьбаш). Для разрезов депрессионного типа (скважины 3, 36 Арлан; 1 Москудья и др.) характерна большая глинистость известняков, увеличение прослоев аргиллитов и мергелей, характеризующих доманиковую фацию. Из карбонатов соседней с юга Чекмагушевской скважины 4 Микрюковым М. Ф. [30] определены брахиоподы и единичные птероподы. Мощность горизонта здесь – 17–25 м (скважина 3 Арлан). Рифовые фации мендыма мощностью до 60 м развиты по бортам Актаныш-Чишминской палеодепрессии (скважины 36, 10 Арлан; 26 Дюртюли; 5 Вояды; 12 Москудья и др.) и сложены массивными осветленными известняками органогенными и доломитизированными.

Воронежский, евлановский, ливенский горизонты нерасчлененные (D_3vr-lv). Для них характерны те же типы разреза, что и для мендымского горизонта. В шельфовом типе разреза рассматриваемая толща отложений по Калтасинской скважине 2 представлена чередованием известняков и доломитов, в различной степени окремненных и сульфатизированных. Мощность толщи до 40 м. Орьбашская скважина 2 (инт. 1 835–1 875 м) вскрыла разрез депрессионного типа, представленный переслаивающимися глинистыми и битуминозными известняками и мергелями общей мощностью 20 м с комплексом брахиопод: *Hypothyridina* ex gr. *cuboides* Sow., *Liorhynchus* aff. *microrhynchus* Roen., *Cyrtospirifer* aff. *markovskii* Nal. и др. Мощность верхнефранского подъяруса в депрессионном типе разреза составляет 14–30 м, в шельфовом – 37–80 м. Рифовые фации подъяруса характеризуются увеличенными мощностями (до 140–200 м) и представлены осветленными массивными органогенно-детритусовыми известняками, кавернозно-пористыми доломитами, расслоенными аргиллитами и мергелями с богатым комплексом органических остатков [40].

ФАМЕНСКИЙ ЯРУС (D₃fm)

Фаменские отложения имеют повсеместное распространение и связаны постепенным переходом с франскими образованиями. Нижняя граница яруса проводится по смене известняков с франским комплексом органических остатков на доломиты и доломитизированные известняки с фауной нижефаменского подъяруса и по электрокаротажу. Деление фамена на подъярусы возможно лишь в разрезах шельфового типа, приуроченных к Башкирскому палеосводу и его склонам. Наиболее полно они представлены и фаунистически охарактеризованы по скважинам 1, 2, 3, 14 и др. Орьебаш; 1 Москудья и др. Нижняя часть разреза по скважинам 1, 2 Орьебаш мощностью до 150 м представлена серыми доломитами, в меньшей степени – доломитизированными известняками с *Cyrtospirifer archiaci* Murch., *Pugnax pugnax* Mart. и др. [29].

Средняя часть разреза мощностью до 150 м по Орьебашским скважинам 1, 2 и др. представлена в основном сульфатизированными известняками, а доломиты присутствуют в виде прослоев мощностью 1–2 м. Граница между ниже- и среднефаменским подъярусами проводится по смене доломитов известняками и по каротажу – по повышенному значению КС и довольно резкому смещению ПС влево. Эта зона мощностью 15–30 м соответствует «фаменскому» каротажному реперу.

Верхняя часть разреза соответствует зоне *Quasiendothyra kobeitusana*. На каротажных диаграммах между фаменским и турнейским реперами выделяется известняковая пачка «D» мощностью 39–54 м (скважины 1 и 2 Орьебаш и др.) с характерными для верхнего фамена остракодами и фораминиферами [11]. Мощность фаменского яруса по Орьебашским скважинам 1 и 2 составляет 353 и 355 м [30, 45].

Бортовой тип разрезов фамена занимает краевые части Башкирского палеосвода и проходит узкой полосой через Верхнекамскую впадину, северную часть Бирской седловины, формируя рифогенные массивы барьерного типа (Арланский, Восточно-Воядинский и Западно-Воядинский) и одиночные (Москудьинский и др.). Он занимает промежуточное положение между шельфовым и депрессионным типами разрезов и характеризуется светлой окраской, богатым органическим составом, малым содержанием терригенных примесей, массивным строением и увеличенными мощностями. Это фации рифового ядра, рифового плато, пред- и зарифового шлейфов. Здесь преобладают органогенно-детритусовые и сгустково-комковатые известняки, реже доломиты. Мощность фамена в бортовой фации достигают 350 м [30, 45].

Депрессионный тип разреза фамена приурочен к осевой части Актаныш-Чишминского прогиба. Он представлен глубокоководными доманиковоподобными образованиями – переслаиванием сильно битуминозных темно-серых, почти черных глинистых и окремненных известняков, аргиллитов и сланцев. Мощность разреза фаменского яруса описываемого типа по скважинам 1, 2, 3 Иткинеево и других равна 25–40 м, увеличиваясь к бортам до 80–130 м [30, 45].

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

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

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний отдел представлен породами турнейского, визейского и серпуховского ярусов.

ТУРНЕЙСКИЙ ЯРУС (C_t)

Турнейские отложения распространены на всей площади. Нижняя граница яруса согласная. Развитие Камско-Кинельской системы прогибов (Шалымская и Актаныш-Чишминская ветви) оказало влияние на характер осадков турнейского времени. Для турне, как и фамена, выделяются два типа разрезов: для Камско-Кинельского прогиба – депрессионный и бортовой, для Башкирского свода – шельфовый.

Нижний подъярус

Гумеровский, малевский и упинский горизонты нерасчлененные (C_{gm-up}). Выделение отложений отдельных горизонтов затруднено ввиду малого количества кернового материала. Наименее изученным являются отложения гумеровского горизонта, к которому условно отне-

сена нижняя часть терригенной «саузбашевской» пачки, выделяемой в осевой и прибортовой зонах Актаныш-Чишминского прогиба.

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. Отложения малевского и упинского горизонтов прослеживаются только на каротажных диаграммах (20–30 м). Мощность подъяруса депрессионного типа от 5–10 до 70–80 м.

Бортовой тип разреза подъяруса связан с рифообразованием (скважины 1, 2, 3 Вояды; 36 Арлан; 8622 Буйская и др.) и представлен серыми и светло-серыми массивными известняками с редкими прослоями доломитов с фораминиферами: *Chernyshinella glomiformis* Lip., *Bisphaera irregularis* Bir., *B. malevkensis* Bir. [11, 23]. В межрифовых зонах осадки близки к шельфовому типу, мощность их 40–80 м.

Шельфовый тип разреза на Башкирском палеосводе вскрыт скважинами 1, 2 Калтасы и др., где он 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.

Верхний подъярус

Черепетский и кизеловский горизонты объединенные (C₁čr+kz) представлены в трех фациях. Шельфовый тип разреза распространен на Башкирском палеосводе и его склонах (скважины 8, 14 Калтасы; 1, 2, 3 Орьебаш и др.). Нижняя (30–35 м) часть (черепетский горизонт) представлена в основном известняками детритовыми, фораминиферо-детритовыми, тонкозернистыми с прослоями доломитов и аргиллитов серых тонкослоистых с характерными для черепетского горизонта фораминиферами (скважины Арлан 38, 44): *Chernyshinella glomiformis* Lip., *Spiroplectamina tschernyschiensis* Lip., *Sp. mirabilis* Lip., *Septabrunsiina kranika* Lip. [33]. Верхняя половина (30–48 м) разреза (кизеловский горизонт) того же литологического состава, что и нижняя.

Нижняя граница горизонта проводится по смене фаунистических комплексов [11, 45 и др.], верхняя – по смене турнейских карбонатных пород на терригенные и карбонатно-терригенные визе. Этот переход сопровождается окремненной зоной (2–3 м), соответствующей границе перехода от турнейского яруса к визейскому. Иногда окремнение переходит и на нижневизейские аргиллиты мощностью 1–2 м. Для кизеловского горизонта характерно наличие терригенной пачки пород мощностью от 4–8 до 30 м (скважины 38 Арлан; 360, 361 Ошья и др.). Она представлена в нижней (2–8 м) и верхней частях (1–2 м) аргиллитами, в средней – песчано-алевролитовыми породами. Мощность песчаников в ней 8 м (скважина 8 Орьебаш, инт. 1 346–1 354 м). Верхние аргиллиты включают прослой сланцев и углей от 0 до 20 и более метров (скважины 360, 361 Орьебаш и др.). Среди аргиллитов в ряде скважин (5, 7, 18 Орьебаш; 1 Калтасы; 36 Арлан) выделяется прослой известняка или глинистых карбонатных пород с гломоспиранеллами и эндотирами турне [11]. Чаще всего эти прослой отсутствуют, и разрез турнейского яруса заканчиваются аргиллитами с прослоями углей и углисто-глинистых сланцев. Эта граница залегает в 3–18 м от кровли сплошных известняков турне. Мощность верхнетурнейского подъяруса шельфового типа с учетом терригенной пачки до 50 м (скважины 1, 2 Орьебаш и др.) Мощность турнейских известняков 60–76 м [11]. Терригенная пачка турне занимает нижнюю треть разреза угленосных отложений нижнего карбона.

Бортовой тип разреза верхнего турне (от 70–80 до 150 м) представлен рифовыми фациями краевой части познетурнейского шельфа и одиночными рифовыми массивами. Сложен он известняками детритусовыми, сгустко-комковатыми со стилолитовыми швами с прослоями пористых и кавернозных доломитов. В верхней части разреза прослой аргиллитов и мергелей увеличиваются к осевым частям прогиба до 50 м.

На юге площади (скважины 10, 13, 52 Арлан; 4, 8, 11, 15 Калтасы) перед отложениями терригенной толщи визейского яруса отмечен кратковременный размыв. В результате терригенные осадки визе лежат на неровной поверхности различных горизонтов турне, чаще на кизеловском, реже на черепетском (скважина 9 Калтасы). Здесь известняки, подстилающие терригенные осадки визе, содержат черепетский комплекс фораминифер (*Chernyshinella glomiformis* Lip., *Spiroplectamina tschernyschiensis* Lip. и др. [12, 33]). Депрессионный тип разреза подъяруса является основным образованием, слагающим Актаныш-Чишминскую палеодепрессию, и характеризуется отложениями доманикового облика – тонко переслаивающимися аргиллитами, мергелями, глинистыми известняками, реже доломитами. В верхней половине разреза кизеловского горизонта в скважине 14 Арлан и др. залегают глинисто-углистые сланцы и угли мощно-

стью до 20 м. Мощность отложений подъяруса от 10 до 70–80 м, реже до 150 м (скважины 360 и 361 Орбешаш и др.).

ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС

На описываемой территории отложения яруса подразделяются на два подъяруса: нижний и верхний.

Нижний подъярус (C_1V_1)

В составе нижнего подъяруса выделяются отложения косьвинского, радаевского и бобриковского горизонтов. Наиболее полные разрезы подъяруса приурочены к депрессионному типу, в бортовом и шельфовом типах из разреза выпадают части косьвинского и радаевского горизонтов.

Косьвинский горизонт (C_1ks). Нижняя граница в разрезе шельфового типа проводится по смене карбонатных осадков глинистыми. Залегает он с разрывом на различных горизонтах турне и представлен гидрослюдистыми аргиллитами с прослоями алевролитов, мергелей, глинистых известняков, реже песчаников (1–2 м). Мощность от 1–5 до 10 м, реже 20 м. Полный объем косьвинского горизонта наблюдается в разрезах депрессионного типа, где он сложен преимущественно аргиллитами (сидеритовыми), реже алевролитами, глинистыми известняками с перемьятой текстурой и песчаниками (до 1 м). Особенностью разреза этого типа является частое фаціальное замещение и клиноформный характер слагающих его слоев. Мощность горизонта депрессионного типа 40–120 м. Бортовой тип косьвинского горизонта представлен тем же комплексом пород, что и депрессионный, отличие – в меньшем количестве песчаного и алевролитового материала. В ряде разрезов (скважины 12 Арлан, 82 Калтасы и др.) В. Н. Черноморским, Е. В. Чибриковой и др. [11, 45] определен специфический визейский комплекс спор, а А. Я. Виссарионовой – фораминифер [12]. На фоне турнейских видов появляются дарвинеллы, платоэндотирсы, тетрадаксисы, придающие комплексу облик, переходный от турне к визе. Мощность горизонта 5–75 м.

Радаевский горизонт (C_1rd) в полном объеме (100–150 м) выделен в бортовом типе, в шельфовом его мощность сокращается до 10–70 м, в депрессионном – до 2–20 м. Нижняя граница проводится по появлению IV и V комплексов спор по Т. В. Бывшевой [11]. Литологически эта граница выражена сменой глинистых пород косьвинского горизонта на песчано-глинистые радаевского, содержащие 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.

Разрезы шельфового типа близки депрессионному, отличающемуся в основном сокращенными мощностями (2–20 м). Шельфовый тип разреза характеризуется значительной известковистостью алевролитов и аргиллитов, незначительными прослойками известняков с глобозендотирами и *Eoparastaffella simplex*, являющейся зональной формой для радаевского горизонта, а также обновлением видового и частично родового состава, появлением новых характерных для подъяруса форм на фоне вымирания турнейских.

Бобриковский горизонт (C_1bb). Нижняя граница его проходит внутри терригенной толщи и устанавливается по появлению пород с бобриковским споро-пыльцевым комплексом – (V^6) по Т. В. Бывшевой [11]. Компенсация Камско-Кинельской системы прогибов ранневизейскими осадками привела к их нивелированию, уменьшению падения углов на бортах, упрощению морфологии. Это способствовало ликвидации фаціальных зон и однообразию осадконакопления. Представлен горизонт песчаниками, алевролитами, аргиллитами с линзами каменного угля. В кровле горизонта прослежена пачка аргиллитов. Мощность песчаников 10–15 м, иногда 30 м (скважина 5 Вояды). Каменные угли залегают в виде пластов мощностью от 6,5 м (скважина 11 Арлан) до 22 м (скважины 44, 91 Арлан). Мощность бобриковского горизонта от 20 до 50 м, в случае приуроченности его к эрозионно-карстовым промоинам в турнейских отложениях увеличивается до 130 м.

Верхний подъярус (C_1V_2)

Верхний подъярус распространен на всей площади листа и подразделяется на тульский, алексинский, михайловский и веневский горизонты. Наиболее полно изучены отложения туль-

ского горизонта, остальные, представленные однообразной карбонатной толщей, даны нерасчлененными.

Тульский горизонт (C₁tl) залегает без следов перерыва на породах бобриковского. Фациальный состав его однообразен, так как к этому времени Камско-Кинельский прогиб был компенсирован. Тульские отложения вскрыты скважинами 2 Орьебашская; 60 Калтасинская; 1, 2 Иткинеевская; 1 Москудья и др. За нижнюю границу горизонта принимаются известняки с тульской фауной фораминифер, остракод, спорами и пылью [11]. Этот прослой (1–2 м) известняка среди терригенных пород соответствует «тульскому» каротажному реперу. Переход к вышележащим алексинским отложениям постепенный. Темно-серые слоистые и органогенные тульские известняки сменяются светлыми, более чистыми известняками, характеризующимися повышенными сопротивлениями на фоне низких значений КС и ПС тульских осадков и типичными для алексинского горизонта фораминиферами [11]. Тульский горизонт подразделяется на две толщи: нижнюю и верхнюю. Нижняя толща разнообразна по составу и сложена аргиллитами, алевролитами, песчаниками и известняками. В разрезах скважин 60 Калтасинская; 3 и 36 Арланская известняки залегают прослоями (до четырех) мощностью 1–2 м. Песчаники встречаются в нижней части толщи в виде прослоев мощностью 1–2 м, а в скважине 26 Калтасы соответственно 10 м. Мощность нижней толщи тульского горизонта от 8–16 до 32 м (скважина 8622 Буйская). Верхняя толща представлена в основном темно-серыми слоистыми органогенными известняками в той или иной степени глинистыми и с прослоями аргиллитов. В известняках определены разнообразные фораминиферы [11] и комплекс мелких спор, типичных для тульского возраста. Мощность верхней толщи до 30 м (скважина 2 Орьебаш и др.). Мощность тульского горизонта до 58 м (скважина 8622 Буйская, инт. 1 288–1 346 м).

Тульский горизонт перекрывается толщей карбонатных осадков (ранее выделяемый окский надгоризонт), соответствующих **алексинскому, михайловскому и венеvскому горизонтам нерасчлененным (C₁al–vn)**. Материалы буровых скважин показали развитие отложений всех трех горизонтов в полном объеме, но проведение границ между ними затруднено вследствие недостатка кернового материала. Алексинский горизонт представлен известняками с кремнистыми стяжениями, серыми и темно-серыми с прослоями доломитов, с типичным для этого горизонта присутствием архедискусов, отличающихся от тульских более крупными размерами, гладкой стенкой и выпуклыми боками. Мощность алексинских отложений 30–50 м.

Еще более условны границы михайловского и венеvского горизонтов, поэтому описываются они совместно. Для них характерна разнообразная фауна фораминифер, но в михайловском горизонте ряд видов имеет доживающий характер, в то время, как в верхней половине венеvской толщи появляются новые виды. Эта часть разреза (михайловский и венеvский горизонты) представлена известняками, прослоями органогенными. В разрезе скважин 2, 14, 60 Калтасы в составе михайловского горизонта присутствует доломитизированные разности, в ряде скважин (скважины 8622 Буйская; 14 Калтасы и др.) скопления фораминифер являются породообразующими [11, 45]. Мощность михайловского и венеvского горизонтов достигает 70–90 м, а вместе с алексинским мощность трех горизонтов равна 128 м (скважина 8622 Буйская).

СЕРПУХОВСКИЙ ЯРУС (C₁s)

Нижняя граница серпуховского яруса проводится по смене визейских известняков и доломитов светлой окраски на серпуховские кристаллические плотные доломиты темной окраски (пачку бурых доломитов) или в основании «пика» повышенного сопротивления («серпуховский» репер).

Нижний подъярус

Тарусский и стешевский горизонты не расчленены (C₁tr–st) и представлены кристаллическими плотными темно-серыми доломитами, с прослоями известняков *Endothyranopsis sphaericus* Raus. et Reitl., с включением гипса и ангидрита. Мощность отложений в среднем 50–60 м, реже 70–89 м (скважина 5 Вояды и др.).

Верхний подъярус

Верхний подъярус принимается в объеме выделяемого ранее нижнего намюра – **протвинский горизонт (C₁pr)**. Разрез сложен светло-серыми до белых крупнокристаллическими («сахаровидными») доломитами, реже известняками с протвинскими видами фораминифер:

Eostaffellina ex gr. *protvae* Raus., *Asteroarchaediscus rugosus* Raus. и др. [11]. На границе серпуховского и башкирского ярусов отмечен разрыв: выпадают из разреза верхняя часть протвинского, запалтубинский и вознесенский горизонты серпуховского яруса. Мощность горизонта колеблется от 22 м (скважина 126 Сава) до 66 м (скважины 14, 18 Карманово и др.).

Максимально вскрытая мощность серпуховского яруса в целом по скважине 8622 Буйская составляет 130 м [65].

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

В составе среднего отдела выделены отложения башкирского и московского ярусов.

БАШКИРСКИЙ ЯРУС (C_2b)

Относимые к башкирскому ярусу отложения на горизонты не подразделяются, так как разрез его представлен не в полном объеме. Залегают с разрывом на закарстованной поверхности серпуховского яруса, имея в основании прослой известковистых брекчий, содержащих фауну башкирского яруса. Разрез представлен известняками серыми (до белых) органогенно-обломочными, участками глинистыми и окремненными с подчиненными прослоями доломитов с фораминиферами: *Pseudostafella antiqua* Dutk., *Ps. compressa* Raus., *Archaediscus baschkiricus* Krest. et Theod. (скважины 2, 14, 66 Орьебаш). В ряде разрезов (скважины 9 Калтасы; 1, 16 Акинеево) размыта и верхняя часть отложений яруса, о чем свидетельствует трансгрессивное залегание вышележащих пород московского яруса с базальными конгломератами в основании. Мощность отложений яруса 40–70 м.

МОСКОВСКИЙ ЯРУС

Нижний подъярус

Верейский горизонт (C_2vr) развит повсеместно. Нижняя граница его трансгрессивная, четко прослеживается по фауне, литологии и каротажу. Здесь происходит смена башкирских археодискусов и мелких эоштаффел на высокоорганизованные профузулинееллы и альютовеллы московского возраста, появление новых видов остракод *Bairdiocypris kossovogi* (G. Eg.) на фоне видов, переходящих из башкирских отложений, и смена светлых, чистых от глинистых примесей известняков башкирского яруса на аргиллиты и глинистые известняки верейя. Литологически верейский горизонт представлен переслаиванием аргиллитов, мергелей, известковистых песчаников и известняков. Терригенные породы приурочены к верхней части разреза, прослой известняков (от 4–5 до 7–8 прослоев) развиты по всему горизонту. В ряде мест (скважины 9, 10, 12 Орьебаш; 16, 17, 41, 76 Акинеево и др.) нижняя треть (6–20 м) разреза представлена песчано-аргиллитовыми породами с прослоями известняковой брекчии с фауной башкирского яруса и с двумя прослоями известняков, образующих верейский «двурогий» репер [65]. Средняя часть (8–16 м) горизонта, соответствующая нижнему подгоризонту схемы Ю. И. Кузнецова [24], представлена алевролитами, аргиллитами с прослоями известняков. Мощность верейского горизонта обычно 50–60 м, увеличиваясь до 70 м в районах размытия башкирского яруса (скважины 16, 17, 41, 76 Акинеево и др.).

Каширский горизонт ($C_2kš$) имеет повсеместное распространение. Нижняя граница его проводится условно в подошве «каширского» репера, характеризующего переход фации терригенно-карбонатных пород в доломитовую. В составе каширского горизонта выделяются две толщи. Нижняя четко выделяется на каротажных диаграммах дифференцированной КС, благодаря частому чередованию известковых и доломитовых разностей. В подошве горизонта по депрессионной кривой ПС выделяется пласт пористых известняков – «каширский» репер мощностью 6–9 м. Вверх по разрезу уменьшается глинистость и алевритистость, увеличивается число прослоев чистых доломитов. Мощность нижней толщи 18–25 м. Верхняя толща представлена в основном доломитами с редкими прослоями доломитизированных известняков и выделяется на каротажных диаграммах резко повышенными сопротивлениями на кривых КС и ПС. В прослое известняков обнаружена фауна, характерная для каширского горизонта: *Profusulinella librovitchi* Dutk., *Eofusulina triangula* Raus. et Bel. и др. Мощность верхней толщи 30–60 м, каширского горизонта 48–70 м, реже 80–84 м (скважина 361 Карманово и др.). Мощность нижнемосковского подъяруса 110–140 м.

Верхний подъярус

Подольский горизонт (C₂pd) имеет широкое развитие. Его нижняя граница проводится по смене доломитов на известняки с фауной подольского горизонта. Он представлен глинистыми сульфатизированными, слабокремненными известняками и редко доломитами. Он состоит из двух толщ – нижней и верхней. Нижняя толща представлена окремненными известняками и доломитами (скважины 16, 18 Акинеево; 361 Карманово; 5 Вояды и др.) с брахиоподами: *Choristites inferus* var. *teschewi* Ivan., *Linoproductus cora* и др. [11]. Мощность толщи 35–45 м. В основании верхней толщи (до 4 м) залегают пористые и проницаемые доломитизированные известняки, соответствующие каротажному реперу «подольский». Вышележащая ее часть сложена светло-серыми и белыми доломитами и известняками с типичными для подольского горизонта *Fusulinella colaniae* Lee et Chen, многочисленные шубертеллами и псевдоштаффеллами. Мощность верхней толщи 30–35 м, подольского горизонта 65–80 м.

Мячковский горизонт (C₂mĉ) известен на всей описываемой площади. С нижележащими отложениями связан постепенным переходом. Нижняя часть (50–65 м) сложена переслаивающимися брекчиевидными сульфатизированными и окремненными известняками и доломитами. Брекчиевидность пород обусловлена неравномерными включениями и прожилками сульфатов. Верхняя половина (30–60 м) представлена, в основном, известняками, нередко органогенными. Известняки нижней и верхней частей разреза содержат фораминиферы: *Fusuella typica* Lee et Chen, *Fusulinella bocki* Moell., *Wedekendellina uralica* Dutk. В 25–30 м от кровли среднего карбона выделяется пачка трещиноватых известняков – «мячковский» репер. Мощность горизонта 80–110 м, мощность верхнемосковского подъяруса 125–180 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ (C₃)

Верхний отдел представлен отложениями касимовского и гжельского ярусов. Нижняя граница отдела намечается по исчезновению таких форм фораминифер как ведекинделлины, фузулиниды, псевдофузулины и появлению представителей родов тритицитес и квазифузуллин, а кровля проводится по появлению раковин рода швагерин.

КАСИМОВСКИЙ ЯРУС (C₃k)

К касимовскому ярусу условно отнесены известняки и доломиты, участками окремненные и сульфатизированные, залегающие между фаунистически охарактеризованными отложениями среднего карбона и гжельскими – верхнего, и по аналогии с соседними площадями, где возраст их обоснован фаунистически по разрезам скважин (скважины Бакаево 62, 69; Дюртюли 27, 49; Чермасан 4, 6 и др.). Мощность отложений 90–110 м.

ГЖЕЛЬСКИЙ ЯРУС (C₃g)

Нижняя граница гжельского яруса нечеткая, обосновывается появлением тритицит подродов *Jugulensis*. В его составе преобладают известняки органогенные, участками с гипсом и ангидритом, в кровле пелитоморфные с *Daixina* aff. *sokensis* Raus., *Triticites* ex gr. *noiniskyi* Raus., *T.* ex gr. *jugulensis* Raus. (Давлетовская площадь, скважины 54, 57). Мощность отложений 60–100 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Отложения пермской системы имеют повсеместное распространение и представлены нижним и верхним отделами. Переход от каменноугольных отложений к пермским постепенный, что подтверждается плавной эволюцией фузулинид [3, 11].

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

АССЕЛЬСКИЙ ЯРУС (P₁a)

Нижняя граница ассельского яруса проводится по появлению в породах первых представителей рода швагерин и псевдошвагерин и расцвету рода псевдофузулин. При отсутствии фауны за границу принимается смена органогенно-обломочных известняков карбона на тонкокристал-

лические известняки ассельского яруса. Представлен ассельский ярус доломитами с прослоями известняков (1–2 м) и ангидритов, иногда образующих пачки мощностью до 8–12 м. В полном объеме отложения ассельского яруса вскрыты скважинами 8622 Буйская, 247 Ямады, 4 Вояды, 367 Айбулякская и др. [11, 24, 92]. Выделение границ между горизонтами (биостратиграфическими зонами) весьма сложно. При наличии кернового материала выделяются отдельные части зон: *Schwagerina sphaerica* (скважина 4 Вояды), *Schw. moelleri* (скважина 107 Акинеево). Мощность ассельских отложений колеблется в пределах от 67 м (скважина 4 Вояды) до 90 м (скважина 862 Буйская).

САКМАРСКИЙ ЯРУС (P_{1s})

Отложения сакмарского яруса распространены на тех же площадях, что и ассельские. Нижняя граница с подстилающими отложениями проводится по исчезновению ассельских руководящих видов и появлению новых видов, присущих сакмарскому ярусу [3, 92]. На каротажных диаграммах к кровле яруса приурочен резкий спад значений естественной радиоактивности и повышенные значения КС, отвечающие реперу «сакмарский». Литологически репер сложен известняками кристаллическими и органогенно-обломочными, прослоями сульфатизированными и окремненными с *Reitlingerina preobrajenskyi* (Dutk.), *Parastaffelloides dagmarae* (Dutk.) и др. Мощность репера 10–15 м [45, 92]. При проведении указанной границы взяты разрезы скважин 4 Вояды; 271 Айбуляк и др. Здесь кровля сакмарского яруса проведена по подошве битуминозных известняков с артинскими фузулинидами из группы *Pseudofusulina concavatas* Viss., сменяющихся вниз по разрезу известняками органогенно-детритусовыми с *Pseudofusulina urdalensis* Raus., *Ps. plicatissima* Raus. и др. [45, 92]. В целом сакмарский ярус сложен известняками с прослоями доломитов в различной степени глинистыми и битуминозными. В нижней части разреза преобладают известняки, в верхней – доломиты, появляются признаки сульфатизации. Мощность сакмарского яруса колеблется в пределах от 60–126 м (скважина 8622 Буйская) [45].

На геологических разрезах **сакмарские отложения объединены с ассельскими (P_{1a+s})**.

АРТИНСКИЙ ЯРУС (P_{1ar})

Артинские отложения распространены на тех же площадях, что и ассельско–сакмарские. Отложения яруса слабо охарактеризованы фауной и на подъярусы не подразделяются. Его нижняя граница проводится по смене в породах типичных сакмарских фузулинид на артинские виды, а также по исчезновению астреевидных ругоз, характерных для сакмарского яруса. Артинский ярус представлен карбонатными породами с включениями и тонкими прослоями ангидритов. По соотношению в разрезе яруса указанных пород, по стратиграфической его полноте на рассматриваемой территории выделяется 2 типа разрезов: на крайнем юго-западе (западнее долины реки Кама, по меридиану рек Амзя–Пизь) выделяются карбонатно-сульфатный тип разреза, для которого характерно преобладание ангидритов (до 80 %) с включениями и прослоями небольшой мощности доломитов и сокращенная мощность до 16 м (скважины 2639, 6 Айбуляк; 8622 Буйская и др.). Из разреза выпадают нижние слои, что подтверждается брекчийей с обломками сакмарских кораллов в основании яруса (скважина 8622 Буйская) [45]. В разрезе скважины 275 Шумовская (инт. 552–564 м) Т. В. Макаровой [29] определены *Globivalvulina shichanensis* Mor., *Glomospira elegans* Lip. Мощность разреза карбонатно-сульфатного типа от 6–16 до 40 м (скважина 4343 Бедряж). В восточной части территории развит сульфатно-карбонатный тип, сложенный переслаивающимися (по 50 %) ангидритами, доломитами, реже органогенными известняками, образующими прослои и пачки мощностью от 1–2 до 8–12 м. В верхней части яруса среди доломитов встречены прослои органогенного известняка с фораминиферами: *Glomospira ex gr. elegans* Lip., *G. gordialis* Jon. et Park., *Parastaffella ovata* Viss., *P. ex gr. preobrajenskyi* Dutk. и др. [45]. Мощность отложений яруса от 50 до 110 м.

КУНГУРСКИЙ ЯРУС (P_{1k})

Нижняя граница кунгурского яруса проводится по смене артинских окремненных известняков оолитовыми известняками и доломитами филипповского горизонта (репер К₄) с угнетенной фауной пеллеципод и мелких фораминифер. В разрезах, где в кровле артинского яруса имеются сульфатные прослои, эта граница проводится по смене ангидритов доломитами, в которых отсутствуют псевдоэндоциты и преобладают мелкие фораминиферы кунгурского яруса [29, 92].

Кунгурский ярус подразделяется на филипповский и иренский горизонты, граница между которыми проводится по смене карбонатов с фауной зоны *Paraparchites humerosus* на карбонатно-сульфатную толщу зоны *Acratia similaris*.

Филипповский горизонт (P_{fl}) представлен известняками, доломитами и ангидритами. По преобладанию в разрезе тех или иных разновидностей пород выделяются четыре литологических пачки: первая и третья пачки (10–24 м) ангидритовые, вторая и четвертая (5–18 м) – доломитовые. В карбонатах нижней ангидритовой пачки Д. Ф. Шаповым [92] определены гломоспиры артинского облика. Нижняя пачка доломитов является маркирующей (репер K_4). Мощность горизонта 40–60 м. Западнее меридиана долины р. Пизь, с. Карманово филипповский горизонт представлен в основном ангидритами (60–80 % разреза), реже доломитами и известняками общей мощностью 20–30 м (скважина 8622 Буйская).

Иренский горизонт (P_{in}) представлен в основном ангидритами, меньше гипсами и доломитами (в средней части). В северной половине описываемой площади последние обособляются в самостоятельную туюскую толщу мощностью 7–16 м. Нижняя часть горизонта представлена ангидритами с тремя прослоями доломитов (1–5 м). Верхняя часть иренского горизонта здесь сопоставляется с лунежской пачкой стратотипа кунгура Пермского Прикамья. Мощность иренского горизонта до 140 м (скважина 1005 Ангасяк).

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Уфимские отложения на поверхности обнажены на крайнем юго-востоке площади, а казанские и татарские имеют повсеместное развитие.

УФИМСКИЙ ЯРУС (P_{2u})

Полные разрезы уфимских отложений вскрываются скважинами 15 Туганеево; 18 Варяш-Баш; 8 Михайловский завод; 8, 12 Пантелеевка и др. Нижняя граница яруса четкая и устанавливается по смене галогенно-сульфатных пород иренского горизонта терригенно-карбонатными андреевской толщи («седой» пачки) с уфимским пресноводным комплексом остракод.

По литологическому составу и вертикальному развитию фауны остракод в отдельных разрезах уфимский ярус представлен соликамской и шешминской свитами.

Соликамская свита изучена в объеме двух толщ: андреевской («седой» или переходной) и камышенской. При прослеживании объема стратотипа свиты от г. Березники через Пермь–Камбарку–Янаул отмечено замещение карбонатных сероцветных отложений красноцветными терригенными породами. Поэтому авторы записки, в отличие от предыдущих исследователей (В. С. Мансурова, М. С. Файрузова [88, 89]; К. Н. Утопленникова [87]), не ограничиваются объемом только соликамской («седой» или переходной) свиты, а как и Н. М. Кочеткова и др. [3, 22] включают в ее состав и вышележащую красноцветную терригенную толщу – камышенскую.

Андреевская толща (P_{2ad}) («седая» или переходная) представлена тремя пачками: нижней – доломитовой (5–12 м), соответствующей каротажному реперу K_1 , средней (от 4 до 8 м) – ангидритовой и верхней (от 6 до 12 м) – мергельно-доломитовой с линзами кремня (скважина 3 Кухтино), прослоями темно-серых глин. Характерными для этой толщи являются остракоды: *Darvinula angusta* Mand., *D. biriensis* Pal., *D. urasovi* Pal., *D. forschii* Pal., *Suchonella kamyschincaensis* Pal.

Камышенская толща (P_{2km}) выделена в объеме нижеуфимской подсвиты И. Б. Паланта [22, 23], песчано-глинистой пачки К. Н. Утопленникова [87], М. С. Файрузова [88, 89]. На поверхности отложения толщи не обнажены. Полные разрезы вскрываются скважинами: 8 Михайловский завод; 8 и 12 Пантелеевская; 18 Варяш-Баш и др. Нижняя граница указанной толщи проводится литологически – по смене карбонатов андреевской толщи на камышенские песчаники (мощностью 6–8 м) с гравием и галькой пород андреевской толщи (скважина 8 Михайловский завод). Камышенская толща сложена в основном алевролитами, песчаниками с прослоями глин, аргиллитов, реже известняков и мергелей мощностью 0,2 м. Песчаники участками загипсованные, с линзами конгломератов мощностью 6–8 м. Закономерностей в распределении по разрезу отдельных разновидностей пород не установлено. Мощность камышенской толщи от 100 до 240 м (скважина 8 Михайловский завод; 8 Поша и др.) Ее увеличение отмечено с востока на запад, где до 60 % разреза составляют песчаники.

Шешминская свита выделена в объеме красноцветных терригенных образований, соответствующих бураевской (68,4 м) и чекмагушевской (60,0 м) толщам, залегает она на размытой поверхности отложений соликамской свиты. Нижняя ее граница проводится по смене ка-

мышенских тонкоотмученных красноцветов (аргиллитов, глин) песчаниками с линзами конгломератов и по появлению комплекса остракод: *Darwinula trita* Pal., *D. burajevoensis* Pal., *Sinusuella pergraphica* Mand. и др. [33], типичных для бураевской толщи. Свита в целом сложена красноцветными спорадически загипсованными глинами, алевролитами, разнозернистыми косослоистыми песчаниками с редкими (1–2) прослоями известняков или мергелей (скважины 15 Бол. Туганеево, 18 Ошья, 8 Михайловский завод). Соотношение пород в шешминской свите, вскрытых скважинами, различно в виду неоднородных условий образования в пределах аллювиальных равнин. В шешминской свите появляются новые виды дарвинулид, сухонелл и первые представители родов *Darwinuloides* и *Sinusuella*. Пробуренная нами [81] скважина 15 Бол. Туганеево (инт. 40–136,4 м) вскрыла в составе шешминской свиты обе толщи: бураевскую (инт. 68–136,4 м) и чекмагушевскую (инт. 40–68 м).

Бураевская толща (P₂brv) в нижней части (22 м) представлена песчаниками косослоистыми буровато-серыми. Выше залегает карбонатно-глинистая пачка пород (46,4 м) с остракодами бураевского комплекса: *Darwinula biriensis* Mand., *D. burajevoensis* Pal., *D. nasuta* Kotsch., *Suchonella kargalensis* Kotsch., *Darwinuloides djurtjliensis* Pal., *Sinusuella pergraphica* Mand. и др.

Чекмагушевская толща (P₂čk) представлена чередующимися алевролитами и песчаниками, в различной степени загипсованными. Последняя перекрывается красноцветными чередующимися терригенными породами казанского яруса мощностью 40 м с остракодами: *Darwinula chramovi* (Gleb.), *D. inornatofomis* Kash., *D. sokolovi* Bel., *D. fainae* Bel., *D. sobela* Kash. и др.

В северных разрезах расчленение уфимского яруса по литологическим признакам с определенной долей условности можно провести по скважине 8 Михайловский завод. Здесь выше андреевской толщи соликамской свиты (инт. 455–480 м) красноцветные отложения уфимского яруса залегают в интервале 212–455 м [38]. В верхней части разреза (212–242 м) залегает пачка чередующихся мергелей и глин, которые можно коррелировать с бураевскими фаунистически охарактеризованными отложениям смежных листов О-40-1, VII и др. Мощность красноцветных уфимских (камышенских, бураевских и чекмагушевских отложений) от 150–200 м в южной половине площади до р. Буй (скважины 267, 274 Янаульские) до 300 м в северной половине (скважины 27 Альняш и 16 Пантелеевская).

КАЗАНСКИЙ ЯРУС

Казанские отложения имеют широкое развитие, выходят на дочетвертичную поверхность и представлены континентальными фациями белебеевской свиты. На нижележащих осадках они залегают с размывом. Нижняя граница ее проходит в основании терригенной пачки песчаников и конгломератов («тулвинским» по А. В. Нечаеву [27]) с галькой уральских пород и нижележащих уфимских красноцветов и фиксируется по исчезновению загипсованности пород, по смене остракод уфимского комплекса на обновленный казанский (белебеевский), по увеличению содержания в породах минералов эпидот-цоизитовой группы. Представлены казанские отложения красноцветными терригенными образованиями континентального бассейна – глинами, алевролитами, конгломератами, с редкими прослоями известняков и мергелей. По литологическому составу, изменению мощностей, комплексу остракод, содержанию минералов эпидот-цоизитовой группы белебеевская свита подразделяется на две подсвиты: нижнебелебеевскую и верхнебелебеевскую.

Нижнебелебеевская подсвита (P₂bl₁) обнажается в долине р. Кама, вдоль ее правого берега, по рр. Амзя, Шудек, Ваня, Пизь, Камбарка, Янаулка и др., а также вскрывается скважинами под плейстоценовыми и верхнебелебеевскими отложениями. Подошва подсвиты залегает на отметках +72 м на юго-востоке (скважина 15 Туганеево) до +10 м на севере (скважина 18 Варяш-Баш) и +50 м на западе и северо-западе (скважины 1, 3 и 5 Сарапул) описываемой площади. Граница между нижнебелебеевской и верхнебелебеевской подсвитами в южной половине площади листа проводится (до долины р. Буй) по кровле известняков основного маркирующего горизонта М. С. Файрузова [88] и К. Н. Утопленникова [87]; в северной половине площади по данным З. И. Бороздиной [7], Т. В. Макаровой [29], Е. И. Тихвинской [39] и др. по кровле аргиллито-карбонатной пачки пород, залегающей между ранее выделяемыми юговской и белебеевской свитами. Для нижнебелебеевской подсвиты нами определены остракоды: *Darwinula belousovae* Kash., *D. tuimazensis* Kotsch., *Darwinuloides sentjakensis* Sharap., *D. edmistonae* Bel., *Sinusuella ignota* Kash., *Placidea lutkevichi* Spizh. и др.; пелециподы: *Abiella* cf. *angulata* Pogor., *Paleomutella* ex gr. *longissima* Gus. и др. По минералогическому составу породы нижнебелебеевской подсвиты отличаются от пород уфимского яруса увеличением минералов эпидот-цоизитовой группы (наложенный процесс), резким снижением содержания в них устойчивых минералов и кварца. Тяжелая фракция их состоит из черных рудных минералов, составляющих

вместе с бурыми окислами железа 53–84 %, и минералов эпидот-цоизитовой группы – 3,5–24,7 %. Наиболее полные разрезы подсвиты вскрыты скважинами: 18 Варяш-Баш, 11 Ниж. Ошья, 2 Ясная Поляна (р. Пизь), 4 Атнаш, 8 Михайловский завод, 275 Ниж. Поша, 15 Туганево; отдельные ее фрагменты обнажаются по правобережью рр. Кама и Буй. В указанных разрезах в составе подсвиты намечаются 3 толщи. Нижняя толща мощностью 34–43 м (I–II пачки схемы А. П. Блудорова и М. Г. Солодуха) представлена песчаниками, алевролитами и глинами с прослоями мергелей и известняков. В основании залегает пачка (до 18 м) песчаников пепельно- и зеленовато-серых с прослоями лингулоподобных глин и мергелей («тулвинские песчаники» по А. В. Нечаеву или «лингуловая пачка» по Н. Н. Форшу). В средней части песчаников, в прослое серого известняка (скважина 4 Ванчики) обнаружены остракоды «белебеевского» комплекса: *Darwinula nasalis* Sharap., *Darwinuloides edmistonae* Bel., *D. sentjakensis* Sharap. Песчаная пачка перекрывается карбонатно-глинистой.

Средняя толща (25–41 м) характеризуется преобладанием в разрезе чередующихся алевролитов и глин. В основании залегают песчаники до 8,3 м (скважина 15 Туганево), а в кровле – водорослевые известняки до 2,5 м.

В разрезе верхней толщи (12–33 м) преобладают глинистые породы (до 60 %), меньшее значение имеют песчаники, близкие по составу с таковыми в нижних горизонтах.

Мощность нижнебелебеевской подсвиты от 68 м (скважина 15 Туганево) до 90 м (скважина 275 Поша, инт. 200–110 м) и 104 м (скважина 8 Михайловский завод, инт. 108–212 м).

Верхнебелебеевская подсвита (P_2bl_2) широко развита, но слабо обнажена. Она залегает с размывом на осадках нижнебелебеевской подсвиты, что подтверждается прослоями конгломератов в основании ее разрезов, а так же выщелоченностью пород на контакте, следами смятия, плоскостями скольжения, трещинами, выполненными кальцитом и песчано-глинистой массой, повышенной водонасыщенностью. В южной части площади разрезы ее неполные, размыта верхняя часть. Это обусловлено тонким механическим составом слагающих пород. Лишь карбонатные и терригенные породы грубого механического состава образуют полускальные, глыбовые выходы по бортам рек или россыпи на междуречьях.

Наиболее полные разрезы этих толщ имеются по правобережью реки Камы и вскрываются скважинами в северной половине площади листа. В составе подсвиты выделены три толщи: нижняя, средняя и верхняя.

Нижняя толща (сс. Тарасово, Мазунино и др.) представлена в основании (15,5 м) палеорусловыми песчаниками с прослоями конгломератов местных пород с тремя прослоями (по 0,2 м) алевролитов и мергелистых известняков, иногда с медной зеленью и остракодами (*Darwinula chramovi* Gleb., *Suchonella nasalis* Sharap. и др.). Верхняя часть (12,7 м) толщи сложена переслаивающимися красноцветными алевролитами и аргиллитами с *Darwinula alexandrinae* Bel. Нижняя толща сопоставляется с толщей «А» З. И. Бороздиной [8] огаревской свиты; 1–3 пачками Е. И. Тихвинской и И. В. Крупина [39]. Мощность толщи 30–45 м.

Средняя толща (27–46 м) у с. Тарасово также имеет двухчленное строение. Нижнюю часть (9 м) слагают песчаники зеленовато-серые с линзами (в 3 м от основания) конгломератов местных пород. Выше по разрезу песчаники переходят в алевролиты с многочисленными известковистыми желваками, образующими в кровле (3,2 м) единый слой. Мощность толщи у с. Тарасово 33 м. Подобное же строение толщи отмечается у сс. Мазунино, Усть-Речки, Сарапула, Галево и др., где к ней отнесена толща «В» З. И. Бороздиной [7], II (средняя) толща В. И. Крупина и Е. И. Тихвинской [39].

Верхняя толща (21–38 м) у с. Тарасово залегает на отметках +130 м. Нижняя часть (11,2 м) представлена чередующимися песчаниками и алевролитами. Здесь отсутствуют «останцы» караеобразных песчаников со стволами окаменелых деревьев, которые отмечаются у г. Сарапула, с. Галево и других пунктах. Завершается разрез третьей пачки чередующимися алевролитами и аргиллитами, сильно известковистыми, переходящими в мергель или комковатый известняк с остракодами *Darwinula belebeica* Kotsch., *D. cuneata* Kotsch., *Prosuchanella nasalis* Sharap., *P. onega* Bel. и др. [81].

Мощность верхнебелебеевской подсвиты от 80 до 90–105 м.

ТАТАРСКИЙ ЯРУС

Отложения татарского яруса распространены по левобережью реки Кама и правобережью реки Буй. По палеонтологическим остаткам и литологическому составу описываемые отложения относятся к нижнему подъярису (нижнеустынская свита).

Нижний подъярус

Нижнеустыинская свита (P_2nu). Нижнетатарские отложения пользуются распространением на низких междуречьях, обнажаются в верхних частях склонов рек Кама, Буй, Пизь и их притоков и вскрываются единичными скважинами 2 и 3 Шолья, 52 Балаки, 8 Михайловский завод и др. Залегают они на размытой поверхности казанских отложений. Нижняя граница татарских отложений проводится в основании песчаников или конгломератов, мощностью до 16 м, с обломками окаменевшей древесины, с караваевообразными включениями крепкосцементированных песчаников и алевролитов. Вышележащая часть до 70 м (скважина 2 Ведерц и др.) сложена красноцветными алевролитами и аргиллитами с маломощными прослоями известняков с остракодами: *Darwinula tichonovichi* Bel., *D. alexandrina* Bel., *D. fragilis* var. *angusta* Schneid., *D. chramovi* (Gleb.), *D. fragiliformis* Kash. и др., характерными для нижнеустыинской свиты. Верхняя граница проводится по смене терригенно-карбонатных пород с казанскими пресноводными остракодами более грубозернистыми осадками с татарским комплексом остракод, с обломками окремненной древесины, с караваеобразной и шаровидной отдельностью песчаников, с гнездами волконскоита, а также по составу терригенных минералов [29], характеризующимися увеличением содержанием устойчивых минералов в тяжелой фракции (ильменит, рутил, циркон и др.). Мощность нижнетатарских отложений до 90 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

В составе неогеновой системы выявлены осадки верхнего миоцена и плиоцена. Эти отложения изучены по двум наиболее глубоким скважинам (6912 Якимково и 67 Большая Амзя), пробуренным в нижней части Буйско-Бельского междуречья [81]. Они залегают в глубоко врезанных палеодолинах рр. Кама и Буй с абсолютными отметками +10–20 м, выполненных отложениями чебеньковской (возраст верхнепонтический?–киммерийский), карламанской, кумурлинской (нижнеакчагыльский) и зилим-васильевской (среднеакчагыльский) свит ($N_{1-2}cb+zv$), выделяемыми ранее как кинельская свита, общей мощностью 90 м. Выше залегают морские среднеакчагыльские отложения – аккумуляевская свита. За пределами палеодолин известны также осадки, образовавшиеся за время регрессии вод верхнеакчагыльского моря – воеводская свита. Объединенные отложения аккумуляевской и воеводской свит (N_2ak+vv) общей мощностью 17 м показаны на карте и в разрезах ввиду незначительного размера площадей распространения воеводской свиты.

ВЕРХНИЙ МИОЦЕН–НИЖНИЙ ПЛИОЦЕН

ПОНТ–КИММЕРИЙСКИЙ ЯРУСЫ

К понт–киммерийским ярусам относится пачка озерных глин и алевролитов (9 м), залегающих под фаунистически охарактеризованными породами карламанской свиты акчагыла и условно относимых к чебеньковской свите ($N_{1-2}cb$). Залегают эти образования на размытой поверхности казанских отложений. Разрез, вскрытый скважиной 12 Якимково (инт. 100,5–109 м), характеризует не самую глубокую часть палеодолины, что подтверждается отсутствием аллювия в ее основании. Палеонтологических остатков в понт–киммерийской толще не обнаружено. Спорово-пыльцевые данные указывают, что во время формирования осадков произрастали сосново-еловые леса с тсугой, пихтой и листопадными – березой, ольхой, липой и вязом. Палеомагнитные данные указывают на принадлежность вскрытого разреза к эпохе Гильберта [47, 95].

СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ ПЛИОЦЕН

К среднему и верхнему плиоцену относятся отложения акчагыльского яруса.

АКЧАГЫЛЬСКИЙ ЯРУС

Акчагыльский ярус представлен осадками нижнего, среднего и верхнего подъярусов, соответствующие трем фазам ингрессии.

Нижний подъярус

Нижний подъярус включает отложения карламанской и кумурлинской свит на р. Белая и сокольской свиты – на р. Кама, отвечающие первой фазе ингрессии и времени ее спада.

Карламанская свита (N_2krl) развита значительно шире, чем вышеописанные понт-киммерийские образования, залегая на них ингрессивно и со следами размыва. Подтопление долин распространяется на притоки второго порядка (рр. Буй, Пизь, Камбарка и др.). Абсолютная отметка подошвы +10–28 м. Свита представлена лиманными тонкослоистыми и ленточными зеленовато- и коричневатосерыми алевритами и глинами с линзовидными прослоями глинистого песка с единичными остракодами *Candoniella lactea* (Baird.). В основании (1,2–4,1 м) залегают аллювиальные пески с гравием и галькой и с остатками растений: *Bryalis* sp., *Larix* sp., *Carex* sp., *Potentilla* sp., *Viola* sp. и др., указывающими на акчагыльский (ранний) возраст осадков. Он охватывает низы ортозоны п-Гаусс до эпизода Каэна. Мощность карламанской свиты по изученным разрезам 13,5–30,0 м (скважина Якимково 12).

Кумурлинская свита (N_2km) в осевых частях долин связана постепенным переходом с карламанской свитой, а на периферии ложится на подстилающие отложения с размывом. Свита сформировалась в фазу раннеакчагыльской регрессии. В основании (3–6 м) залегают песчаный аллювий с обуглившейся древесиной карламанско-кумурлинского типа. Вышележащая часть (до 20 м) разреза сложена лиманно-озерными глинами и алевритами с вивианитом, карбонатными стяжениями, желваками сидерита, моллюсками и растительным детритом. Венчает разрез кумурлинской свиты пачка (до 3 м) болотных отложений с прослоем бурого угля. Флора в них «симбугинского типа», типичная для нижнеакчагыльских отложений Симбугинского разреза, где она найдена в кумурлинском аллювии [95]. По спорово-пыльцевым спектрам в это время на междуречье произрастали сосново-еловые леса с тсугой, пихтой и листопадные – с березой, ольхой, липой и вязом. По палеомагнитной шкале это время приходится на конец эпохи п-Гаусс (от начала эпизода Каэна) и начало эпохи г-Матуяма. Мощность кумурлинской свиты 14–33 м.

Средний подъярус

Средний подъярус выделен в объеме отложений зилим-васильевской и аккумуляевской свит.

Зилим-васильевская свита (N_2zv) фиксирует новое подтопление палеогидросети, соответствует второй фазе акчагыльской ингрессии. В центральных частях палеодолин ее формируют пресноводные озерно-лиманные осадки, переходящие вверх по разрезу в солоноватоводные. В изученных разрезах подошва свиты залегают на отметках +60–70 м. В ее основании залегают буровато-серые пески с гравием и галькой пермских пород, с пресноводными остракодами. Выше лежат желтовато- и коричневатосерые, прослойками голубовато- и зеленоватосерые глины и пески с игольчатыми включениями карбонатного материала, растительными остатками, остракодами и моллюсками. В средней части свиты фиксируется размыв и следы почвы. Состав флоры характерен для кумурлинской («симбугинского типа») свиты, а положение ее в разрезе отвечает среднеакчагыльским [95]. Комплекс остракод по скважинам 12 Якимково и 67 Большая Амзя представлен немногочисленными пресноводными видами, из которых характерными для среднего акчагыла Башкирского Предуралья являются *Limnocythere flexa* Neg., *Eucypris famosa* Schneid. По условиям остаточной намагниченности (Jn) верхняя часть описываемых отложений по разрезу скважины Якимково 12 принадлежит эпохе эпизода Олдувей-Матуяма [70]. Мощность свиты до 30,5 м.

Аккумуляевская свита (N_2ak) отвечает максимуму второй фазы ингрессии и начальной фазе регрессии среднеакчагыльского моря. Она распространена значительно шире контуров погребенных речных долин. Подошва ее прослеживается на отметках от +85–95 м, в осевых частях до +120 м (д. Конигово и Гудбурово). В долинах, по которым отступало море, в эоплейстоцене и плейстоцене формировался речной сток, поэтому верхние слои горизонта не сохранились. На размывтой поверхности зилим-васильевского горизонта залегают более молодые отложения регрессивных фаз среднего акчагыла. Это говорит о медленном (пульсационном) развитии ингрессии. В нижней части разреза, соответствующей второй половине среднего акчагыла, залегают пресноводные аллювиальные пески (до 3 м), в средней части переходящие в алеврит зеленовато-серый с розовато-коричневыми пятнами (3 м). Верхняя часть свиты (до 4 м) сложена лиманного типа алевритами с растительным детритом. Органических остатков не обнаружено. Осадки относятся к эпохе Матуяма (выше эпизода Олдувей). Мощность отложений, отнесенных к аккумуляевской свите, составляет 6–9 м (скважины Якимково 12 и Большая Амзя 67) [47].

Верхний подъярус

Верхнеакчагыльские отложения соответствуют по своему стратиграфическому положению воеводской свите (N₂VV) схемы Предуралья, развиты по периферии акчагыльского бассейна и представлены в континентальных фациях. Они залегают на размытой поверхности нижежащих отложений акчагыла и перми, развиты значительно шире границ палеодолины и встречаются на отметках от +100–110 до +140 м (д. Конигово и др.). На площади они занимают незначительные по размерам участки по левобережью рр. Буй, Пизь и других, что создают определенные трудности для их графического изображения. На основании литофациального анализа и по наличию горизонтов размыва, к верхнему акчагылу отнесена пачка (в сводном разрезе скважин 12 Якимково и 67 Большая Амзя), соответствующая эпохе Матуяма палеомагнитной шкалы Кокса [47]. Это пресноводные аллювиальные и озерные отложения времени спада вод акчагыльской ингрессии. В основании их залегают пески (3–3,2 м) с гравием и галькой кремней, кварцитов и единичными раковинами *Pisidia* sp. (скважина 12 Якимково, инт. 33–33,4 м). Верхняя половина разреза верхнего акчагыла сложена желтовато-коричневыми глинами, алевролитами и суглинками, ожелезненными с бобовинами гидроокислов железа и марганца. Спорово-пыльцевые спектры (скважина 67 Новая Амзя) характеризуются присутствием единичных зерен пыльцы ели, сосны, березы, ольхи и травянистых. Мощность осадков верхнего акчагыла 5–8 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Территория листа по Средневожской серии листов Госгеолкарты-200 включает три района внеледниковой зоны: 4 (четвертый) – Среднее Поволжье и Нижнее Прикамье, 6 (шестой) – Пермское Прикамье и 7 (седьмой) – Башкирское Предуралье. По типу разреза та часть территории, которая входит в шестой район, является аналогичной седьмому району. Последний занимает незначительную часть листа, поэтому автор счел возможным распространить стратоны седьмого района и на шестой, с региональной стратиграфической схемой седьмого района Башкирского Предуралья, а четвертый район ограничить правобережьем р. Кама, для которого использованы региональные стратиграфические подразделения по Средневожской серийной легенде с дополнениями (МСК, 2001).

Следует отметить также, что в Башкирском Предуралье (район 7) принятый счет террас начат с высокой поймы, которая начинается здесь как первая надпойменная терраса. Поэтому терраса второй половины верхнего неоплейстоцена считается уже второй надпойменной (a111tbd–kd), в то время как в районе Нижней Камы (район 4) по счету она будет первой надпойменной (a1111n–os). Кроме того, в стратиграфических схемах Башкирского Предуралья, которые легли в основу Средневожской Серийной Легенды, для района 7 (Башкирское Предуралье), всегда отсутствовал террасовый уровень, связанный с первой половиной верхнего неоплейстоцена. Тогда как на соседних территориях, включая район 4 (Нижняя Кама), с этим временем связывают образование вторых надпойменных террас. Учитывая сложившуюся ситуацию и во избежание путаницы автор не дает на карте нумерацию террасовых уровней, а приводит их в пояснительных текстах к соответствующим стратонам в Условных обозначениях к карте и в тексте Объяснительной записки.

ПЛЕЙСТОЦЕН

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

К эоплейстоцену относятся *аллювиальные и озерные образования* (a,1E) – в прежнем понимании это апшеронские и нижнечетвертичные общесыртовые отложения. Они плащеобразно залегают на пологих склонах долин рек Кама (левобережье), Буй, Амзя, Камбарка, Пизь и их мелких притоков и низких частях междуречий. Они залегают на размытой поверхности различных по возрасту отложений – от нижнеакчагыльских до верхнепермских включительно. Подошва их отбивается на отметках от +100–110 м, а кровля – до +160–180 м. Строение их однообразное. Они представлены желтовато-коричневато-бурыми, реже зеленовато-серыми суглинками, глинами и песчанистыми глинами с прослоями супесей, песков и линзами галечников. В нижних слоях, в наиболее глубоких депрессиях древнего рельефа встречаются красно-бурые, коричневые и серовато-коричневые глины с оолитами и бобовинами бурого железняка и гидроокислами марганца. Вверх эти образования переходят в лёссовидные суглинки, очень похожие на перигляциальные плейстоценовые образования. Мощность образований меняется от не-

скольких метров до 20–25 м. Характерны для этих образований погребенные почвенные горизонты, которые выделяются на этой территории только по разрезам скважин Якимково 12, Амзя 67. По ним можно эти образования расчленить на три части, соответствующие свитам (снизу вверх): демской, давлекановской и карламанской. На карте они даны как нерасчлененные эоплейстоценовые аллювиальные и озерные образования, перекрытые покровными лёссовидными суглинками. По намагниченности они соответствуют верхней части обратной полярности ортозоны Матуяма с прямонамагнитной субзоной Харамильо по общей магнитостратиграфической шкале [47].

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Нижнее и среднее звенья

Чуй-атасевский–бельский горизонты нерасчлененные (alca–llbl) и ильинский–лихвинский горизонты нерасчлененные (alik–lllh) ранее выделялись здесь как венедская и кривичская свиты Г. И. Горещкого [14]. Погребенный аллювий выполняет раннеплейстоценовые врезы в самых глубоких частях Камской и Буйской долин, заполненных миоцен–плиоценовыми образованиями и перекрытых более молодым аллювием. Эти образования вскрыты многочисленными скважинами Нефтекамск 5923, 5928, 5937, 5934 и др. Подошва этих образований располагается гипсометрически ниже основания более молодого аллювия и ниже межленного уреза воды. Так в Николо-Березовском поперечнике по скважинам подошва погребенного аллювия зафиксирована на отметках +50–55 м, что на 5–8 м ниже межленного уровня. Аллювий представлен преимущественно галечником и песком с гравием с редкими незначительной мощности (0,3–1,1 м) прослоями темно-синих глин старичной фации (скважины 5924, 5930), которые содержат семенную флору *Azolla interglacialica* Nikit., *Selaginella selaginoides* Zik. и др. [49]. Галечники залегают в основании переуглубленных долин пра-рек и представляют собой базальный горизонт для всего осадочного комплекса низких речных террас.

Галечники сложены крупной (размером до 6–7 см), хорошо окатанной и мелкой (2–3 см) галькой, в основании валунами (15–20 см) различного состава. Кластический материал состоит из черных и цветных кремней, кварца, яшмовидных пород, пермских известняков и песчаников, встречаются изверженные породы (порфириды и др.). Мощность 1–5 м.

В целом эта толща состоит из двух погребенных аллювиальных циклов, каждый из которых начинается с базальных галечников, время образования которых связывают с нижним и началом среднего неоплейстоцена соответственно. Оба галечника сходны по петрографическому составу обломочного материала, окраске и условиям залегания. Отличаются они только по абсолютным отметкам залегания подошвы аллювия. Верхи аллювия обычно размыты. Оба аллювия перекрыты более молодым аллювием.

Среднее звено

Горновский–еловский горизонты нерасчлененные (allgr–ev) и калужский–московский горизонты нерасчлененные (allkl–ms). Аллювий четвертых и третьих террас соответственно для 7 и 4 районов по Средневожской серийной легенде.

Террасы выделяются повсеместно на территории листа по долинам рек Кама, Буй, Пизь, Амзя, Орья и т. д. На правом берегу р. Кама на данном листе она выделена фрагментарно и сохранилась как геоморфологический уровень узкой полосой вдоль правого борта долины р. Кама. Аллювиальные отложения изучены в основном по району 7 (Башкирское Предуралье) и не только по керну скважин, но и по разрезам (обнажениям) в долинах рек. Нижняя часть аллювия сложена галечником и гравием с песчаным заполнителем, кластический материал которых в значительной степени заимствован из нижележащего погребенного аллювия. Выше залегают буро-серые суглинки застойных фаций аллювия (озерных?), местами содержащие прослойки песка. Верхние части террас сложены желто-бурыми и буровато-коричневыми лёссовидными суглинками перигляциального облика. Общая мощность террасового аллювия до 20 м. Часто наблюдается деформация и размыв верхних частей четвертых террас, поэтому в цоколях более молодых речных террас часто обнажаются только буро-серые суглинки застойных (озерных) фаций нижней части четвертых надпойменных террас.

Характерный разрез четвертой террасы для всего Башкирского Предуралья описан на данном листе у д. Кудашево на левобережье р. Орья В. Л. Яхимович в 1962 г. В основании залегают галечники с заполнителем из буровато-серого не отсортированного песка, мощностью до 0,6 м. Выше по разрезу идут голубовато-серые и желто-серые пески, суглинки с бобовинами

вивианита и известковистыми бобовинами (1–3 мм) в различной степени ожелезненными. Из этих отложений В. Л. Яхимович [40, 41] найден, а В. Е. Гарутт определен полный скелет слона, описанный ею как *Mammuthus chosaricus* Dubrovo [40, 41]. Спорово-пыльцевые спектры данного разреза близки по составу к таковым по стратотипическому разрезу горновского горизонта у д. Горново на р. Белая [40, 41], находящемся за пределами данного листа. В целом, палеонтологические находки позволяют определить возраст нижней части четвертых надпойменных террас как второе межледниковье среднего неоплейстоцена – горновское, по Средневожской серийной легенде (район 7). Верхние части террасового аллювия в данном разрезе размыты. Лёссовидные суглинки и супеси перигляциального типа четвертой террасы в целом сопоставляются с концом среднего неоплейстоцена, ледниковым горизонтом – еловским по Средневожской серийной легенде (район 7).

На правобережье р. Кама аналогичная терраса нумеруется третьей надпойменной и по возрасту выделяется в объеме трех горизонтов: калужского, чекалинского и московского, объединенных в подмосковный надгоризонт по Средневожской серийной легенде (район 4).

Верхнее звено

Верхнеплейстоценовые образования широко распространены и слагают в районе 7 (Башкирское Предуралье) вторую надпойменную террасу, а в районе 4 (правобережье р. Кама) – аналогичную террасу по возрасту первую надпойменную террасу; в 4-ом районе вторая надпойменная терраса, относящаяся к нижней половине верхнего плейстоцена, автором на данной территории не выделена, так же как не выделена третья надпойменная в районе 7 Башкирского Предуралья, о чем упоминалось выше.

Табулдинский–кудашевский горизонты нерасчлененные (a111tbd–kd) и ленинградский–осташковский горизонты нерасчлененные (a111ln–os).

Аллювий вторых террас рек широко развит по левому берегу рек Кама и Буй, по обоим берегам р. Пизь, на правобережье р. Кама – это первая надпойменная терраса, которая узкой полосой проходит вдоль борта долины р. Кама. Обе эти террасы являются аллювиальными. В аллювии этих террас различаются типичные для современных рек фации: русловая, пойменная, старичная и др. В основании разреза обычно залегает базальный галечник из гальки цветных и белых кремней, кварца, песчаников и различных местных пород. Выше терраса сложена полимиктовыми разнозернистыми русловыми песками и коричневато-бурыми и голубовато-серыми суглинками и алевритами с песком (старичные фации) с растительными остатками и остатками костей млекопитающих. Верхнюю часть разреза обычно слагают лёссовидные суглинки желто-коричневого цвета, пористые, иногда переходящие в супесь. Общая мощность от 3–7 до 18 м. Из остатков млекопитающих в аллювии этой террасы найдены (за пределами листа, д. Табулда, бассейн р. Ашкадар) кости *Mammuthus premigenius* Blum., датированные радиоуглеродным методом $34\,910 \pm 300$ лет [95]. А по остаткам древесины (разрез у д. Ново-Актанышбаш, южнее данного листа) радиоуглеродным методом возраст вмещающих их отложений датирован $25\,798 \pm 100$ лет и $27\,570 \pm 480$ лет, что соотносится по времени с табулдинским межледниковым горизонтом [95].

Верхняя часть второй надпойменной террасы с образованиями перигляциального типа описана на данном листе между дд. Старое и Новое Кудашево на р. Орья (приток р. Буй) [49]. Этот разрез является стратотипом кудашевского горизонта. Отложения радиоуглеродным методом датированы $18\,315 \pm 300$ лет, а самые верхи перигляциальных суглинков – $11\,660 \pm 90$ и $11\,270 \pm 55$ лет (по торфу и древесине). Здесь же палеомагнитные исследования показали на фоне прямой намагниченности ортозоны Брюнес-экскурс, вероятно коррелируемый с экскурсом Геттеборг Общей магнитостратиграфической шкалы, датируемый $\sim 12\,000$ лет [49], что соотносится по времени с кудашевским горизонтом. Таким образом, возраст аллювия вторых надпойменных террас рассматривается как вторая половина верхнего неоплейстоцена.

По аллювию первой надпойменной террасы правобережья р. Кама на данном листе датировок нет. Поэтому возраст этой террасы здесь условно принят по Средневожской серийной легенде (район 4) как соответствующий ленинградско-осташковскому горизонтам нерасчлененным. Мощность до 13 м.

ГОЛОЦЕН

Голоцен представлен аллювием поймы и первой надпойменной террасы, болотными, деляпсивными и эоловыми образованиями.

Аллювиальные образования высокой поймы (4 район) и первой надпойменной террасы (7

район) (aH^1) относятся к **нижней части голоцена**.

Аллювий первых надпойменных террас развит в долинах всех рек района Башкирского Предуралья. Ширина террас от нескольких сот метров до 9–10 км на р. Кама (д. Николо-Березовка), высота их над урезом составляет 4–8 м. Разрез представлен в нижней части аллювиальными разнозернистыми песками и супесями (5–8 м) с включением мелкого гравия разноцветных кремней. Увеличение процентного содержания крупной фракции отмечается в центральных частях палеодолины ближе к современному руслу рек. Вышеописанные образования часто перекрываются глинами (суглинками) болотного типа с растительным детритом с линзами торфов и сапропелей. За пределами описываемой площади (дд. Сюнь, Ик-Муллино и др.) в этих осадках найдены археологические памятники нескольких культур эпохи железа.

Аллювиальные образования высокой поймы сохранились на отдельных участках долины р. Кама в виде отдельных островов, прислонены или вложены в аллювий более древних террас. Высота их над урезом 2–4 м. Они представлены песками и супесями с включением мелкого гравия и перемытой почвы, на их поверхности иногда залегают прослои торфа.

Верхняя часть голоцена представлена *аллювием низкой поймы* (aH^2). Низкая пойма находится в стадии формирования, к ней относятся песчано-гравийные и песчаные косы, пляжи и острова. Мощность до 4 м.

Палюстринные (болотные) образования (plH) 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, 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 распространение, 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 10 м.

Делясивные образования (dlH) развиты на склонах с углами наклона от 8 до 60°. Они представлены буровато-коричневыми суглинками и песчанистыми глинами с дресвой, щебнем и глыбами (блоками) размером 3×2 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. Иногда они формируют конус выноса на поверхностях низких надпойменных террас. Мощность отложений от метра до 5–7 м.

Оловые отложения (vH) представлены желтовато-серыми мелкозернистыми кварцево-палевошпатовыми песками, хорошо отсортированными по величине зерен. Пески образуют гряды дюнных холмов, высотой 1,5–2 м, реже 7–8 м; угол наклона склонов – западного от 4–5° до 11°, восточного – от 8–10° до 22–28°. Преобладающее простирание дюн северо-северо-западное, т. е. почти параллельное руслу р. Кама. Дюны встречаются как изолированно, так и в виде сложных гряд длиной 200–300 м, реже 1 000 м. Между дюнами наблюдаются небольшие озера. Дюнные бугры покрывают участки второй и частично четвертой надпойменной террас, поднимаясь по левому борту долины р. Кама до отметок +160 м. Площади распространения дюнных песков ограничиваются долинами рек: на востоке – Ошья, на западе – Кама, на юге – Буй. Пески препятствуют стоку поверхностных вод и в связи с этим террасы сильно заболочены.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

Элювиальные образования (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 субстрата. Алевриты и аргиллиты верхнепермских отложений разрушаются до состояния глин и алевритов-суглинков, песчаники – до песков, известняки – до известковой муки со щебенкой, конгломераты – до элювированных галечников-гравийников мощностью до 5–7 и реже 10 м. Размер обломков элювия самый различный и зависит от состава и устойчивости к выветриванию пород.

Элювиальные и делювиальные образования (e,d) имеют широкое распространение и покрывают пологие наклонные или волнистые поверхности междуречий. Смещенный щебень располагается на склонах с углами наклона 5–8°, имеет мощность до 5 м (обычно 1–2 м). Отделить смещенный материал от несмещенного не всегда удается, т. к. здесь элювий и делювий взаимосвязаны и образуют переходный тип. В то же время при спуске со склонов в речные долины,

обычно увеличивается его мощность и он представлен лёссовидными суглинками (делювиальными). Состав их меняется в 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, в описываемом районе – 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, 24].

В пределах рассматриваемого листа имеются подсечения в основном 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 Актаныш 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 сверху вниз выделяется 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), падает 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.

К вендскому времени проявления магматизма, в том числе и в эффузивных фациях, сместились к западу от рассматриваемой территории и в изученных разрезах проявления его 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 глубинного 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, о его внутренней структуре, полностью отсутствуют и в данной работе не рассматриваются.

Рельеф фундамента имеет глыбово-ступенчатое строение с мобильными зонами разломов, по которым в различные геологические эпохи происходили движения блоков. Блоки приподняты или опущены относительно друг друга, амплитуда их смещения 400–500 м. Поверхность фундамента залегает на юго-востоке и северо-западе площади на отметках от –6 000 до –8 000 м, в центральной части до –9 000–10 000 м. Рельеф консолидированного фундамента представлен авлакогенами 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 за восточной рамкой, по оси 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, вплоть до инверсионной структуры [26]. Процесс ее формирования начался в архей–раннепротерозойское время и наиболее активизировался в калтасинское время. В этот период она достигает максимальных размеров и наибольшего погружения. Камско-Бельская впадина сложена рифейскими осадками (мощность более 2 900 м), в бортовых ее частях развиты древние образования, в центральной части – более молодые [25, 26, 66, 68]. Крупной структурой, осложняющей Верхнекамскую впадину, является *Сарапульско-Архангельский грабен* (Ia), занимающий основную часть площади. Он имеет значительные размеры, уходит за пределы описываемой площади и рассматривается как древняя микрорифтовая зона [26]. С северо-востока он ограничен Калтасинско-Ашинской зоной дислокаций от *Янаульско-Кушкульского срединного массива* (Iб). Вдоль восточного борта Сарапульско-Архангельского грабена сейсмо-разведкой (МОГТ) выделен ряд локальных поднятий: Шумовское, Нефтекамское, Калтасинское и др.

ВЕРХНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Верхнепротерозойско–фанерозойский этаж подразделяется на два различных по объему подэтажа: рифейский и вендско–фанерозойский, отделяющиеся друг от друга перерывами в осадконакоплении, стратиграфическими и угловыми несогласиями [26, 66].

Нижний подэтаж наследует структурный план фундамента, дополняя прогибы и впадины его рельефа. Разрез сложен терригенно-карбонатными породами нижнего и частично среднего

(тукаевская свита) рифея мощностью более 3 900 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 – низкоскоростными (4 700–4 800 км/с) терригенных разностей надеждинской свиты – высокими (6 700 км/с) «доломитовыми» скоростями калтасинской свиты [66].

Среднерифейский разрез представлен образованиями нижней части тукаевской свиты. Он сохраняет основные структурные особенности рифейского подэтажа. Происходит структурная перестройка на локальном уровне, компенсируется региональная рифтовая зона и смещается на восток, 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 моноклираль северо-восточного простирания, полого погружающаяся (12 м/км) на юго-восток.

На востоке площади выявлена Янаульская мульда, где вендские осадки залегают на абсолютных отметках –2 000–2 050 м. Она является «сквозной» структурой и прослежена как по отложениям верхнего венда, так и в вышележащих структурных ярусах (см. тектоническую схему палеозоя). В целом структурный план венда более простой, с пликативными и разрывными дислокациями, амплитуда которых уменьшается вверх по разрезу. В том же направлении происходит значительное выполаживание отрицательных рифейских структур.

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: D_0 – по поверхности терригенного девона, C_1bb – по поверхности терригенного карбона, C_2vr – по кровле верейского яруса карбона, P_1s – по кровле сакмарского яруса [26, 54]. Нижний структурный подъярус залегают 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 D_0) 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 Верхнекамская впадина, Башкирский свод и Бирская седловина. Основную часть площади занимает Верхнекамская впадина, юго-восток – Башкирский свод. Бирская седловина заходит на юг площади незначительной частью.

Башкирский свод сформировался в эйфельско-живетский век как структура инверсионного типа, под которой погребена центральная (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 стратоизогипсе –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 направлениях. Склоны его асимметричны: северо-западный и восточный склоны пологие по сравнению с более крутыми юго-западным и южным и осложнены брахиантиклиналями и уступами.

Крупной отрицательной структурой первого порядка, картируемой по кровле тиманского

горизонта, является **Верхнекамская впадина**, занимающая значительную часть площади и входящая в ее пределы южным окончанием. Она имеет северо-западное простирание, сопряжена с западным склоном Башкирского свода, на юге замыкается Бирской седловиной. Впадина представляет собой моноклинал, полого погружающуюся на восток и северо-восток от отметок от $-1\ 800$ до $-1\ 900$ м. На востоке площади она осложнена Янаульской мульдой, входящей на площадь западной частью. К ее бортам приурочены шельфовые биогермы и рифовые массивы (см. тектоническую схему палеозоя). Они имеют простирание от широтного до меридионального с размерами от $1,0 \times 0,4$ до $7,0 \times 8,0$ км и амплитудой от 5 до 20 м.

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 – **Актаныш-Чишминский прогиб**, переходящий за восточной рамкой в Шалымский. Граница между ними не установлена. Прослежены борта прогибов по отложениям фаменского яруса девона и турнейского яруса карбона. Превышение бортов над осевой частью Актаныш-Чишминского прогиба от 200 до 250 м. Камско-Кинельская система прогибов представляет систему сопряженных впадин и седловин, сформировавшихся в позднедевонское время в результате региональных опусканий земной коры в сравнительно узких зонах, некомпенсированных осадконакоплением. Впадины представляют собой отрицательные структуры с выровненными днищами и крутыми бортами, где резко увеличены мощности осадков от 50 до 350 м. В геологическом строении участвовали отложения от позднефранских до поздневизейских.

Осевые зоны прогибов сложены породами битуминозной кремнисто-глинисто-карбонатной (доманиковой) формации (елховский, радаевский и бобриковский горизонты), прибортовые – терригенно-карбонатными (малевский, кизеловский горизонты). Вдоль бортов прогибов расположены органогенные постройки: на внешних бортах преимущественно рифы барьерного типа, во внутренних бортовых зонах – одиночные куполовидные и атолловидные высокоамплитудные одиночные рифы. В формировании и расположении локальных биогермных сооружений важную роль сыграла Янаульская мульда, представлявшая собой лагуну, вокруг которой в виде атоллообразной цепи располагаются биогермы, с которыми связаны нефтяные месторождения: Байсаровское, Аптугайское, Москудьинское, Игровское, Воядинское, Злодаревское. Одиночные рифовые массивы имеют симметричную, куполовидную форму, размеры от 1–2 до 2–8 км, амплитуду от 100 до 350 м, крутизну склонов от 5 до 15°.

Структурный план каменноугольных отложений сохраняет основные черты крупных девонских структур: Верхнекамской впадины, Башкирского свода и крупных валов. Их конфигурация и простирание сохраняются, но увеличивается контрастность и амплитуда антиклинальных поднятий. К концу ранневизейского времени режим тектонических опусканий сменился подъемом. В малевско-кизеловское время были заполнены карбонатно-глинистыми толщами внутренние прибортовые зоны Камско-Кинельских прогибов, а в елховско-радаевско-бобриковское терригенные осадки заполняли их осевые зоны.

Средневизейско-московский структурный подъярус отличается стабильностью тектонического развития. Сохраняются основные черты девонских структур – Верхнекамской впадины, Башкирского свода и Янаульской мульды. Их форма и простирание остаются прежними, но с более выраженной контрастностью, увеличивается амплитуда поднятий. Их осложняют структуры более мелких порядков.

По гипсометрическому положению нижнепермского (сакмарского) структурного подъяруса прослеживаются те же структуры первого и более высокого порядков. Отмечается более сглаженный вид и захоронение ранее возникших пликативных структур, некоторое смещение поднятий, прослеживающееся по девонским и каменноугольным отложениям; увеличивается их число. Верхнекамская впадина по нижнепермским отложениям погружается от -280 – 300 м (западный склон Башкирского свода) до -400 – 460 м на северо-западе площади. Градиент погружения 3 м/км. Четко проявляются в Верхнекамской впадине валы: *Кудино-Гожанский*, *Карабаевский*, *Иванаевский* и *Янаульская мульда*.

В формировании современного рельефа огромное значение имеют неотектонические движения земной коры, как восходящие, так и нисходящие.

Позднеплиоценовые опускания совпадают с площадью **Бирской седловины** и достигают правобережья рр. Кама и Буй. По их древним долинам верхнеплиоценовые воды проникают на различное расстояние от осевой зоны погружения (долина р. Белая за пределами площади).

Остальная территория, лежащая вне плиоценовой долины р. Кама и ее притоков, в позднем неогене представляла, преимущественно, область тектонических поднятий. Наиболее четко эти поднятия проявились на юго-западе площади, где они приурочены к склону Башкирского свода

и к стыку его с Верхнекамской впадиной. Здесь наблюдается асимметрия поперечного профиля речных долин, спрямление участков русел рек, наличие эрозионных или цокольных террас с грубым составом аллювиальных отложений. Изучение продольных террас показало, что четвертичный период характеризуется общим эпейрогеническим поднятием местности. Этими движениями была охвачена южная половина площади от южной рамки до широты пос. Николо-Березовка–Янаул. Противоположные по знаку (нисходящие) движения локализовались в узких, линейно вытянутых, зонах речных долин, в частности – в долинах рр. Кама и Буй. Здесь имеют место блуждающие меандры, болотные отложения, торфа и накопления тонкозернистого материала террасового аллювия.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Процесс формирования структурных форм рассматриваемой территории был сложным. В их развитии выделено два периода: геосинклинальный и платформенный [26, 91]. 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 позднему венду. 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 неотсортированные гравийно-галечные осадки, а на прибрежно-морском мелководье – пески и алевроиты.

В калтасинское время в условиях мелководья стали накапливаться 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 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 уже 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 антеклизы, из числа которых на рассматриваемой территории начали формироваться Верхнекамская впадина и Башкирский свод. Начавшаяся широкая трансгрессия в раннем эйфеле, 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} и D_0 промышленно-

нефтеносны. Позднедевонский морской бассейн характеризовался устойчивым осадконакоплением и в доманиковое время был наиболее глубоким. С этим временем связано и возникновение своеобразной тектоно-седиментационной структуры – Камско-Кинельской системы прогибов. Сформировались они в осевых наиболее погруженных частях позднедевонских палеовпадин, некомпенсированных осадконакоплением. В Актаныш-Чишминском прогибе, являющемся частью этой системы, отмечено уменьшение мощности карбонатных 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 толщи (450–50 м) 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) [30, 45].

Актаныш-Чишминский прогиб, являющийся частью Камско-Кинельской системы прогибов, выражен в виде депрессии с широким пологим дном и крутыми бортами. Амплитуда его более 250 м. В депрессионной зоне прогиба отлагались темноцветные осадки доманикового типа (150–180 м), в бортовой – органогенные (рифовые) известняки и доломиты (до 1 680 м), в шельфовой – глинистые, тонкослоистые известняки (до 150 м). В прогибе прослеживаются девонские и турнейские бортовые зоны или 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 (Орьебаш-Чераульский). Барьерные рифы, цепочки отдельных рифовых массивов образовали валы и валообразные зоны, которые прослеживаются и по пермским отложениям. Рифогенные образования в бортовых зонах прогиба не имеют отражения в отложениях терригенного девона и доманикового горизонта. Крупные залежи нефти в Актаныш-Чишминском прогибе связаны с франско–фаменскими рифами или турнейскими структурами, ядром которых являются рифы (Шумовский, Злодаревский, Аптугайский и др.).

В раннем турне интенсивность тектонических опусканий ослабла, и начался процесс заполнения Камско-Кинельской системы прогибов гумеровско–кизеловскими осадками в прибортовых и косьвинско–бобриковскими – в осевых зонах. Гумеровско–упинские осадки имели черты относительной глубоководности (аргиллиты, глины), черепетско–кизеловские формировались в мелководно-морских условиях (органогенные и глинистые известняки, с прослоями глин). На рубеже турнейского и визейского времени территория представлена пологой равниной, периодически покрывавшуюся морскими водами. В косьвинско–бобриковское 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 Актаныш-Чишминского 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 наибольшее 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.

В верейское время режим седиментации был нестабильным, что подтверждается 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, поступающего с Урала. До конца каменноугольного периода существовал режим эпиконтинентального моря. Из особенностей нижнепермского структурного плана отмечено увеличение локальных поднятий третьего порядка. По поверхности сакмарского яруса отметки прибортовых частей Актаныш-Чишминского прогиба превышают осевые на 20–50 м. Территория в это время представляет 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 (известняков, доломитов) и сульфатных (ангидритов, гипсов) пород. Накопление карбонатных осадков совпадало с восстановлением связи с открытым морем. На границе ранне- и позднепермских эпох произошло 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 косо-слоистых песчаников, представляющих аллювиальные отложения палеорек [22, 29, 39].

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 накоплениям плиоценовых образований в озерных котловинах эрозионно-тектонического типа. Позднее воды акчагыльской ингрессии проникали по долинам крупных рек и их притоков, покрывали низкие междуречья. Наличие древней эрозионной речной сети с элементами погребенного рельефа нами закартированы на участках нижнего отрезка р. Кама (до г. Камбарка) и р. Буй (до г. Янаул) – Палео-Кама и Палео-Буй. В позднем плиоцене воды акчагыльской ингрессии дважды подтопляли Палео-Каму и покрывали низкие междуречья (рр. Буй–Бол. Танып, Буй–Белая и др.). Современная гидросеть в целом сохранила свое положение в контурах долины Палео-Камы с некоторым смещением в западном и северном направлениях. В развитии гидросети плейстоцена выделено три этапа. В каждом из них по три фазы развития. Начальная фаза (ранний плейстоцен) характеризуется врезанием и накоплением аллювия, средняя (средний плейстоцен) – заполнением осадками долин и формированием озерных осадков, и конечная фаза (поздний плейстоцен) – накоплением озерно-делювиальных (перигляциальных) отложений.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория расположена в пределах отрицательных тектонических структур первого порядка – Верхнекамской впадины и Бирской седловины. В рельефе им отвечает крупная морфоструктура первого порядка – Камско-Бельское увалисто-холмистое понижение [35], граничащее с востока с Уфимским плоскогорьем.

Камско-Бельское понижение (депрессия) имеет древнее заложение и окончательно сформировалось в плиоцене. Оно открыто в сторону долины р. Кама, на юге граничит с Бирской седловиной, на юго-востоке – со склоном Башкирского свода. Понижение занято бассейном нижнего течения реки Кама и ее притоков – реками Буй, Пизь и др. Здесь отмечается самая низкая абсолютная отметка поверхности территории +59–60 м – урез воды р. Кама (дд. Кухтино, Боярки).

В центральной части площади расположена Буйская долина, в палеорельефе она совпадает с Янаульской мульдой. Эта область испытывает погружение и в настоящее время. Буйская долина разделяет Камско-Бельское понижение на две части: правобережную и левобережную. Левобережная часть имеет равнинный увалистый рельеф с общим наклоном к р. Кама. На поверхности здесь широко развиты красноцветные терригенные породы казанского яруса. Высшие точки местности (около +205 м) у дд. Тарасово и Боярки сложены породами казанского яруса. Эта местность расчленена притоками меридионального простирания – рр. Березовка, Амзя, Орья, Янаулка и др. Долины левобережной части асимметричные: правые склоны пологие, левые – крутые.

Правобережная часть Камско-Бельского понижения имеет более сложный и разнообразный рельеф, чем левобережная. Она заметно расширяется, захватывая междуречья Кама–Буй, Буй–Уса, Буй–Пизь. Эта местность осложнена рядом локальных поднятий: Москудьинским, Бадряшским и др. На поверхности развиты породы казанского и татарского ярусов.

Правобережье Камско-Бельского понижения расчленено густой сетью притоков (рр. Ошья, Пизь, Шолья, Камбарка и др.) и имеет уклон с востока на запад от +245 м (д. Пантелеевка) до +160–180 м (дд. Балаки, Зяблово). В долинах рек и в нижних частях междуречий уцелели от денудации миоцен–плиоценовые отложения.

Рельеф территории листа О-40-XXXI подразделяется на два типа: денудационный и аккумулятивный. Денудационный рельеф – это сочетание субгоризонтальных реликтов поверхности выравнивания миоценового возраста и денудационных склонов, сформировавшихся, в основном, на миоцен–плиоценовых породах. Аккумулятивный рельеф представлен неоплейстоценовыми и голоценовыми речными террасами и аллювиальной и озерной равниной 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 +200–250 м), отвечая водораздельным пространствам рр. Тулва–Уса–Буй и Буй–Бол. Танып. На ее поверхности отсутствуют морские ачкагыльские и подстилающие их континентальные миоцен–плиоценовые (понт-киммерийские) отложения. Следовательно, ее возраст не моложе миоценового. 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 слабовыпуклую форму; на некоторых участках – слабовогнутую или прямую. Склоны изрезаны оврагами и

ложбинами стока и имеют ступенчатое строение. Эта ступенчатость отвечает структурным 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 нижележащей денудационной поверхности четвертичного возраста.

Денудационные пологоволнистые поверхности склонов четвертичного возраста (Q) приурочены к нижним частям склонов речных долин и междуречий и прослеживаются 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 лёссовидными покровными образованиями.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Аллювиальная и озерная равнина эоплейстоценового возраста (Q_E) широко развита на левобережье рек Кама и Буй и узкими полосами выделена по обоим берегам р. Пизь и правым притокам р. Буй. Ее формирование связано с активно развивавшейся Янаульской мульдой оседания, по которой ингрессировали воды акчагыльского бассейна, а позже происходило накопление аллювиальных и озерных эоплейстоценовых образований. Абсолютные высоты рельефа не превышают 160–170 м. Эрозионная расчлененность невелика. Типичными эрозионными формами являются балки с широким днищем, нередко террасированные. Склоны их пологие, глубина врезов незначительна. Характерной особенностью аккумулятивной эоплейстоценовой равнины является наличие на ней покрова лёссовидных образований мощностью до 15 м. Он почти сплошным плащом перекрывает не только эоплейстоценовую равнину, но и более молодые поверхности аллювиальных террас.

РЕЧНЫЕ ТЕРРАСЫ

Значительную часть территории занимает аллювиальный комплекс речных террас рек Кама, Буй, Пизь и др. В долинах этих рек выделяются два уровня поймы и первая надпойменная голоценовая терраса, вторая (первая) и четвертая (третья) надпойменной террасы поздннеоплейстоценового и средннеоплейстоценового возраста соответственно. О разнице в порядковых номерах террас в Нижнекамском районе и Башкирском Предуралье упоминалось выше.

Четвертая (третья) надпойменная терраса средннеоплейстоценового возраста (Q_{II}) присутствует в качестве сохранившегося геоморфологического уровня узкой полосой вдоль бортов долин рр. Кама, Буй и их притоков (рр. Орья, Камбарка и др.) на отметках от +60 до +80 м. Эрозионно-денудационными процессами поверхность ее 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 локализуется чаще в пределах участков неотектонических поднятий (дд. Орья, Арлан и др.) на отметках около +70 м. Терраса принадлежит к эрозионно-аккумулятивному типу.

Вторая (первая) надпойменная терраса поздннеоплейстоценового возраста (Q_{III}) отличается большей сохранностью и четким выражением в рельефе долин, где ее ширина для рр. Кама достигает 5,5–6 м, Буй, Пизь 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 голоценового возраста от 0,3–0,5 до 1–1,5 м. В долинах рек Пизь, Поша, Шолья и Камбарка эти террасы сливаются, образуя слабо вогнутое, заболоченное дно долины и лишь отдельными участками обособляются друг от друга.

Первая надпойменная терраса голоценового возраста (Q_H) района Башкирского Предуралья прослежена по обоим берегам крупных рек, возвышаясь над поймой на 1–3 м, преимущественно аккумулятивная. В долинах с резко асимметричным профилем она имеет большую ширину со стороны пологого склона. На стороне, прилегающей к крутому склону, вследствие подмыва ее руслом она сохраняется в виде отдельных участков. Площадка первой надпойменной террасы обычно ровная, на ней сохранились замкнутые старичные понижения, иногда в виде озер, часто заиленных.

Высокая и низкая пойменные террасы (Q_H) отдельными участками распространены вдоль современных рек, образуя полого наклонные к руслу пляжевые отмели или невысокие уступы (2,5–3,8 м для р. Кама; 1,5–3 м для рек Буй, Пизь 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 она проявляется в главных реках – Кама, Буй и др. Левые склоны пологие, с набором террас; правые – крутые, изрезанные оврагами, балками и др. Асимметрия склонов связана с проявлением новейших движений земной коры. Крутые и высокие участки склонов долин и междуречий, а также возвышенные участки древнечетвертичного и современного рельефа, совпадают с районами проявления локальных поднятий. И наоборот, участки Камско-Бельского понижения – с локальными четко или слабовыраженными опусканиями.

Характерной особенностью изученной территории является наличие *погребенной гидросети* Палео-Кама, Палео-Буй, выполненной миоцен–плиоценовыми отложениями [14]. Эта гидросеть с поверхности перекрыта более поздними по возрасту отложениями и не выражена в современном рельефе. Авторами уточнено и дополнено ранее установленное положение рр. Палео-Кама и Палео-Буй [81]. Пространственно пра-долины почти совпадают с современной речной сетью с некоторым боковым смещением. Осевая часть погребенной долины расположена в 3–5 км от русла р. Кама, 5–10 км от русла р. Буй. Палеодолины здесь выработаны в верхнепермских отложениях. Форма долин каньонообразная, шириной 1–3 км, глубиной до 100 м. Ложе палеодолин поднимается от 0 до +10 м (д. Арлан) до +80 м (г. Янаул). Погребенные палеодолины были основными путями проникновения вод понт–киммерийских и акчагыльских ингрессий в Башкирское Приуралье – по левобережью рр. Кама, Буй и др.

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 и просадки.

Овражная эрозия представлена оврагами, промоинами, логами и балками. Этим явлениям присущи определенные геолого-геоморфологические закономерности распространения. Участкам неотектонических поднятий соответствует наиболее интенсивное формирование овражно-балочной сети. Следует отметить и их зависимость 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, также 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 крутых 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.

Оползневые процессы. Оползни на данной территории представлены древними образованиями 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 правобережье Кама на отрезке дд. Кухтино–Мазунино, Мазунино–Тарасово 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, логов. Оползни 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.

Болота и заболоченность связаны с периодическими подтапливаниями во время половодий, со скоплением поверхностных вод в местах с затрудненным 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 заболоченностей выше на первой надпойменной террасе, меньше – на второй, более дренируемой, редко затопляемой речными водами. В пределах склонов и водораздельных про-

странств описываемые процессы встречаются значительно реже. Приурочены они к днищам карстовых и других воронок, а также к местам выходов подземных вод.

Абразионные и эрозионные процессы представлены переработкой (подмыв и разрушение) берегов Кармановского водохранилища, рек Кама, Буй и, в меньшей степени, их притоков. Наибольшая пораженность берегов наблюдается в средних (по длине) отрезках рек, в меньшей степени – в устьях, а в верховьях часто отсутствует. В целом коэффициент напряженности берегов речной эрозии 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 рр. Кама – от 2–6 до 8–10 м, Буй – 2–6 м. Интенсивность речной эрозии возрастает во время половодья или после ливневых дождей, зимой она незначительна. На Кармановском водохранилище переработка берегов развита по всему периметру и определяется абразией и аккумуляцией. Абразия вызывает, в свою очередь, оползневой, осыпной и обвальный процессы. Последние наибольшее развитие получили по правому (северному) берегу водохранилища, сложенному верхнепермскими породами и разрушающемуся с интенсивностью не более 0,5 м/год. В районе д. Бадряж-Актау правый берег, сложенный суглинками, разрушается со скоростью до 3 м/год, но интенсивность разрушения в целом по левобережью составляет 0,5–2 м/год.

Начало формирования современного рельефа относится к концу олигоцена–началу миоцена, когда данная территория испытывала общее поднятие, сказавшееся на усилении денудации и эрозии. С этого рубежа начинают оформляться и врезаться долины существующей в современную эпоху гидрографической сети. На значительной части территории денудация не прерывалась до настоящего времени, что позволяет квалифицировать ее как денудационную равнину миоценового возраста. В миоценовую эпоху, вероятно, были сформированы крупные речные долины субмеридионального простирания, приуроченные на значительных отрезках к мульдам проседания. В начале плиоцена территория испытывала новые воздымания с существенной перестройкой рельефа, в частности, закладываются долины субширотного простирания. В начале акчагыльской эпохи поднятия смещаются опусканием, которые привели к ингрессии акчагыльского бассейна по существующим крупным долинам. В конце акчагыльского времени морские воды покидают территорию и в эоплейстоцене на бывшем днище акчагыльского моря формируется озерно-аллювиальная равнина. С раннего неоплейстоцена здесь начинает формироваться речная сеть, унаследовавшая погребенные к этому времени эоплейстоценовые долины. Восходящие движения в это время были прерывистыми, что подтверждается наличием в речных долинах двух пойменных и нескольких надпойменных террас. Происходит заполнение речных долин аллювием, а междуречные поверхности подвергаются процессам денудации. Неоплейстоцен характеризуется холодным климатом, что предопределило интенсивное криогенное выветривание пород и наряду с другими факторами привело к формированию на равнинных междуречьях мощной толщи лёссовидных делювиальных образований.

В заключение следует отметить, что большинство структурных форм, так или иначе, отражены в современном рельефе. Чередование в разрезе пород с разной устойчивостью к денудационным процессам привело к тому, что многие черты морфологии структур отчетливо «прочитываются» на местности.

Современные неотектонические движения находят отражение в невыработанности продольного профиля русел рек, усилении эрозионного расчленения рельефа, асимметрии склонов, изменении ширины поймы, увеличении и сокращении мощности аллювия и т. д.

С четвертичным этапом развития связано большинство залежей торфа и почти повсеместное распространение залежей строительных песков, кирпичных глин и песчано-гравийного материала.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ГАЗ

НЕФТЬ

Описываемая площадь занимает северо-западную часть Волго-Уральской газонефтеносной провинции, включающей нефтегазоносные зоны: Куединскую, Воядино-Шумовскую, Арланскую, Игровско-Татышлинскую, Орьбаш-Бураевскую. Нефтепроявления отмечены на разных стратиграфических уровнях, начиная от рифея до кунгура. Они выражены в виде насыщения газированной нефтью, примазок и битуминозного запаха. Всего открыто 33 месторождения нефти. В рифей-вендском комплексе промышленные скопления нефти не выявлены, но отмечались газопроявления (скважины 11, 82 Орьбаш).

Основной нефтепроизводящей является калтасинская свита рифея (саузовская и ашитская подсвиты), обладающая повышенным содержанием органического вещества, углерода и битумоидов и способная аккумулировать нефть и газ в трещиноватых известняках и доломитах в зонах с повышенной тектонической активностью. Кроме того, предполагается, что калтасинская свита слагает единый барьерный риф вдоль западной прибортовой зоны Камско-Бельского авлакогена, прослеженный 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 докалтасинских отложениях нефтепроявления не установлены. Фактором, контролирующим нефтепроявления в среднем рифее (тукаевская свита) и в венде (байкибашевская, старопетровская свиты), является их локализация непосредственно над толщами калтасинской свиты с повышенной битуминозностью. Углеводороды, вероятно, мигрировали из карбонатных пород калтасинской свиты в вышележащие слои [2, 26, 83]. Это могло привести к сокращению 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 нефти 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, башкирский карбонатный, московский карбонатно-терригенный, верхнекаменноугольный-нижнепермский. 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 (0,825–0,950 г/см³), высокосернистые (0,7–3,5 %), смолистые (6–25 %). Свойства их изменяются по площади и по разрезу.

В терригенном девоне уменьшается плотность нефти и содержание серы в юго-восточном и северо-западном направлениях от Башкирского свода в сторону Верхнекамской впадины. В карбонатных отложениях девона (франский и фаменский ярусы) нефти более легкие и менее сернистые. В турнейском ярусе и бобриковском горизонте визе уменьшается плотность нефти и

содержание серы с запада и северо-запада на юго-восток листа к краевой части платформы. В среднекаменноугольных отложениях легкие нефти прослеживаются полосой вдоль бортов Актаныш-Чишминского прогиба. Эта зона с северо-запада, со стороны Верхнекамской впадины и юго-востока (Башкирского свода) оконтуривается более тяжелыми нефтями. Плотность нефтей от терригенного девона до терригенного карбона меняется незначительно. Они тяжелые ($0,897-0,900 \text{ г/см}^3$), содержание серы 3–3,5 %. Коэффициент метанизации нефти терригенного девона равен 1,2–1,6, нижнего карбона – 2,2–2,8. В среднем карбоне плотность нефти, содержание серы, коэффициент метанизации снижается (соответственно $0,866-0,895 \text{ г/см}^3$; 2,3–2,7 %; 1,2–1,5).

В девонском терригенном нефтеносном комплексе (от бийского горизонта эйфельского яруса среднего девона до тиманского горизонта франского яруса верхнего девона) отмечены нефтепроявления и скопление нефти. Коллекторами нефти и газа служат пористые (15–20 %), проницаемые (100–200 дарси) песчаники, крупнозернистые алевролиты живетского (пласты D_{III}, D_{II}) и франского (пласты D_I, D₀) ярусов. По площади они не выдержаны, выклиниваются и замещаются непроницаемыми породами. Указанные песчаные пласты нефтеносны преимущественно на Башкирском своде и его склоне (Орьбаш-Чераульское месторождение), а в Верхнекамской впадине преобладают каменноугольные нефти, за исключением Кустовского месторождения, где нефть приурочена к песчаникам среднего девона.

Верхнедевонско–нижнекаменноугольный комплекс включает отложения верхнефранского подъяруса, фаменского и турнейского ярусов. Нефтеносны 7 пластов. Формирование нефтяных ловушек, изменение литолого-петрографического состава коллекторов связано с заложением Актаныш-Чишминского прогиба. В нижней части разреза (доманиковский, мендымский, воронежский горизонты) ловушки нефти приурочены к трещинным и порово-трещинным коллекторам (доломиты, известняк; пористость 1–3 %, проницаемость 10–15 дарси), в зонах тектонических напряжений и горстовидных поднятий – к подстилающему терригенному комплексу. Покрышкой являются плотные разновидности (5–6 м) известняков, мергелей, аргиллитов и глинисто-битуминозные сланцы верхнефранского подъяруса. Залежи связаны с пористо-кавернозными, порово-трещинными и сгустковыми известняками и доломитами фаменско-турнейского возраста.

В турнейском ярусе нефтеносны пористые органогенные известняки малевского, упинского, черепетского и кизеловского горизонтов. Значительные запасы нефти приурочены к верхнему продуктивному пласту – кизеловскому горизонту. Залежи контролируются локальными поднятиями, представляющими структуры облекания рифов и шельфовых биогермов (Байсаровское, Западно-Воядинское, Восточно-Воядинское, Орьбаш-Чераульское). Наличие ловушек нефти в верхней части турнейского яруса обусловлено региональной покрышкой – глинистыми известняками и аргиллитами в кровле кизеловского, косьвинского и радаевского горизонтов. Глинистые покрышки формировались во внутренних и прибортовых частях Актаныш-Чишминского прогиба, а карбонатные – в бортовых. Нефти франского и фаменского ярусов – тяжелые и средние ($0,870-0,935 \text{ г/см}^3$), 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). 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 на склонах Башкирского свода 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 верхнедевонско–нижнекаменноугольного комплекса (плотность $0,841-0,950 \text{ г/см}^3$, 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 покрышек 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. Промышленная нефтеносность приурочена к верхнему пласту (пористость более 10 %, проницаемость 10,04 дарси), залегающему под глинисто-карбонатной пачкой мощностью от 2 до 12 м и известной как верейский «двурогий репер». 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 (месторождения Байсаровское, Злодаревское, Воядинское, Гарное и др.). Большинство залежей небольшие по размерам и незначительны по запасам.

В карбонатно-терригенном московском комплексе коллекторами нефти являются пористо-кавернозные известняки верейского горизонта, два пласта в нижней части разреза, один – в верхней; четыре пласта в основании каширского и три – в подольском горизонтах. Нефтеносность верейского горизонта установлена во всех структурно-тектонических зонах. Нефтеносные 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. Контролируются залежи небольшими локальными поднятиями с 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, содержание 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 ярусов, 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. Наличие трех видов нефтей, приуроченных к различным комплексам, свидетельствует, что источник углеводородов при формировании залежей не был единым, хотя вертикальная миграция имела место. По углеродному составу нефти относятся к нефтяному и нефтяно-метановому типам с различным содержанием углеводородов.

Зоны нефтегазонакопления неравноценны по числу месторождений, по запасам и размещению. Решающее влияние оказало тектоническое развитие, распределение пород-коллекторов, формирование морфогенетических ловушек, пространственное положение с областями нефтегазообразования, гидрогеология и др. Заложение Камско-Кинельских прогибов повлияло на приуроченность зон нефтенакопления к определенным частям прогибов, впадин и сводов. Вдоль прогибов и генетически связанных с ними краевых склонов и палеосводов зоны нефтегазонакопления приурочены главным образом к валлообразным структурам и локальным поднятиями биогермной природы. Эти месторождения расположены вдоль пологого северо-западного склона Башкирского свода и генетически связаны с Орьебаш-Максимово-Татышлинской полосой биогермных массивов фран–фаменского возраста (Орьебашское месторождение). Диапазон нефтеносности здесь довольно широк, нефтеносны терригенные отложения среднего девона (живетский ярус, пласты D_I, D_{II}, D₀), рифогенные известняки фаменского яруса, карбонатные и терригенные осадки нижнего (турнейский, визейский и серпуховский ярусы) и среднего (башкирский и московский ярусы) карбона. Основным объектом эксплуатации является терригенная толща нижнего карбона.

В Верхнекамской впадине преобладают месторождения в каменноугольных отложениях, так как эйфельско–франская терригенная толща в пределах этой отрицательной структуры, где шел процесс нефтегазообразования, занимала незначительную площадь, а песчаные пласты-коллекторы замещены глинами. В краевых частях палеосводов нефть приурочена к валлообразным структурам, куполам, структурам облекания с верхнефранско–гумеровскими (заволжскими) биогермами в ядрах, а во внутренних прибортовых «полосах» – к валлообразным структурам с турнейскими биогермами.

Наиболее крупное месторождение нефти – *Арланское* (IV-1-1, 2) приурочено к Верхнекамской впадине и входит в пределы площади северным окончанием (Вятская, Николо-Березовская площади). Оно открыто в 1955 году, введено в эксплуатацию в 1958 году. Месторождение представляет группу залежей: Арланская, Николо-Березовская, Вятская, Ново-Хазинская. Каждая из них разрабатывается самостоятельно. Скважинами вскрыт разрез до глубины 4 516 м (скважина 7000 Арлан) от четвертичных до верхнепротерозойских отложений. Месторождение по поверхности терригенного девона представляет моноклинал, погружающуюся в северном и северо-восточном направлениях. Перестройка в фаменско–турнейское время привела к форми-

рованию серии валов и некомпенсированных прогибов. К одному из валов – Арлано-Дюртюлинскому – приурочена Арланская структура. Протяженность валов 120 км, ширина 10–30 км, высота 50–95 м. Формирование крупной Арланской структуры связано с развитием Актаныш-Чишминской ветви Камско-Кинельской системы некомпенсированных прогибов. В ядре этой складки находится гигантский барьерный риф. Он не ограничивается Арланским поднятием, а протягивается за пределы площади (до города Дюртюли) не сплошным массивом, а в виде отдельных куполов или связи массивов на едином цоколе. Возраст известняков в барьерном рифе охватывает интервал от аскынского до гумеровского времени. В радаевское время в пределах мегавала происходили карстовые процессы, сформировавшие промоины (до 190 м), заполненные впоследствии бобриковскими отложениями. По кровле терригенной толщи нижнего карбона картируется асимметричная складка с более крутым (до 5°) юго-западным крылом и пологим (до 1°) северо-восточным, амплитуда ее до 90–100 м. По пермским отложениям эта структура полностью сnivelирована.

Нефтеносность каменноугольных отложений связана с известняками турнейского, песчаниками визейского и карбонатными толщами московского ярусов (верейский, каширский и подольский горизонты). Нефть извлекается из кварцевых песчаников (35–105 м) нижнего карбона: пласты C_{VI} (радаевский и бобриковский горизонты) и C_{VI} , C_V , C_{IV} , C_{III} , C_{II} , C_I (тульский горизонт). Залежи – пластовые, сводовые. Водонефтяной контакт их единый и они представляют собой одну массивную залежь. Нефти всех пластов тяжелые (0,882–0,915), вязкие (до 94 сст), высокосернистые (до 3 %), парафинистые (до 3 %), смолистые (до 16 %). Попутные газы – жирные, с высоким содержанием азота (до 42 % объемных). Отмечено увеличение плотности и вязкости нефти с севера на юг, в том же направлении снижается газонасыщенность.

Запасы нефти на 01.01.2002 г. по категориям составляют (в млн т): А – 394,5; В – 103,3; C_1 – 173,2; C_2 – 42,1; в том числе извлекаемые: А – 24,9; В – 10,6; C_1 – 17,9; C_2 – 7,4.

Основные объекты нефтедобычи в настоящее время находятся на заключительной стадии разработки. Залежи турнейского яруса в разработку не введены, их эксплуатируют единичными скважинами.

ГАЗ ГОРЮЧИЙ

Месторождения и проявления газа приурочены к Камско-Кинельской системе прогибов и склонам Башкирского свода. Связаны они с теми же горизонтами, что и нефть. Газ преимущественно растворен в нефти или залегает в виде газовой шапки (11–17 м) над нефтяными месторождениями. Газонасыщение колеблется от 18 до 80 м³/т. Углеводородный состав попутных газов различных горизонтов неодинаков [17, 18, 84, 85]. В терригенном девоне преобладает метан (36–40 %) и его гомологи (50 %). Содержание азота чаще не превышает 15–16 %. В попутных газах из отложений фаменского яруса содержание азота увеличивается до 18–23 %, а метана снижается до 20–22 %. Газы из толщ нижнего карбона аналогичны. В среднем карбоне попутные газы на 60–70 % представлены гомологами метана. Содержание азота в них колеблется от 15 до 21 %. В попутных газах присутствует сероводород, реже – углекислый газ. Содержание редких газов (гелия) низкое (0,01–0,025 % объемных), при подсчетах запасов не учитываются.

На крупном *Арланском месторождении* (IV-1-1, 2) растворенный в нефти газ приурочен к тем же горизонтам, что и нефть. Основным объектом эксплуатации является газ бобриковского горизонта. В одном м³ газа содержится (в граммах): легких бензиновых фракций 315, изобутана 84, пентан-бутана 133, пентана 102, тяжелых углеводородов 634 (в том числе газового бензина 153). Растворенный в нефти газ – жирный, с высоким содержанием азота и низким – гелия (0,039 %).

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

УГОЛЬ КАМЕННЫЙ

Территория относится к Бельскому угленосному району, входящему в пределы площади северным окончанием [5, 6, 17, 21]. Угленосность приурочена к терригенной пачке визе (косьвинскому и бобриковскому горизонтам – пласт C_{VI}), сложенной алевrolитами и песчаниками с прослоями глин, углей и углистых сланцев. В нижней части тульских осадков имеются единичные прослои углей мощностью менее 1 м. Наиболее изучены угли по скважинам Арланского и Орьбашского месторождений нефти. Угли (мощностью 3–5 м) приурочены либо к понижен-

ными участкам палеорельефа, существовавшими перед отложениями угленосной толщи вize, иногда к сводовым частям локальных поднятий (калтасинский тип) либо к «врезам», эрозионно-карстовым впадинам в карбонатных толщах турне, редко фамена (арланский тип) с повышенной мощностью углей (от 10–15 до 38 м). Более 85 % угля приходится на калтасинский тип.

В калтасинском типе разреза имеется от двух до четырех пластов углей, залегающих в 26–37 м от подошвы карбонатной пачки тульского горизонта на глубинах 1 250–1 300 м. 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 (0,1–0,4 м), залегают в виде крупных линз площадью от 1 до 15 км². Конфигурация и размеры линз находятся в прямой связи с эрозионными и карстовыми впадинами в древнем рельефе. Полезная толща представлена, как правило, одним угольным пластом, залегающим в 45–71 м выше подошвы карбонатной пачки тульского горизонта на глубинах 1 250–1 300 м. Мощность угленосной толщи уменьшается в сторону склонов Башкирского свода (от 1–3 до 0,5 м) и увеличивается в юго-западном направлении до 20–22 м (скважины 44, 91 Якимково). Угольные пласты по простиранию прослеживаются на 8–10 км, а вкрест простирания выклиниваются через 1,5–2,0 км. Коэффициент угленосности 9,1–27,0 %. Угли обоих типов черные, каменные, в основном матовые, реже полуматовые, штриховатые, текстура полосчатая, по химсоставу относятся к гумусовым слабометаморфизованным каменным углям, близким к длиннопламенным Кизеловского бассейна. По микроструктуре они дюреновые и кларено-дюреновые. Степень углефикации их соответствует маркам ДГ и Г, иногда приближается к марке ПЖ. Зольность углей от 16 до 50 %, содержание битума 1,85–4,99 %, сульфидной серы 1,56–10,04 %, летучих веществ 29–60 %, теплотворность более 7 500 калорий.

Прогнозные ресурсы углей категорий P₁+P₃ [80], вскрытых скважинами на Арланском, Орбашском и Чераульском (последнее за восточной рамкой листа) месторождениях составляют: для калтасинского типа 3 831 млн т, арланского – 443,4 млн т [73].

Углистые и углисто-глинистые сланцы распространены меньше, чем угли. Обычно они переслаиваются с углями, реже образуют самостоятельные пласты мощностью 1,5–2,0 м. Они черные матовые, плотные, с линзами угля с примесью глинистого и песчаного материала, с четко выраженной горизонтальной слоистостью.

Учитывая большие глубины залегания (1 200–1 450 м) угли нижнего карбона не разрабатываются.

ТОРФ

Известно 17 месторождений торфов [50, 64]. Наиболее изучены Кармановское, Кониговское, Старо-Кудашевское месторождения. Формирование торфа и торфяных почв обусловлено геоморфологическим положением и типом водно-минерального питания, уровнем стояния грунтовых вод, почвенными и климатическими особенностями, интенсивностью карстовых процессов. Возраст торфа голоценовый. Месторождения имеют от 1 до 6 залежей изометричной и линзовидной формы. Мощность торфов 2–7 м, объемный вес их 1,3–1,41 т/м³, естественная влажность от 44 до 90 %. Мощность вскрышных пород до 0,5 м. Торфа подразделяются на верховые, низинные и смешанные. Преобладает низинный тип, приуроченный к долинам рек, их притокам, днищам ручьев, высоким поймам и надпойменным террасам. Формирование его шло 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.

Развиты осоково-гипновые низинные и тростниковые залежи. Образование первых идет за счет накопления гипновых мхов и осок на месте зарастания стариц, озер и в углублениях пойм. Тростниковые залежи приурочены к древним или современным поймам рек. Они сложены тростниковым или тростниково-осоковым торфом.

Кроме торфяных залежей развиты древесно-осоковые и тростниково-осоковые, связанные с зарастанием озерных котловин.

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. Разработка их производится совместно. Торфа с высокой калорийностью используются местными жителями для производства торфяных брикетов (80 %) или в качестве концентрированного торфяного удобрения и на подстилку для скота на фермах (20 %). Наиболее широко развит торф в долинах рр. Кама, Киебак.

Березовское месторождение (IV-1-11) торфа, расположенное в 1,2 км к северо-востоку от

пристани Николо-Березовка, приурочено к четвертичным отложениям, слагающим нижнюю часть четвертой надпойменной террасы. Состоит из четырех обособленных участков площадью более 72 га, со средней мощностью торфа 2,19 м. Залежи торфа линзообразной формы, низинного типа. Зольность 5,5–6, калорийность 5 074–5 260. Балансовые запасы торфа на 01.01.2001 г. составляют по категории С₁ – 1 500 тыс. т.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МЕДЬ

К северу от описываемой площади (в бассейне реки Кама и ее притоков Тулва, Вятка) известны рудопроявления медистых песчаников в верхнепермских отложениях. Формирование их шло в платформенных условиях и отличалось широким площадным развитием. Оруденение приурочено к красноцветным континентальным (шешминская свита) и прибрежным морским (нижнебелебеевская подсвита) фациям. Рудные минералы представлены халькопиритом, халькозином, борнитом в цементе песчаников, конгломератов, реже развиты по трещинам в известняках. В гипергенных условиях по ним образуются малахит, азурит, хризоколла. Обычно содержание меди в рудах не превышает 3 %. Повышенное содержание (до 16 %) наблюдается в местах скопления в породах растительных остатков. Отмечено скольжение медного оруденения снизу вверх по разрезу и с запада на восток. В континентальных отложениях (шешминская свита) оно приурочено к фациям русел рек, дельт, застойных озер, обширных внутренних бассейнов, в морских (нижнебелебеевская подсвита) – к прибрежным фациям и морским заливам. Характер оруденения, форма рудных тел и минералогические типы руд изменяются в зависимости от фациальных условий. В виду частой смены базиса эрозии рудные тела русловых фаций имеют линзообразную и лентообразную форму, ориентированы вдоль древних русел и не выдержаны по мощности. Меденосны серые разновидности конгломератов и песчаников, vyplняющие русловые промоины в красноцветных континентальных отложениях.

В дельтовых отложениях рудные тела располагаются многоярусно, образуя кулисообразные тела. Они невелики по размерам, но превышают русловые. Выделено до 6 горизонтов сероцветных песчаников. Крупная линза таких песчаников отмечена в районе деревень Чалково, Барда по реке Тулва (за северной рамкой). Это крупная палеодельта занимает площадь около 7 тыс. км², длина ее 30 км, ширина 8–14 км. Мощность рудовмещающих пород 30–50 м. Рудное тело имеет форму линзы (600×120 м), мощность 2–7 м. Содержание меди 1,89–2,77 %. В позднеказанское время эта палеодельта сместилась к западу в сторону реки Вятка. Ее смещение привело к рассеиванию медного оруденения. С фациями прибрежно-морских и морских заливов связано медное оруденение в нижнебелебеевских отложениях (базальная часть разреза). Оруденение прибрежно-морских фаций унаследовано от шешминского времени, увеличивается в прибрежной полосе, в местах впадения рек, где базальный горизонт нижнебелебеевской подсвиты подстилается шешминскими песчаниками руслового типа. Оруденелыми здесь являются сероцветные глины, известняки, алевролиты с прослоями песчаников. Мощность оруденения 1,0–1,5 м. Несмотря на отсутствие месторождений с промышленными запасами медных руд, известные рудопроявления при развитии технологий добычи и переработки могут быть переоценены. Указанные фации прослеживаются на описываемой площади по долинам рек Кама и Буй. Несмотря на отсутствие проявлений меди, здесь имеются благоприятные условия формирования руд, в связи с чем, и рассмотрены проявления на соседней площади.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

СЕРА

Сера вскрыта многочисленными нефтяными скважинами в девонских и каменноугольных отложениях, где она растворена в нефти в виде сернистых соединений (1030 Шумовская; 158 Байсаровская; 356 Воядинская; 3 Арланская и др.). Промышленные скопления серы отмечены на 8 месторождениях нефти (Шумовское, Байсаровское, Воядинское и др.). В продуктах перегонки обнаружены: сероводород, элементарная сера, меркаптаны, дисульфиды, сульфиды, тиофены, тиофаны. Содержание серы в нефти увеличивается снизу вверх от 0,4 до 2,1 %, реже 2,8–

3 % (тиманский горизонт), в каменноугольных – от 2,57 до 3,15 %, реже до 5 % (турнейский ярус). Сера извлекается при переработке нефти [15, 59, 65].

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

АГРОКАРБОНАТНЫЕ РУДЫ

На площади известно 14 месторождений руд [50, 64, 78]. Они представлены твердыми известковистыми породами, требующими размола или обжига и, слабыми, не нуждающимися в дополнительной обработке. К первым относятся элювиированные известняки соликамской (андреевская толща) и шешминской свит, ко вторым – известковистые туфы, торфо-туфы, карбонатно-гипсовая гажга и илистые известковистые глины. Возраст их голоценовый. Указанные разновидности, кроме элювиированных известняков, залегают совместно с торфяниками. Элювий пермских пород (андреевская толща и шешминская свита) образует пластообразные залежи, состоящие из глыб, обломков, щебня глинистых разновидностей доломитов, известняков и мергелей, переходящих в доломитовую и известковистую муку с щебнистыми обломками. Рыхлость и количество обломков в них зависит от механического состава материнских пород. Практический интерес представляют разрезы, сложенные глыбовыми карбонатами, так как они обладают значительными запасами и высоким качеством. Щебнистые и мучнистые разновидности элювия менее распространены по площади, 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 подстилаются илистыми глинами или торфами [50, 64].

Известковые туфы двух типов: источникового и озерно-болотно-старичного. Залежи первого типа небольшие по размерам, характеризуются непостоянством мощностей и качества сырья. Они представлены каменистыми и грубозернистыми разновидностями известковых туфов. Из-за малых запасов и грубозернистости практическая ценность их снижается. Второй тип имеет линзообразные 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 значительны. Наиболее изучены месторождения: Кармановское, Кониговское, Старокудашевское.

Кониговское месторождение (Ш-4-21) известковистого туфа расположено в 1,5 км на юго-восток от южного конца одноименной деревни. Оно разрабатывалось с 1968 г. районным объединением «Сельхозтехника». Месторождение состоит из трех залежей неправильной формы и представлено переслаиванием торфо-туфов и торфа (мощность переслаивания 0,1–1,0 м). Туфы серого цвета, песчано-алевритистой фракции. Средние значения химического состава (в %): CaO – 39,0; MgO – 0,50; Al₂O₃ – 2,60; H₂O – 8,0; CaCO₃+MgCO₃ – 71,4. Торфо-туфы представляют смесь торфяного, карбонатного и терригенного материала. Они содержат CaCO₃+MgCO₃ от 35 до 80 %, торфа от 20 до 65 %. Структура их псаммо-волокнуобразная, псаммо-волокнугубчатая, комковато-волокнистая, алевро-биоморфная. В зависимости от примеси развиты загипсованные, глинистые и ожелезненные разновидности. На месторождении грунтовые воды отсутствуют.

Балансовые запасы составляют на 01.01.2002 г. категории С₁ – 17,0 тыс. т [64].

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

ИЗВЕСТНЯК

Карбонатными отложениями район небогат. Имеются высыпки известняков по долинам рек Варяш, Вояды и ряд карьеров по реке Ошья. Главным источником карбонатного сырья являются известняки и доломиты казанского яруса (белебеевская свита). Известняки глинистые, прослоями кавернозно-пористые, среднеплитчатые, трещинами разбитые на блоки и куски 1,0×0,3×0,5 м. Мощность слоев от 0,1 до 1,2–1,5 м. Они переслаиваются с глинами, мергелями, реже алевритами мощностью 0,2–0,4 м. Низкое качество известняков, частое переслаивание с «пустыми» породами, небольшие запасы, значительная глубина залегания делает их разработку нерентабельной. За неимением лучшего сырья карбонаты разрабатываются для отсыпки дорог проселочного типа, используются местным населением для кладки фундамента, реже – для

обжига на известь, а рыхлые выветрелые разности применяются как органическое удобрение (известкование кислых почв).

Месторождение известняков Вотская Ошья (II-4-3) расположено в 0,2 км к востоку от северо-восточной окраины одноименной деревни. Приурочено оно к верхнебелебеевской подсвете. Известняки серые, плотные, с пятнами ожелезнения, разбиты на глыбы 0,5×1,8 м. Химический состав известняков (в %): CaSO₄ – 0,29; MgO – 0,82; CaCO₃ – 88,30. По химическому составу они пригодны на обжиг, для кладки фундаментов зданий, в дорожном строительстве. Известняки разрабатывались открытым способом для отсыпки дорожного полотна. В настоящее время месторождение законсервировано. Запасы не подсчитывались.

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ И КЕРАМЗИТОВЫЕ

Глинистым сырьем район обеспечен. Всего известно 11 месторождений. Запасы глин категории С₂ по Янаульскому району на 01.01.2001 г. составляют (в тыс. м³) 10 389, по Краснокамскому – 4 698. Для производства кирпича и керамзита используются глины и суглинки эоплейстоцена и неоплейстоцена, слагающие вторую и четвертую надпойменные террасы рек Кама, Буй, Ваня и др. Глубина залегания полезной толщи 0,3–0,9 м, мощность до 10–15 м. Сырье среднего качества, пригодно для выпуска 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.

Буйское месторождение (III-4-8) кирпичных глин расположено в 3 км севернее станции Янаул. Разведано в 1963 году. Полезной толщиной являются четвертичные суглинки второй надпойменной террасы р. Буй. Суглинки желтовато-коричневые, легкие, аллювиальные, залегают пластообразно. Средняя мощность вскрыши 0,3–0,5 м, мощность полезной толщи 1,3 м. Химический состав глин (в %): SiO₂ – 58,67; Al₂O₃ – 11,15; Fe₂O₃ – 6,5; TiO₂ – 0,2–0,7; CaO – 5,0; MgO – 2,5. Грансостав (в %): гравия (>3 мм) – менее 0,01; песка (3–0,5 мм) – 28,78; алевритопылеватых частиц (0,05–0,005 мм) – 39,74; грубой глины (0,005–0,001 мм) – 12,76; тонкой глины (<0,001 мм) – 2,69–2,75. Суглинки в естественном виде пригодны для производства кирпича марки «75» и выше. Балансовые запасы глин категорий В+С₁ на 01.01.2002 г. – 2 007,185 тыс. м³.

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

Крымсараевское месторождение (IV-2-11) керамзитового сырья расположено на северо-восточной окраине одноименного села. Открыто оно в 1972 г. Месторождение представлено аллювиально-делювиальными глинами, суглинками и супесями плейстоценового возраста. Продуктивная толща слагает вторую надпойменную террасу р. Березовка. Залежь пластообразная мощностью 6–8 м, имеет площадь 1 км². Мощность вскрышных пород 0,3–0,8 м. Залежь прослежена в юго-восточном направлении на 570 м, при ширине 40–100 м. Глины желтые, коричневые, пылеватые и песчанистые. Содержание песчанистых частиц более 0,05 мм – 8–36 %, пылеватых частиц – 36,5–68,9 %, глинистой фракции – 11,3 %. Химический состав (в %): SiO₂ – 68,50; Al₂O₃ – 13,06; Ti₂O₃ – 5,55; CaO – 2,14; MgO – 1,87; органики – 0,31, п.п.п. – 5,5. Естественная влажность 21,6–24,2 %, объемный вес 1,97–1,84 г/см³. Глины пригодны на керамзитовый гравий марки «400» по объемной массе, по прочности класса «Б» (ГОСТ 9751-71) с пластической переработкой сырья, при t обжига 1 150°. Балансовые запасы на 01.01.2002 г. составляют (тыс. м³): категории А – 744,8; В – 2 649,4; С₁ – 1 929,2; С₂ – 3 268,4.

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

Они представлены песчано-гравийным материалом и строительными песками.

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Для строительства шоссежных дорог, заполнителя в бетон, отсыпки железнодорожного полотна используются галечники и гравий четвертичного возраста аллювиального типа и элювиированные галечники, являющиеся продуктами разрушения конгломератов уфимского и казанского ярусов [75].

Всего на площади имеется 18 месторождений песчано-гравийного материала.

Николо-Березовское месторождение (IV-1-12) песчано-гравийных отложений расположено

в 1,4 км к западу от западной окраины райцентра Николо-Березовка на острове р. Кама. Разведано в 1959 году, эксплуатируется с 1972 года. В геологическом строении принимают участие нижне- и среднелейстоценовые отложения. Залежь пластообразная, состоит из двух толщ размером 4,3×0,8 км. Верхняя толща (мощность 2–6 м) сложена песками (90 %), нижняя (мощность 4–11 м) содержит гравия 43 %, песка 52 %, пыли 3 %. Пески по минералогическому составу кремнисто-кварцевые (в %): кварца – 8,5–9,5; слюды – единичные зерна, полевых шпатов – единичные зерна, рудных – от 10 до 30, обломки различных пород – от 5 до 15. По грансоставу они состоят из фракции (в %): 0,5–0,25 мм – 28–56,2; 0,25–0,1 мм – 7,7–49,8; 0,1–0,05 мм – 0,9–10,5. Химсостав песков (в %): SiO₂ – 87,12–90,24; R₂O₃ – 0,93–1,86; SO₃ – 0,01–0,03; органического вещества нет. Пески пригодны для производства силикатного кирпича марки «100» с добавкой 20 % красной глины и ячеистого бетона. При условии помола песчано-гравийная смесь пригодна для бетона марки «150» и ниже. Балансовые запасы на 01.01.2002 г. составляют по категориям: А – 124 тыс. м³, В – 2 089 тыс. м³, С₁ – 5 564 м³, С₂ – 1 006 м³. Запасы могут быть увеличены за счет доразведки в западной части острова. Нижняя толща во время весенних паводков затопляется.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Как строительный материал используются пески уфимского, казанского (элювирированные) и средне-позднечетвертичного возраста. Более развиты пески по элювирированным песчанникам верхней перми. Пески залегают 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. Всего изучено 10 месторождений песка.

Ивановское месторождение (IV-1-21) расположено в 2,5 км к северо-западу от западной окраины одноименной деревни. Разведано в 1958 году. Пески представляют пойменные плейстоценовые осадки р. Кама. Залегают они в виде песчаных бугров мощностью от 3,5 до 10,5 м. По грансоставу песок состоит, в основном, из мелко-тонкозернистых фракций: 0,5–0,25 мм – от 2,6 до 43,3 %; 0,25–0,1 мм – от 15,8 до 58,96 %; 0,1–0,05 мм – от 6,46 до 37,2 %, глинистых частиц от 11 до 20,7 %. По химсоставу он содержит (в %): SiO₂ – от 81,13 до 81,60; R₂O₃ – от 3,07 до 3,12; SO₃ – 0,03. По минералогическому составу песок кремниво-кварцевый (кварца до 80 %, полевых шпатов – 1,8 %, обломков пород – 18–19 %, рудных – 15–20 %). Утвержденные запасы на 01.01.2002 г. составляют по категории С₁ – 19 294 544 м³ и могут быть увеличены за счет прилегающих к площади песчаных холмов. Пески пригодны для производства силикатного кирпича марки «150» и ниже. Месторождение законсервировано.

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 вскрыты водоносные комплексы, имеющие промышленное содержание брома и йода: в терригенных отложениях нижнего карбона, в карбонатах верхнего девона и нижнего карбона. Чаще промышленные концентрации йода и брома приурочены к водоносному комплексу в терригенных отложениях нижнего карбона (мощностью 34–54 м), реже – к карбонатам верхнего девона.

В водах терригенных отложений нижнего карбона (на глубине 1 246–2 011 м) выявлено 8 проявлений с промышленным содержанием йода (от 10,5 до 33,6 мг/л) и 11 – брома (от 572 до 691 мг/л). Реже промышленные концентрации йода и брома содержатся в карбонатных отложениях верхнедевонского и нижнекаменноугольного водоносного комплексов (скважина 18 Калтасы). Повышенные концентрации йода и брома содержат пористые рифовые известняки турнейского и фаменского ярусов в бортовых частях Актаныш-Чишминского прогиба.

Преобладающий тип вод – хлоридный натриевый, минерализация 220–280 г/л, среднее содержание йода 15,6 мг/л, брома – 563 мг/л.

ПИТЬЕВЫЕ

Пресные подземные воды расположены в зоне активного водообмена, включающей отложения четвертичного, акчагыльского, уфимского, нижнетатарского и казанского возрастов, залегающие выше основных эрозионных врезов. В этой зоне формируются пресные гидрокарбонатные воды с минерализацией до 1 г/л и общей жесткостью до 4–10 мг/экв. Воды безнапорные и слабонапорные. Мощность зоны пресных вод непостоянна, изменяется от 10–40 м в долинах и их склонах и 120–130 м – на водоразделах. По объему естественных ресурсов подземных вод различаются районы речных долин и междуречных пространств. В первом из них основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения является водоносный горизонт четвертичных аллювиальных отложений, развитый в долинах рек Кама, Буй и Пизь.

Качество подземных вод по всем показателям удовлетворяет СанПин 2.1.4.1074-01 за исключением содержания в них железа общего (на отдельных участках до 10 мг/л). Мелкие населенные пункты снабжаются питьевой водой путем каптажа родников, заложения колодцев и одиночных водозаборных скважин. Снабжение крупных потребителей пресных вод осуществляется с помощью централизованных водозаборов. Запасы по ним не подсчитывались, за исключением Буйского месторождения вод. В долинах рек Кама и Буй удельная производительность инфильтрационных водозаборов может составлять 2,5–3,5 тыс. м³/сут на 1 км. Водоснабжение г. Нефтекамска производится за счет Петраковского инфильтрационного водозабора, расположенного в долине р. Кама. Производительность его около 40 тыс. м³/сут. Запасы по нему не утверждались. Для обеспечения хозяйственно-питьевой водой Кармановской ГРЭС в 1968 г. введен в эксплуатацию *Кармановский водозабор* (Ш-3-9) производительностью 3,2 тыс. м³/сут.

Для водоснабжения р. п. Янаул разведаны *Кисаккаинское* (Ш-3-8) и *Буйское* (Ш-4-10) месторождения подземных вод (1). Запасы подземных вод Буйского месторождения составляют (в тыс. м³/сут) по категориям: А – 3,3; А+В – 8,64; С₁ – 2,33. Подземные воды приурочены к пойме и первой надпойменной террасе р. Буй. Глубина залегания водоносного горизонта от 3 до 10 м. Мощность водовмещающих пород от 1,5 до 13 м. Водообильность пород высокая, дебит скважин от 1,5 до 3,2 л/с при понижении уровня соответственно на 0,64 и 1,0 м от статического. Коэффициент фильтрации изменяется от 1,3 до 33,6 м/сут. Воды по химическому составу относятся к гидрокарбонатным кальциевым, минерализация 0,3–0,6 г/л, жесткость от 3,6 до 7,5 мг-экв/л. Имеются отклонения от существующих норм: повышенное содержание нитратов, присутствие фенолов и несоответствие по ГОСТу 2874-82 баканализов по единичным скважинам. Вода пригодна для питьевого водоснабжения при условии создания охранной зоны для этого водозабора.

Районы междуречий имеют различные условия водоснабжения. Основным их источниками являются подземные воды в отложениях верхней перми, по левобережью р. Буй – воды спорадического распространения в отложениях палеозоя, а также в элювиально-делювиальных отложениях (типа верховодки). Формирование вод за счет инфильтрации атмосферных осадков. Мощность водовмещающих пород 20–40 м в долинах, до 100–200 м на водоразделах, глубина их залегания от 10 до 100 м. Удельный дебит родников 0,5–5,0 л/с, скважин – 0,5–4 л/с.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

НЕФТЬ

Описываемая площадь относится к **Волго-Уральской газонефтеносной провинции** [12, 13, 15, 26]. В осадочном чехле выделено несколько циклов нефтеобразования: в раннем рифее (калтасинская свита) – три, в венде (байкибашевская и старопетровской свиты) – два, в палеозое – семь. По содержанию органического вещества (0,05–0,77 %), органического углерода (0,05–0,17 %), битумоидов (0,0001–0,02 %) рифей–вендские осадки уступают палеозойским, хотя имеются благоприятные тектонические и лито-фациальные предпосылки для формирования в них залежей: наличие нефтепроизводящих толщ (калтасинская свита), коллекторов и непроницаемых покрышек, высокоамплитудных структур горст-антиклинального типа. Отложения протерозоя залегают на глубинах 1 950–2000 м и находятся на различных стадиях катагенетического изменения органического вещества: от образования нафтено-метановой нефти до образования газоконденсата и газа. На стадии нефтеобразования находятся практически все нефтематеринские свиты протерозоя, развитые в пределах бортов Камско-Бельского авлакогена. В бортовых зонах рифто-авлакогеновых структур создавались благоприятные условия для нефтегазонакопления для рифей–вендских осадков. Здесь были неустойчивые литолого-фациальные условия; разрез сложен чередованием песчаных и глинистых толщ, как результат смены прибрежных и мелководно-морских условий. Негативными факторами являются малая емкость, слабая пористость и проницаемость коллекторов, а также блоковое строение протерозойских отложений, проникновение в осадочную толщу разнонаправленных разломов, предшествующих времени нефтеобразования. Это привело к сокращению концентрации углеводородов и интенсивной их миграции в терригенный девон и рассеивание по рифейскому разрезу, что снизило первичную битуминозность свит. 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. По мнению Н. П. Егоровой [59, 68] площадь перспективна и входит в северо-западную область нефтегазообразования. Она охватывает бортовые части Камско-Бельского авлакогена и Орьебашско-Игровско-Татышлинскую приподнятую зону (рифейские отложения), Яныбаевско-Сарапульскую седловину (вендские отложения) [59]. В палеозойском этаже ей отвечает южная часть *Верхнекамской впадины*, смежная часть *Бирской седловины* и юго-западный склон *Башкирского свода*. Прогнозные ресурсы этой области 100 млн т [62, 68]. Основной нефтепроизводящей свитой является калтасинская нижнего рифея, имеющая повышенное содержание органического вещества, углерода и битумоидов. В докалтасинских отложениях они не установлены. В калтасинской свите они приурочены к саузбашевской и ашитской подсвитам, обладающим первичной битуминозностью и способным аккумулировать нефть и газ в трещиноватых доломитах и известняках в зонах с повышенной тектонической активностью. По данным сейсморазведки по кровле калтасинской свиты выделяются многочисленные поднятия (20×30 и 15×20 км) с амплитудой до сотен метров, где разрез сложен проницаемыми пачками. Плотность эмиграционных битумов по калтасинской свите достигает 238 тыс. т/км². Перспективна юго-восточная часть площади, вдоль прибортовой зоны Верхнекамской впадины и склона Башкирского свода, где имеется серия поднятий горстового типа, а также рифогенные карбонатные породы калтасинской свиты. На рифогенную природу калтасинской свиты указывает ее аномальная мощность (790 м), высокое гипсометрическое положение и состав – доломиты, сложенные строматолитами и микрофитолитами. Предполагается, что калтасинская свита слагает единый барьерный риф вдоль западной прибортовой зоны Камско-Бельского авлакогена, прослеженный сейсморазведкой в Татарии, Удмуртии и Башкортостане. Биогермные известняки и доломиты, обладающие удовлетворительными коллекторскими свой-

ствами, разделенные пачками-покрышками плотных пелитоморфных известняков, могут содержать залежи нефти и газа. Интерес представляют неструктурные ловушки – зоны стратиграфических несогласий рифея и венда (Камбаро-Яныбаевская седловина), участки резкой смены фаций и тектонических нарушений. Для вендского комплекса ловушками могут быть антиклинальные поднятия, зоны выклинивания и фациального замещения песчаных пластов вблизи приподнятых блоков фундамента и эрозионных рифейских останцов. Фактором, контролирующим нефтепроявления в среднем рифее (тукаевская свита) и в венде (байкибашевская, старопетровская свиты), является их локализация непосредственно над толщами калтасинской свиты с повышенной битуминозностью. Углеводороды, вероятно, мигрировали из карбонатных пород калтасинской свиты в вышележащие слои [59]. В Пермской области интенсивные нефтепроявления в рифей–вендских отложениях связаны с Очерско-Верещагинским валообразным поднятием, входящим в описываемую площадь своим южным окончанием, которое по II отражающему горизонту (подошва венда) выделено как *Орьебаш-Игровско-Татышлинская нефтеносная зона* (4 Н,Гз, 5 Н,Гз), вытянутая в крест Камско-Бельскому авлакогену. Эта зона осложнена поднятиями – Западно- и Восточно-Орьебашским и др. Эти структуры сквозные, амплитуда их увеличивается с глубиной. Они могут служить ловушками для нефти. Промышленный приток нефти из рифей–вендских отложений в Сибири (Куюмбо-Юрубчено-Тайгинское), в Пермской (Соколовское, Сивинское), Оренбургской (Ольховское) областях, Удмуртии (Зуринское) позволяет рекомендовать постановку поисково-ревизионных работ для оценки перспектив нефтеносности калтасинской, тукаевской свит рифея и байкибашевской и старопетровской – венда. Для рифейского комплекса перспективны борта и прибортовые зоны Камско-Бельского авлакогена, для вендских пород – Камбарско-Яныбаевская седловина. Актуально уточнение стратиграфической приуроченности опорных горизонтов, выявление структур по фундаменту и барьерных рифов, зон выклинивания потенциальных коллекторов на склонах палеосводов и крупных антиклиналях, а также поиск структурных и тектонических ловушек, приуроченных к разломам в кристаллическом фундаменте.

Для оценки нефтегазоносности рекомендуется проведение региональных геолого-геофизических исследований, включающих сейсмороботы (МОГТ) и бурение параметрических скважин.

Промышленные месторождения нефти Башкортостана связаны с палеозойскими отложениями. Освоенность ресурсов углеводородов этого комплекса составляет 75 %. На их формирование повлияло тектоническое развитие, распределение пород-коллекторов и покрышек, формирование морфогенетических ловушек, их положение на сводах или склонах и впадинах, а также гидрогеологические условия. Основное влияние оказало возвышение Пермско-Башкирского свода в мезозой–кайнозойское время над Предуральским прогибом и Верхнекамской впадиной. По характеру распределения нефти и газа по разрезу палеозоя выделено 7 нефтегазоносных комплексов: терригенная толща девона (I), карбонатный верхнедевонско-нижнекаменноугольный (II), терригенный нижнекаменноугольный (III), визейско-серпуховский (IV), карбонатный башкирский (V), карбонатно-терригенный московский (VI), верхнекаменноугольный–нижнепермский (VII). На долю первых трех комплексов приходится более 90 % запасов нефти и газа. Коллекторами нефти и газа терригенного девона (I) служат пористые (15–20 %), проницаемые (100–200 дарси) песчаники, крупнозернистые алевролиты живетского (пласты D_{IV}, D_{II}) и франского (пласты D_I, D₀) ярусов. По площади они не выдержаны, 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 ним связаны месторождения нефти: Орьебашское, Кустовское. 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. На Башкирском своде залежи нефти контролируются Орьебаш-Чераульским выступом.

Нефти терригенного комплекса девона на Башкирском своде, в Верхнекамской впадине и Бирской седловине преимущественно тяжелые (плотность 0,910–0,935 г/см³), высокосернистые (S – 2,5–4,5 %).

Верхнедевонско–нижнекаменноугольный комплекс (II) включает отложения верхнефранского подъяруса, фаменского и турнейского ярусов. Нефтеносны 7 пластов. Формирование

нефтяных ловушек, изменение литологического состава коллекторов связано с заложением Актаныш-Чишминского и Шалымского ветвей Камско-Кинельской системы некомпенсированных 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 разреза с пористо-кавернозными, порово-трещинными и ступковыми известняками и доломитами фаменско-турнейского возраста.

В нижнефаменском подъярусе нефть приурочена к мелким биогермам, в верхнефаменском – к кавернозно-пористыми породами, слагающими барьерные рифы Актаныш-Чишминской и Шалымской палеодепрессий [15, 26, 67]. Роль покрышки выполняет глинисто-карбонатная пачка в кровле фаменского яруса.

В турнейском ярусе нефтеносны пористые органогенные известняки малевского, упинского, черепетского и кизеловского горизонтов. Основные залежи нефтей приурочены к верхнему продуктивному пласту – кизеловскому горизонту. Залежи контролируются локальными поднятиями, представляющими структуры облекания рифов бортового типа и шельфовых биогермов (Орьебашское на Башкирском своде и Игровское, Байсаровское – в Верхнекамской впадине). Наличие ловушек нефти в верхней части турнейского яруса обусловлено региональной покрышкой – глинистыми известняками и аргиллитами в кровле кизеловского, косьвинского и радаевского горизонтов. Глинистые покрышки формировались во внутренних и прибортовых частях Актаныш-Чишминского 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 (III). 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 невыдержанны по площади, часто замещаются непроницаемыми породами (пористость 20 %, проницаемость 1 дарси). Пласт C_{II} нефтеносен на всех месторождениях (Игровское, Четырмановское, Югомашевское 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 комплекса по физико-химическим показателям сходны с нефтью 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 (IV) изучен недостаточно. В нем зафиксированы лишь многочисленные нефтепроявления, но промышленных залежей не обнаружено, несмотря на развитие по разрезу палеокарстовых коллекторов, контролируемых высокоамплитудными структурами. Вследствие отсутствия покрышек они образуют с вышележащими башкирскими коллекторами единый резервуар.

Карбонатный башкирский комплекс (V) 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 «двуругий репер». 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 (месторождения Львовское, Орьебашское). Большинство залежей небольшие по размерам и незначительны по запасам.

В карбонатно-терригенном московском комплексе (VI) 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. Нефтенос-

ные пористо-кавернозные известняки (пористость 2,5–15 %, проницаемость 0,01–0,02 дарси, мощность 3–5 м), разобщенные плотными мергелями, доломитами и аргиллитами в кровле яруса. Контролируются залежи 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, содержание серы 1,2–3,5 %.

Залежи контролируются небольшими куполообразными поднятиями и относятся преимущественно к пластовым сводовым. Нефти по физико-химическим свойствам относятся к среднему и тяжелому типам (плотность 0,870–0,890 г/см³, содержание серы пониженное – 1,8–2,9 %). Промышленные залежи нефти в этих пластах выявлены на Арланском, Орьебашском, Воядинском месторождениях.

Верхнекаменноугольно–нижнепермский комплекс (VII) не имеет четких литологических границ и связан постепенным переходом с нижележащим комплексом. Нефтегазопрооявления отмечены в порово-трещиноватых известняках и доломитах верхнего карбона, ассельско–артинского яруса, оолитовых доломитах филипповского горизонта, перекрытых гидрохимическими осадками иренской свиты. 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. В тектоническом плане палеозойские отложения отвечают двум зонам нефтеобразования [11, 15]. В первой зоне нефтеобразование приурочено к тектоническим и седиментационно-тектоническим валам и куполам (Башкирский свод). Здесь развиты зоны с обособленными друг от друга месторождениями и регионально распространенными залежами в девонских и каменноугольных комплексах. Вторая зона (Верхнекамская впадина, Бирская седловина) связана с валобразными структурами, барьерными рифами и приподнятыми участками внутри впадин, где преобладают месторождения с залежами в каменноугольных отложениях. Локальные структуры, возникшие в результате облекания верхнедевонских рифов в бортовых зонах Камско-Бельской впадины, создали благоприятные условия для аккумуляции нефти и газа в нижне- и среднекаменноугольных пластах [11, 15, 26]. По числу месторождений и по запасам первое место занимают каменноугольные отложения (48 %).

Процессы нефтеобразования в терригенной эйфельско–франской толще совершались в отрицательных структурах, занимающих меньшую территорию, чем в каменноугольных осадках. В связи с этим перспективность указанной толщи в Верхнекамской впадине незначительна, так как в современных границах она формировалась во второй половине среднегерцинского времени, а в раннегерцинский период занимала небольшую территорию, представляя юго-западный борт неглубокий Глазовской палеовпадины. Нефтегенерирующий потенциал ее, несмотря на значительную мощность (90–120 м) и хорошие коллекторские пласты, ограничен. Верхнекамская впадина обеспечила нефтью юго-восточные склоны Татарского свода и западные, северо-западные – Башкирского, где залежи, как правило, мелкие и средние по размерам. Распределение залежей в терригенном девоне определялось тектоническими и структурно-литологическими факторами. Наблюдается их тесная связь с грабенообразными прогибами, горстовидными поднятиями и приразломными валами [26, 37, 41]. Главными направлениями поисков залежей нефти является западные, северо-западные склоны Башкирского свода, где терригенные отложения девона имеют четкий региональный подъем [31, 24, 30].

Верхнедевонско–нижнекаменноугольный комплекс перспективен во всех отрицательных структурах, вовлеченных в процесс формирования Камско-Кинельской системы прогибов, которые контролировали размещение первично-битуминозных толщ, коллекторов, покрышек, формирование барьерных и шельфовых биогерм [11, 26]. Нефтематеринскими являются известково-глинисто-битуминозные породы доманика. Размещение залежей контролируется структурно-литологическим фактором, а также структурами облекания барьерных и шельфовых биогермов. Возраст биогерм позднедевонский, реже турнейский. Отмечено близкое пространственное расположение как зон генерации битуминоидов, так и их аккумуляции.

В отличие от девонских терригенных отложений в каменноугольных процессы нефтеобразования протекали во всех отрицательных структурах, где во второй половине раннегерцинской стадии формировался Камско-Кинельский прогиб. Преобладающим фактором, контролирующим размещение залежей нефти в терригенном комплексе нижнего карбона, является структурный. Формировалась более широкая гамма генетических типов, локальных поднятий, контролировавших аккумуляцию нефти в залежах [13, 20, 26, 59, 62, 65].

Представляют интерес как осевые части прогибов – основные зоны нефтеобразования, так и бортовые, где наблюдается наибольший стратиграфический диапазон нефтеносности, а также внутривпадинные рифогенные валобразные массивы и структуры облекания позднедевонских

и турнейских рифов. Плотность ресурсов здесь равна 115–126 тыс. т/км² [6, 5, 84]. Перспективы открытия крупных нефтяных месторождений невелики, так как районы с максимальными мощностями коллекторов разбурены густой сетью скважин и относятся к районам с выявленными перспективами [15, 59].

Визейско–серпуховский карбонатный комплекс вследствие отсутствия покрышек рассматривается совместно с башкирским. Комплекс не является источником генерации углеводородов, в областях активных дизъюнктивных процессов отмечена их миграция из продуктивных нижележащих пластов. Башкирский нефтеносный комплекс детально изучен на северо-западном склоне Башкирского свода, относится к району с выявленными перспективами. Залежи 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 веревя, являющейся покрышкой для башкирского комплекса, трещиноватыми карбонатными фациями. Плотность ресурсов здесь до 61,4 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 и контролируются и гидрогеологическим фактором. Это объясняется малой мощностью комплекса (40–60 м) и коллекторов (2–6 м), низкой емкостью последних за счет вторичной кальцитизации и доломитизации. Поэтому размеры залежей невелики. Все это не позволяет высоко оценить перспективы комплекса в Верхнекамской впадине и 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. Указанные осадки могут содержать залежи в относительно погруженных районах 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, могут быть в будущем промышленными. К высокоперспективным районам относятся Верхнекамская впадина, представляющая в бобриковское время приподнятую сушу с широко развитыми в долинах рек эрозионно-карстовыми впадинами в турнейских известняках. В последних шло торфо- и угленакопление увеличенной мощности (арланский тип). Угли вскрыты многими скважинами, хотя залежи их не оконтурены, но предполагается контроль залежей границами впадин [5, 6, 7, 17, 21], расположенных изолированно друг от друга. Высокоперспективны на уголь площади в районе Арланского, Орьебашского, Игровского нефтяных месторождений, где скважинами вскрыты эрозионно-карстовые впадины с углем мощностью до 13,4–21,4 м на глубине 1 322–1 351 м. Это свидетельствует, что Верхнекамской впадина перспективна на уголь и здесь возможно открытие новых месторождений в нижнем карбоне. Представляют интерес районы, примыкающие к высокоперспективным. Таковыми являются склоны Башкирского свода. Залежи на его склонах будут спорадическими и менее мощным (1–2 м); возможно их замещение углесто-глинистыми и углистыми сланцами. Прогнозные ресурсы углей нижнего карбона арланского типа в эрозионно-карстовых впадинах составляют 443,4 млн т, калтасинского типа – свыше 3 831 млн т [5, 6].

ТОРФ

В результате изучения плейстоценовых отложений установлено, что перспективы на выявление крупных месторождений торфа отсутствуют. Хотя небольшие по размерам линзы торфа отмечены в широких долинах рек Пизь, Камбарка, Амзя и др. [50].

МЕДЬ

На описываемой территории имеются те же литолого-фациальные зоны, которые в бассейнах рек Кама, Тулва содержат повышенные концентрации меди. Представляют интерес восточные склоны палеодепрессий, обращенные к областям сноса, и купольные части крупных положительных структур, зоны сочленения прогибов и платформы. Они, являясь барьером на пути движения рудоносных растворов, способствовали накоплению сульфидов меди. Благоприятными для концентрации меди могут быть древние дельты, русла палеорек, конусы выноса, приуроченные к ослабленным зонам.

ИЗВЕСТНЯК

Он 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 это он может быть использован для местных целей, преимущественно как бутовый камень, реже – для получения воздушной извести [56, 63].

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

Имеются благоприятные предпосылки для поисков глин и суглинков на кирпичное сырье. Широкое площадное распространение делювиальных суглинков и глин верхнего плиоцена и плейстоцена, а также постоянство качественного состава и мощности, малая мощность вскрыши позволяют рекомендовать перспективные участки в долинах рек Кама, Буй, Березовка, Савинка, Ирмиза (дд. Кипчак, Тибилеево, ст. Балтачево, Ведровка) [63, 76, 77, 93].

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Для нужд местной промышленности перспективны площади распространения верхнепермских и неогеновых отложений. Заслуживают внимание участки в районе деревень Коровино, Аптугай, Зуялово, Воткинская Урада, Иткинеево, Ташкиново, Галаново, Байгузино. Нами проведено испытание песчано-гравийной смеси в карьерах Таш-Елга, Буйский и Байгузинский. По заключению лаборатории Уфимского филиала Росоргтехстрома 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 (1–2 класс прочности с МРЗ-25). Песок пригоден для строительных работ при условии отмыва пылевато-глинистых частиц (не более 0–3 %) [63, 75, 90].

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Наиболее крупные месторождения песка приурочены к тем же аллювиальным нижне- и среднечетвертичным отложениям, что галечник и гравий. Залегает он в виде прослоев или линз мощностью до 2–3 м. Кроме того, в процессе обогащения галечника и гравия большая масса песка отсеивается через гидроклассификатор и может использоваться для изготовления силикатного кирпича при условии отсева фракции крупнее 5 мм. При этом снижается расход цемента на 10–15 % [90, 93].

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Район входит в Волго-Камский многопластовый артезианский бассейн. Ложе его – кристаллический фундамент, перекрытый осадочным чехлом отложений от протерозойских до современных [16, 32, 43, 46, 81, 86]. Гидрогеологические условия определяются орографическими, геологическими и климатическими факторами. На поверхности обнажены образования четвертичного возраста, континентальные отложения татарского яруса и белебеевской свиты верхней перми. Спорадически развиты плиоценовые отложения. Осадочный чехол включает два гидрогеологических этажа – верхний (послекунгурский) и нижний (докунгурский). В верхнем, где преобладают терригенные образования, водоносны песчано-гравийно-галечные отложения, песчаники, конгломераты, реже – известняки, алевролиты; водоупорны – глины, аргиллиты, мергели, гипсы и ангидриты. В нижнем этаже водоносны кавернозные и трещиноватые известняки и доломиты, реже – песчаники и алевролиты; водоупорны – глины, аргиллиты и глинистые сланцы, глинисто-кремнистые разности доломитов и известняков. На основе литологии, химизма подземных вод, приуроченности их к определенным стратиграфическим подразделениям изучены водоносные горизонты и комплексы. В верхнем гидрогеологическом этаже выделены: водоносные горизонты в аллювиальных отложениях четвертичной системы, грунтовые воды (типа верховодки) в эоплейстоцене; подземные воды спорадического распространения в отложениях верхнего и среднего плиоцена; водоносные комплексы отложений нижнеустынской свиты татарского яруса; верхнебелебеевской и нижнебелебеевской подсвит, шешминской и соликамской свит уфимского яруса. В нижнем гидрогеологическом этаже выделены водоносные комплексы: в отложениях кунгурского, артинского, сакмарского и ассельского ярусов (объединенных), в карбонатах верхнего и среднего карбона, в терригенном нижнем карбоне, в карбонатах нижнего карбона и верхнего девона, в карбонатно-терригенных осадках верхнего и среднего девона и рифей–вендских отложениях.

ВОДОНОСНОСТЬ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Водоносный горизонт аллювиальных отложений четвертичной системы (аQ) развит по долинам рек Кама, Буй, Пизь, в приустьевых частях долин и их притоках – Ошья, Камбарка, Шолья, Орья, Амзя и др. Водоносны песчано-гравийно-галечные отложения, слагающие нижние части разрезов первой, второй и четвертой террас. Подстилаются они аргиллитами, песчаниками, известняками пермских пород. Осевая линия максимальных их мощностей отстоит от современного русла на расстояние 4,5–5 км в долине реки Кама и на 3,5–4 км на реке Буй. Геоморфологически она совпадает с четвертой надпойменной террасой. Мощность водоносного горизонта в долинах рек Буй, Пизь 1–5 м, Кама – 9–14 м. Верхняя песчаная часть водоносного горизонта вскрывается овражно-балочной эрозионной сетью и проявляется в виде родников с дебитом от 0,2–0,6 до 1–6 л/с. Максимальный дебит родники имеют в долине реки Кама (ручьи Полоид, Черемиска), где они приурочены к пескам с галькой и гравием горновского горизонта, слагающего нижнюю часть четвертой надпойменной террасы. Верхняя его часть (пески, гравий, галечники) вскрыты колодцами (дебит 0,2–0,5 л/с) и скважинами (дебит 0,2–15 л/с). Дебит родников 0,01–6,0 л/с. Химический состав вод пестрый. Наряду с водами гидрокарбонатного типа (минерализация 0,3–0,5 г/л) имеются гидрокарбонатные, сульфатные (минерализация 0,2–0,8 г/л, жесткость 4–7,5 мг-экв). Вблизи промышленных объектов отмечено высокое содержание железа (75–140 мг/л), хлоридов (до 415,7 мг/л), азотистых соединений (163–706 мг/л). Питание вод горизонта смешанное: за счет поверхностных вод рек в период половодья, инфильтрации атмосферных осадков, перетока вод из пермских и плиоценовых отложений. Воды широко используются в хозяйственно-питьевых целях.

Относительно водоносный горизонт грунтовых вод эоплейстоценовых отложений (а,IE)

распространен на низких междуречьях и их склонах, на абсолютных отметках +110–160 м. Водоносны суглинки и пески, водообильность их слабая. В левобережной части долины реки Буй подземные воды вскрываются колодцами. Дебит незначительный (0,1–0,5 л/с, реже 1,0–1,5 л/с). Воды пресные гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией 0,3–0,4 г/л. Жесткость от 3 до 6,0 мг-экв. Питание горизонта происходит за счет атмосферных осадков и подпитки из уфимских и плиоценовых отложений. Воды в колодцах загрязнены и содержат повышенное количество нитратов, но используются для хозяйственно-питьевых целей.

Воды спорадического распространения в отложениях среднего и верхнего плиоцена. Плиоценовые отложения развиты в левобережной части долин рек Кама, Буй и Пизь. Прослои и линзы песчано-глинисто-галечных отложений (мощность до 10–14 м) на отдельных участках содержат подземные воды. Выходы их наблюдаются на склонах и по тальвегам овражно-балочной сети в виде заболоченностей и рассредоточенных родников на отметках от +100 до +140 м. Наиболее водообильные участки с дебитом родников более 1 л/с имеются по левобережью реки Буй (дд. Ямбаево, Мурзино, Кутленка и др.). На схеме распространения основных первых от поверхности гидрогеологических подразделений данный горизонт не показан.

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые и кальциево-магниевые с минерализацией 0,2–0,6 г/л. В колодцах воды загрязнены хозяйственными отходами, содержат повышенное количество нитратов. Питание подземных вод происходит за счет атмосферных осадков и перетока из подстилающих верхнепермских отложений. Используются они для хозяйственно-питьевых целей.

Водоносный комплекс понт-киммерийских отложений. Указанные отложения на поверхность не выходят. Они выполняют переуглубленные долины палеорек. В гидрогеологическом отношении изучены недостаточно. Подземные воды приурочены к аллювиальным пескам, алевролитам и песчано-гравийно-галечным отложениям. В разрезе встречаются до трех водоносных интервалов. Песчано-гравийно-галечные образования в основании разреза изучены скважинами Касевского водозабора (южная окраина г. Нефтекамска). Мощность водоносных пород 7–11 м, глубина залегания около 40 м. Величина напора скважин 20 м, дебит от 2 до 3,1 л/с. Воды пресные, по химическому составу гидрокарбонатные кальциево-магниевые, магниевые-кальциевые, с минерализацией 0,3 г/л, общая жесткость 6–9 мг-экв. Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации из вышележащих отложений и подтока вод из подстилающих верхнепермских, средне- и верхнеплиоценовых отложений.

ВОДОНОСНОСТЬ ВЕРХНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

В разрезе верхней перми выделено 5 водоносных комплексов: в отложениях нижнеустынской свиты татарского яруса, верхнебелебеевской и нижнебелебеевской подсвит, шешминской и соликамской свит уфимского яруса.

Водоносный комплекс отложений нижнеустынской свиты (P₂п₁). Водоносны песчаники, конгломераты, реже известняки и алевролиты, залегающие на трех уровнях: первый в 30–35 м, второй в 15–20 м выше подошвы подъяруса, третий в его основании. Воды первого интервала наблюдаются на высоких водоразделах рек Буй–Пизь, Кама–Пизь. Родники рассредоточенные, нисходящие, с дебитом от 0,1–0,5 до 1–2,5 л/с. Воды второго интервала приурочены к верхним частям склонов долин рек Китрюм, Кашка, Урада, Москудья и др. Дебит родников от 0,1–0,5 до 1,0–5,0 л/с. Водопроявления третьего интервала отмечены повсеместно. Родники преимущественно рассредоточенные, на отметках от +3 до +15 м, с дебитом от 0,1–0,5 до 1–15 л/с. Воды пресные, в верхнем интервале гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,1–0,3 г/л и общей жесткостью 0,5–6 мг-экв. Питание подземных вод происходит за счет атмосферных осадков и вод, поступающих из подстилающих четвертичных отложений.

Водоносный комплекс отложений верхнебелебеевской подсвиты (P₂б₁). Пестрый литологический состав разреза обусловил сложный состав водоносного комплекса, в котором выделяется до шести водоносных прослоев. Наиболее выдержаны три: верхний – в 5–10 м ниже кровли подсвиты, мощностью 1,8–12,6 м; средний – в 20–30 м выше подошвы подсвиты, мощностью 5,7–16,6 м; нижний – в 10 м от подошвы подсвиты, мощностью 6–10 м. Каждый из них начинается грубозернистым материалом. Водовмещающими породами являются песчаники, алевролиты, конгломераты, реже трещиноватые известняки. Наибольшая водообильность отмечена в верхнем водоносном прослое. Дебиты родников 0,4–0,5 л/с, иногда от 1,5–2 до 15 л/с. Воды комплекса однообразны: они пресные, прозрачные, с температурой в летний период – 5–7 °С, гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-магниевые, реже гидрокарбонатные натриевые, мягкие и умеренно жесткие, слабо щелочные. Минерализация 0,2–0,3 г/л, реже до 0,6 г/л. Питание

подземных вод происходит за счет атмосферных осадков и вышележащего водоносного комплекса нижнетатарского подъяруса.

Водоносный комплекс отложений нижнебелебеевской подсвиты (P₂bl₁). На поверхности водоносный комплекс выходит по правому склону долины реки Кама и в долинах рек Амзя, Шудек, Янаулка и др. Воды приурочены к песчаникам, алевролитам, конгломератам, залегающим в виде линз и прослоев (мощностью до 10 м) среди глинистых разностей пород. Нижним водупором являются «лингуловые» глины, верхним – загипсованные аргиллиты и алевролиты. Наибольшее число родников приурочено к песчаникам и конгломератам, залегающим в 15–20 м ниже кровли подсвиты. В долине реки Киебак имеются выходы родников из слабосцементированных песчаников, залегающих на 20 м ниже верхнего водоносного горизонта (дебит 0,2–0,3 л/с). Родники нисходящие, восходящие, сосредоточенные. Дебит изменяется от 0,2 до 4,5 л/с. Минерализация не более 0,6 г/л. Воды гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-магниевые, натриевые, реже гидрокарбонатно-сульфатные. На большей части площади, исключая левобережье реки Буй, комплекс залегает ниже вреза эрозионной сети, перекрывается толщей более молодых отложений и становится напорным. С переходом его в область напорных вод замедленной циркуляции состав их меняется на гидрокарбонатно-сульфатный, сульфатно-гидрокарбонатный или сульфатный. Минерализация вод увеличивается до 1–4,6 г/л. Питание подземных вод происходит за счет атмосферных осадков и перетока из вышележащих водоносных комплексов. Подземные воды активного водообмена используются населением для хозяйственно-питьевых целей.

Водоносный комплекс отложений шешминской свиты залегают ниже уровня местного базиса эрозии, вскрываются скважинами и колодцами. Водоносны пористо-трещиноватые песчаники, алевролиты, мергели (мощность 0,2–2,0 м), реже известняки (мощность 0,5–1,5 м). Водупорны глины и алевролиты. По химическому составу воды сульфатно-гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные и хлоридные с повышенной минерализацией (от 1 до 3,3 г/л) и жесткостью (от 7 до 10 мг-экв). Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и гидравлической связи с вышележающими водоносными подразделениями.

Водоносный комплекс отложений соликамской свиты. В гидрогеологическом отношении комплекс слабо изучен. В верхней части разреза (камышенская толща) имеются до 3–4 водоносных интервалов, сложенных песчаниками с прослоями аргиллитов и алевролитов. Общая мощность водоносных прослоев не более 20 м. Верхним водупором являются плотные аргиллиты и алевролиты в подошве бураевской толщи, нижним – аргиллиты и известняки андреевской толщи. В нижней части разреза (мощностью до 32 м) водоносны трещиноватые разности доломитов и известняков (андреевская толща). Породы имеют различную степень обводненности: участки слабообводненные, спорадически обводненные, водообильные и безводные. В западном направлении песчано-карбонатные осадки замещаются сульфатными, мощность свиты уменьшается и она из водоносной становится водупорной. Химический состав вод разнообразен. В верхней части разреза преобладают гидрокарбонатные кальциевые (минерализация 0,2–0,5 г/л), реже гидрокарбонатные магниевые (минерализация до 9,0 г/л). Сульфатные воды (минерализация 1,13–2,5 г/л) характерны для нижней глинисто-мергелистой части разреза, где отмечены прослои и включения гипсов и ангидритов. Питание подземных вод происходит за счет атмосферных осадков и гидравлической связи с вышележающими водоносными подразделениями.

ВОДОНОСНОСТЬ НИЖНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Нижнепермские отложения перекрыты мощной (от 200 до 500 м) толщей верхнепермских образований. Характеристика их дается по материалам бурения скважин на нефть.

Водоносный комплекс отложений кунгурского яруса. Верхняя часть разреза (иренский горизонт), сложенная ангидритами, гипсами, доломитами, водоносна в случае ее неглубокого залегания; с погружением под более молодые отложения, мощностью 200–500 м, она становится водупором. Воды преимущественно сульфатные, минерализация их 2,5–3 г/л, жесткость от 5 до 30 мг-экв, часто с содержанием сероводорода. В случае выщелачивания сульфатных пород в иренском горизонте водупоры для соликамского горизонта отсутствуют и андреевская толща и иренский горизонт представляют собой единый водоносный комплекс. Нижняя часть кунгура (филипповский горизонт) водоносна повсеместно. Водоносны доломиты (4–20 м), залегающие выше подошвенных ангидритов горизонта. Воды хлоридно-сульфатные натриевые, удельный вес 1,004 г/см³.

Водоносный комплекс отложений артинского, сакмарского и ассельского ярусов. Подзем-

ные воды приурочены к пористо-кавернозным, трещиноватым и закарстованным известнякам и доломитам, с подчиненными прослоями галогенных пород. Нижним водоупором являются сульфатизированные доломиты верхнего карбона, в кровле – галогенные породы филипповского горизонта. Комплекс содержит до 15 пластов-коллекторов. Наибольшее развитие имеют два: первый залегает в 15–17 м выше подошвы ассельского яруса, второй – в верхней части сакмарского яруса. Водоносные горизонты высоконапорные, по скважинам отмечен самоизлив сероводородных рассолов с дебитом 0,1–0,2 л/с. Обычный дебит скважин 0,2–0,3 л/с, реже 1,5–5 л/с. Наибольшая водообильность приурочена к линейным зонам нарушений. Воды по химическому составу хлоридно-сульфатные натриево-кальциевые с минерализацией 177,6–191,0 г/л, удельным весом 1,11–1,168 г/см³. Концентрация в водах йода достигает 0,7 мг/л, брома – 340–390 мг/л, сероводорода – 373 мг/л.

ВОДОНОСНОСТЬ ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Водоносный комплекс карбонатных отложений верхнего и среднего карбона. В комплекс объединены карбонатные отложения (мощностью 410–468 м) верхнего и среднего карбона (мячковский, подольский, каширский, верейский горизонты). Водоносны пористые и кавернозные известняки и доломиты. В разрезе верхнего карбона имеются более 11 выдержанных пористо-кавернозных прослоев. По химическому составу воды хлоридные натриевые, с минерализацией 191–232 г/л, удельным весом 1,134–1,155 г/см³. Содержание сульфатов – 25,76–47,67 мг-экв/л, кальция – 5,6–7,3 мг-экв/л, калия – до 1 358 мг/л, сероводорода – 90 мг/л. В среднем карбоне количество прослоев коллекторов увеличивается до 28. Наиболее минерализованы воды каширского и подольского горизонта. Они хлоридные натриевые с минерализацией 221–253 г/л, удельным весом 1,136–1,169 г/см³. Содержание в воде йода 4–7 мг/л, брома – 365–443 мг/л.

Водоносный комплекс терригенных отложений нижнего карбона. Водоносность связана с песчаниками и алевролитами турнейского (кизеловский горизонт), визейского (бобриковский и низы тульского горизонта) ярусов. В разрезе выделяются до 8–9 пористых пластов-коллекторов (мощностью 34–54 м). По площади они не выдержаны, замещаются алевролитами и аргиллитами. Наиболее водоносны песчаники тульского горизонта. По химическому составу воды хлоридные натриевые с минерализацией 221–275 г/л, удельным весом 1,15–1,185 г/см³. Содержание в воде йода 14,2 мг/л, брома – 485 мг/л.

Водоносный комплекс карбонатных отложений нижнего карбона и верхнего девона включает известняки турнейского, фаменского и франского ярусов мощностью до 450 м. Залегает он между водоупорами: в кровле – аргиллиты бобриковского горизонта, в подошве – глины, мергели тиманского горизонта. В отложениях турнейского и фаменского ярусов в верхних частях разреза имеются несколько зон пористых коллекторов со средними значениями пористости от 4 до 16 % и проницаемости 15–20 миллидарси. В франском ярусе отмечено три пласта коллекторов, имеющих незначительную пористость (менее 10 %) и ничтожную проницаемость (сотые доли миллидарси). Воды хлоридные натриево-кальциевые с минерализацией 246–274 г/л, удельный вес 1,169–1,183 г/см³. Содержание в воде йода 2–10 мг/л, брома – 256–656 мг/л.

Водоносный комплекс карбонатно-терригенных отложений верхнего и среднего девона связан с терригенными отложениями нижнефранского подъяруса (тиманский и пашийский горизонты), живетского (муллинский горизонт) и эйфельского ярусов (бийский горизонт). Верхняя часть комплекса (тиманский горизонт мощностью 30–32 м), сложенного аргиллитами, алевролитами, и перекрывающие их плотные окремненные известняки доманиковского горизонта (мощностью 20 м), являются региональным водоупором. Отложения франского (пашийский горизонт), живетского (старооскольский горизонт), эйфельского ярусов (бийский горизонт), где преобладают песчаники, алевролиты с прослоями известняков и мергелей, являются водоносными. Пористость их 5–23 %, проницаемость 0,04–1,33 дарси. В комплексе развиты трещинно-пластовые и жильные воды. Преобладают высокоминерализованные воды хлор-кальциевого типа с минерализацией 248–283 г/л. Удельный вес 1,166–1,193 г/см³. Концентрация в воде йода 5–25 мг/л, брома – 1 480 мг/л.

Водоносный комплекс рифей-вендских отложений. Подземные воды додевонских отложений изучены слабо, так как вскрыты единичными скважинами (скв. 11, 17, 82, Орьебаш). Рассматриваются они как один водоносный комплекс в песчаниках, залегающих в виде мощных (до нескольких сот метров) водоносных толщ, разделенных прослоями (мощностью от 40 до 300–400 м) водоупорных аргиллито-алевролитовых пачек.

Из-за развития водоупорных прослоев в верхней части комплекса связь с вышележащими

водоносными горизонтами затруднена. По солевому составу и концентрации микроэлементов воды додевонских отложений сходны с вышележащим водоносным комплексом средне-верхнедевонских отложений. По химическому составу воды хлоридно-натриево-кальциевого типа с минерализацией до 262 г/л, удельным весом 1,176 г/см³. Концентрация в воде йода 6–10 мг/л, брома – 1,45–1,285 г/л.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

На описываемой территории выделяются два генетических типа рельефа: 1) денудационный и 2) эрозионно-аккумулятивный. **Первый тип** характерен для Прибельской холмисто-увалистой равнины, характеризующейся выположенными водораздельными пространствами, что обусловлено фациальными особенностями верхнепермских красноцветов. В рельефе этого типа преобладают два ландшафтных комплекса: с грядовым рельефом, развитым на породах татарского яруса (правобережье р. Кама) и грядово-холмистым, распространенным на породах уфимского и казанского ярусов.

Эрозионно-аккумулятивному типу рельефа соответствует пологоволнистая часть Прибельской равнины с плоскими водоразделами и пологими склонами, связанными с развитием глинисто-песчаных отложений плиоцена и плейстоцена. В долинах рек Кама, 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 более развит на крутых (более 5–8°) склонах, в меньшей степени – на склонах 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 напряженностью овражно-балочных явлений. На развитие оврагов и балок влиял литологический фактор. На холмисто-увалистом типе ландшафта преобладают корытообразные балки, а на пологоволнистых частях Прикамской равнины – ложбины с мягкими склонами. Более стойкие к эрозии литологические разности верхней перми дольше сохраняют «молодость» 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 Кама, Буй 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. Значительный оползневый участок расположен между впадением рек Урада и Варяш-Баш. 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 Кама, Буй, Пизь и, в меньшей степени, – по их притокам. Наибольшая напряженность подмывов наблюдается в средней части (по длине) рек, в меньшей степени в устьях, а в верховьях часто отсутствует. Так, по левобережью реки Буй, в пределах Кармановского водохранилища, берега представляют собой оврагообразные врезы, по всей длине которых наблюдается подмыв и разрушение. 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, 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 пораженности этими явлениями 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. Болота и заболоченности чаще развиты 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, в местах развития супесчано-глинистых образований, подстилаемых водонепроницаемыми породами, и на участках 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 экзогенно-геологических процессов (ЭГП), в которых один из них может быть доминирующим. Также влияют состав пород, их мощность, условия их залегания.

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 Кама, Буй, Камбарка, Пизь и др. прослеживаются аккумулятивные террасы, сложенные аллювиальными и делювиальными плейстоценовыми образованиями. Последние слагают широкие и плоские речные долины, среди которых наиболее хорошо выражены пойма (5 комплекс), 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, поросшие смешанными лесами с преобладанием лиственных пород, с подлеском.

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; 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 поверх-

ностных вод (их химического состава и минерализации). Так, на примере Арланского и Орьебашевского месторождений нефти химический состав вод изменился в худшую сторону. Речные воды (реки Кама, 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 хлоридно-гидрокарбонатными кальциево-натриевыми. Минерализация увеличилась до 1,5 г/л, жесткость до 10,2 мг-экв/л. Пресные подземные воды этих нефтеносных площадей подвергаются двойному 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-магниевые 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 и 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 слабопроницаемых пород на описываемой площади выделяются 3 группы пород: «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 5 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, с 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 (100 тыс. т/км² и более) имеют районы: Краснокамский, Камбарский, Янаульский, Калтасинский. 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 и др. или же порово-трещинных 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, химических и физических 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 биоценоза: 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) приводят 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 не дает постоянную, а, как правило, 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, передозировки, несоблюдение технологии, сроков использования тех или иных средств, приводят к негативным последствиям. Хорошо известная проблема нитратов в овощах и фруктах есть самое непосредственное следствие 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 состав почвенного слоя – вымывается кальций, накапливаются вредные микроэлементы, в результате снижается плодородие почв.

Уничтожение лесов. Даже выборочные вырубki приводят к уменьшению водопроницаемости почвы от 2,7 до 7 раз, сокращается внутрипочвенный сток, но 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. Выходом из создавшегося неблагоприятного положения может служить только ограничение или внедрение постепенных и выборочных рубок. В случае применения тяжелой гусеничной и колесной техники разрушительные воздействия будут оказывать влияние на эколого-геологическую ситуацию. Трелевка стволов приводит к нарушению почвенного покрова, увеличению объема смываемой почвы (до 12 раз), к снижению водопроницаемости почвы, изменению поверхностного стока и эрозии.

Сотни больших и малых разрабатываемых и заброшенных карьеров, многочисленные овраги, дороги и другие следы деятельности человека вносят разносторонние изменения и преобразования.

Несколько данных о строительстве Башкирской АЭС. Экспертная комиссия сделала следующие выводы: проект выполнен без предварительных экологических исследований территории; не учтена специфика района (наличие нефтяных месторождений; Кармановской ГРЭС – как источника аэрозолей, газов, водяных паров, с которыми будут смешиваться выбросы атомной станции); не изучена «роза» ветров. Также возможно поступление разнообразных по составу выбросов с предприятий южных районов (гг. Салават, Мелеуз). Кроме того, Нижне-Камское водохранилище является накопителем в водах и донных отложениях радионуклидов от атомной станции. В их составе не учтено присутствие плутония, что отрицательно повлияет при сбросе

воды из водоема-охладителя в Нижне-Камское водохранилище и на забор питьевой воды из р. Кама для поселка Агидель.

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 и 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 позволяют 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 привлечения 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 проведение 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.

Рекультивацию нефтезагрязненных земель осуществлять 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 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.

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.

Уточнить геоморфологическо-неотектонические позиции опорных разрезов четвертичных отложений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Алексеев А. А., Алексеева Г. В., Ковалев С. Г.* Расслоение интрузий западных склонов Урала. – Уфа: ИГ УНЦ РАН, 1993. 64 с.
2. *Аксенов Е. А. и др.* Перспективы нефтегазоносности рифейско–вендских отложений Пермской области // Геология, геофизика разработанных нефтяных месторождений. – Пермь, 1995, № 5.
3. *Алкснэ А. Э., Исхакова Т. Н.* О комплексах фузулинид пограничных отложений гжельского и ассельского ярусов некоторых разрезов Южного Урала и Русской платформы // В кн.: Вопросы микропалеонтологии. – Уфа: БФАН СССР, 1980, вып. 23. С. 48.
4. *Андруховская Л. Ф., Никишева Г. А.* Гравиметрическая карта СССР. Лист О-40-XXXI. – М., 1983. С. 32.
5. *Блудоров А. П. и др.* Угленосность нижнего карбона Северо-западной Башкирии. Докл. АН СССР, 1958, № 3. С. 123.
6. *Буракаев Д. Н.* Прогнозная оценка угленосности нижнего карбона северо-западной части Башкирии. – Уфа: БФАН, 1968. С. 38–41.
7. *Бороздина З. И.* Геологическое строение бассейна р. Пизь (Отчет по геологической съемке левобережья р. Камы м-ба 1 : 200 000). – МФ ВНИГРИ, 1950. С. 54.
8. *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.
9. *Валеев Р. Н.* Авлакогены Восточно-Европейской платформы. – М.: Недра, 1978. 84 с.
10. *Варенцов М. И., Михайлова Н. А., Кузнецов А. С.* Перспективы открытия новых нефтяных месторождений в терригенном девоне на территории Удмуртской АССР // Экспресс-информ. ВНИИОЭНГ. Сер. Нефтегаз. геол. и геофиз. Вып. 2, 1974. С. 11–16.
11. *Виссарионова А. Я.* Стратиграфия и фации средне- и нижнекаменноугольных отложений Башкирии и их нефтеносность. – М.: Гостоптехиздат, 1959. 68 с.
12. *Гаррис М. А.* Геохронология докембрия востока Русской платформы и миогеосинклинальной области Урала // В кн.: Геохронология докембрия. – М.: Наука, 1970. С. 24.
13. 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.
14. *Горецкий Г. И.* Аллювий великих антропогенных пра-рек Русской равнины // Пра-реки Камского Бассейна. – М.: Наука, 1964. С. 85.
15. *Егорова Н. П.* Строение и эволюция осадочного чехла платформенной Башкирии в связи с закономерностями размещения залежей нефти и газа. – Уфа: БашНИПИнефть, 1989. С. 86.
16. *Епифанова Е. А., Епифанов А. И.* Естественные ресурсы и прогнозные эксплуатационные запасы подземных вод // В кн.: Гидрогеология СССР, т. XV. – Башкирская АССР: Недра, 1972. С. 242.
17. *Кетов В. П.* Условия формирования угленосности визейских терригенных отложений Вятской площади в Удмуртии // В кн.: Геология, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. – М. С. 211.
18. *Кирсанов В. В.* Трапповый магматизм рифея и венда центральных и восточных областей Русской платформы. – ДАН СССР, т. 167, 1966. С. 136.
19. *Клестов И. И., Шеринев С. Г.* Обобщение результатов сейсморазведочных работ на Камско-Кинельском прогибе. – Пермь: 1988, т. 1. С. 126.
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 нефтегазоносности рифея и венда Восточной части Восточно-Европейской платформы. – Уфа: УНЦ РАН, 1999. С. 33–40.
21. *Котлуков В. А.* Закономерности нижнекарбонного угленакопления на Русской платформе и методика поисковых работ. Тр. лаб. геологии угля АН СССР, вып. 6, 1956. С. 34.
22. *Кочеткова Н. М.* Стратиграфия и остракоды верхнепермских отложений южных районов Башкирии. – М.: Недра, 1970. С. 94.
23. *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.
24. *Кузнецов Ю. И.* Протерозойские и палеозойские отложения Пермского Прикамья. – Пермь: КамВНИГНИ, 1978. 271 с.

25. *Лагутенкова Н. С.* Условия накопления додевонских отложений Западной Башкирии и юга Пермской области. Изв. вузов. Геология и разведка, 1970, № 9. С. 56.
26. *Лозин Е. В.* Тектоника и нефтеносность платформенного Башкортостана. – М.: ВНИИОЭНГ, 1994, ч. I и II. 140 с.
27. *Нечаев В. А.* Верхнепермские отложения // Геология России, 1921, т. II, ч. V, вып. 3. С. 115.
28. *Никулин А. В.* Локальные гравитационные аномалии и тектоника платформенной части Пермской Прикамья, 1967. С. 17.
29. *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.
30. *Микроков М. Ф.* Стратиграфия девонских отложений Западной Башкирии // В кн.: Девонские отложения Башкирии. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 38–44.
31. *Огарин И. С.* Строение докембрийского кристаллического фундамента Башкирии и Оренбургской области и некоторые вопросы тектонического районирования // Сб.: Вопросы разведочной геологии, 1964. С. 121.
32. *Озолин Б. В.* Систематизация и обобщение материалов по водоносности палеозоя Башкирии. – БашНИПИнефть, 1969. 94 с.
33. *Палант Н. Б.* Стратиграфическая и корреляционная значимость фауны остракод в красноцветных образованиях уфимской свиты и казанского яруса. Изв. Казан. фил. АН СССР, сер. Геол. 1959, № 8. С. 73.
34. Рабочая схема стратиграфии и корреляции разрезов верхнего протерозоя Западной Башкирии (методические рекомендации). – Уфа, 1981. С. 35.
35. *Рождественский А. П.* Новейшая тектоника и развитие рельефа Южного Предуралья. – М.: Наука, 1971. С. 31.
36. *Сиднев А. В.* История развития гидрографической сети плиоцена в Предуралье. – М.: Наука, 1985. 112 с.
37. Стратотип рифея // Стратиграфия. Геохронология. – М.: Наука, 1983.
38. *Сухов В. П.* О находке остатков среднеплейстоценовых мелких позвоночных у д. Красный Бор на р. Каме // Вопросы стратиграфии и корреляции плиоценовых и плейстоценовых отложений северной и южной части Предуралья. – Уфа: БФАН СССР, 1972, вып. 1. С. 133–135.
39. *Тихвинская Е. И.* Стратиграфия красноцветных пермских отложений востока Русской платформы. Т. I. Уч. зап. Казанск. ун-та, кн. 4, 1948. С. 62–71.
40. *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. 217 с.
41. *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.
42. *Хачатрян Р. О.* Тектоническое развитие и нефтегазоносность Волжско-Камской антиклизы. – М.: Наука, 1979. 93 с.
43. *Шимановский А. А., Шимановская И. А.* Пресные подземные воды Пермской области. – Пермь, 1973. С. 1–3.
44. *Шохов С. А. и др.* Основные закономерности гравитации поля и строение Камско-Кинельской системы прогибов в Пермской области. Тр. ВНИГНИ, вып. 65. – Пермь, 1967. С. 32–36.
45. *Юнусов М. А.* Оперативная литолого-стратиграфическая обработка материалов поисково-разведочных скважин. – Уфа: БашНИПИнефть, 1993. 53 с.
46. *Яковлев Ю. А.* Изучение гидрогеологических условий нефтяных месторождений. – П.: ПО «Пермнефть», 1994. 62 с.
47. *Яхимович В. Л., Сулейманова Ф. И., Попова-Львова М. Г., Беззубова Е. И.* К стратиграфии плиоцена и плейстоцена нижней части междуречья Белой и Буя (опорные разрезы скважин: Якимково 12 и Большая Амзя 67). – Уфа: БФАН СССР, 1975. 49 с.
48. *Яхимович В. Л., Сулейманова Ф. И.* Магнитографический разрез плиоцена и нижнего плейстоцена внеледниковой зоны Предуралья // Бюл. комис. по изучен. четвертичного периода, 1981, № 51. С. 28–29, 31–37.
49. *Яхимович В. Л. и др.* Региональные подразделения новой стратиграфической схемы плейстоцена Предуралья и некоторые опорные разрезы. – Уфа: БНЦ УрО АН СССР, 1988. 65 с.

Фондовая

50. *Алексеев Б. П.* Отчет о поисково-разведочных работах на агроруды в Нуримановском, Калтасинском, Янаульском и Чекмагушевском районах БАССР, проведенных в 1969, 1970 гг. – Уфа, БГГУ. С. 132.
51. *Афанасьев В. С., Лозин Е. Л.* Определение наиболее эффективных направлений и составление комплексного проекта проведения геолого-геофизических и поисково-разведочных работ на 1986–1990 гг. – Уфа: БашНИПИнефть, 1984. 256 л.
52. *Бессчетнов Л. В.* Отчет о комплексном геологическом доизучении гидрогеологической и инженерно-геологической съемки м-ба 1 : 50 000 Чайковской площади в Чайковском районе Пермской области за 1986–1989 гг. – П., 1989. 98 с.
53. *Блажных Л. Л.* Обоснование первоочередных направлений геологоразведочных работ и разработка долгосрочных научно обоснованных программ проведения их на землях объединения «Пермнефть» (Отчет по теме 4,5 договора с ИГ и РГИ за № 14-91). – Пермь, 1995. 132 с.
54. *Голдобин Ю. П.* Интерпретация и обобщение региональных и детальные геофизические исследования рифей–вендских отложений. – Пермь, 1986. С. 61.

55. *Бронгулеев В. В.* Отчет о геологических работах в районах среднего течения р. Камы. – Московский геологоразведочный трест, 1944. 121 с.
56. Государственный баланс запасов полезных ископаемых РФ на 01.01.2001 г.
57. *Гусев В. М.* Анализ результатов геолого-геофизических исследований нефти Пермской области для обоснования параметров продуктивных пластов при подсчете запасов нефти. – ПермьНИПИнефть, 1995.
58. *Дивеев И. И.* Отчет о результатах Воткинской ЭРП 12/54 в Камбаровском, Сарапульском, Княсовском, Завьяловском, Воткинском районах Удмуртии в 1954–1955 гг. Баш. геофиз. трест.
59. *Егорова Н. П.* Комплексное изучение терригенных отложений девона северо-запада Башкирии в связи с перспективностью на нефтегазоносность. – Уфа: БашНИПИнефть, 1990. С. 47.
60. *Ердяков А. С.* Геологическое строение бассейна среднего течения реки Пизь. – Пермь, 1955. С. 31.
61. *Жданов А. И.* Площадные работы с целью поиска и подготовки структур по отложениям палеозоя в Верхнекамской впадине близ Шумовского и Гожанского месторождений нефти. – Пермь, 1989. С. 14–121.
62. *Жуков Ю. А.* Анализ и уточнения сырьевой базы нефти и газа. – Пермь: ПО «Нефть», ПНИПИ, 1994. 81 с.
63. Кадастр месторождений строительных материалов БАССР (известняки, глины, гравий и песок строительный), 2000, №№ 5^к, 8^к, 10^к, 19^к.
64. *Казаков В. Г.* Отчет о поисково-разведочных работах на агроруды в центральных районах БАССР. – Уфа, 1983. 96 с.
65. *Лисовский Н. Н., Двуреченский В. А. и др.* Классификация ресурсов и запасов нефти, газа, конденсата и попутных газов // Геология, геофизика и разработка, 1994, № 1.
66. *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.
67. *Масагутов Р. Х.* Перспективы выявления новых нефтеносных горизонтов в пределах гигантского Арланского месторождения. Тр. Научно-практической конференции. – Казань, 1998. С. 31.
68. *Масагутов Р. Х., Козлов В. И.* О перспективах нефтегазоносности вендских отложений Западного Башкортостана // Геология, геофизика и разведка нефтяных месторождений. – Уфа, 1997, вып. 1, 7, 9.
69. *Меламед Б. М., Шпизель С. А.* Анализ и обобщение материалов работ методом становления поля в платформенной части БАССР. – Уфа, 1966. 132 с.
70. *Минацевич Ф. К.* Геологическое строение водораздела рр. Камбарки, Шольи и Сайгатки, левых притоков р. Камы. – Свердловск, 1954. 74 с.
71. *Мошев В. М.* О результатах сейсморазведочной партии № 31/85-86 на территории Башкирского свода и Верхнекамской впадине с целью подготовки структур по горизонтам палеозоя на территории Чернушенского, Куединского, Чайковского, Бардымского районов Пермской области. – Пермь, 1986, № 1475. 102 с.
72. *Никулин А. В.* Научное обоснование основных направлений геолого-геофизических работ на 1991–1995 гг. – Пермь, 1989. С. 14.
73. *Надежкин А. Д.* Анализ состояния фонда структур и ресурсов нефти категории С₃ по ним и подтвержденность их по объединению «Башнефть». – Уфа: БашНИПИнефть, 1994. С. 17.
74. *Огаиринов И. С.* Обобщение результатов электроразведочных работ в западной части БАССР и восточной части ТАССР, № 3841, 1948. С. 116.
75. Отчетные балансы запасов полезных ископаемых. Песок для силикатного кирпича. Известняк для обжига на известь. Камень строительный. Песчано-гравийная смесь. – Уфа: БТГУ, 1990, № 253-б.
76. Отчетные балансы запасов полезных ископаемых. Сырье для красного кирпича. – Уфа, 2000, № 272-б.
77. Отчетные балансы запасов полезных ископаемых. Глина керамзитовая, сырье для дренажных труб, производства черепицы. – Уфа: БПГО, 1988, № 270-б.
78. Отчетные балансы запасов полезных ископаемых. Агроруды. – Уфа, 1990, № 271-б.
79. *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.
80. *Пучков В. Н., Яруллин К. С.* Перспективы поисков нефти в Башкортостане // Вестник АН РБ, 1998, т. 3. С. 113, 132.
81. *Синицын И. М. и др.* Геологическое строение и гидрогеологические условия листа О-40-XXXI. – БТГУ, 1976. С. 101.
82. *Синицын И. М. и др.* Геологическое строение и гидрогеологические условия листа О-40-XXXII. – БТГУ, 1977. С. 121.
83. *Скрипий 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.
84. *Слаутин А. В.* Пояснительная записка к карте кирпичных глин. – Пермь, 1986. 96 с.
85. *Смирнов А. И.* Экзогенные геологические процессы. – Уфа: БТГУ, 1989. С. 56.
86. *Ткачев В. Ф.* Промышленные воды Башкирии. – БПГО, 1986. С. 13.
87. *Утопленников К. Н.* Геологическое строение бассейна среднего течения р. Буй (Отчет геологической партии № 10 ГПК тр. БВНР за 1951 г.). – Стерлитамак, 1952. 98 с.
88. *Файрузов М. С.* Геологическое строение водораздела рек Бол. Таныш–Буй. – Стерлитамак, 1951. С. 121.
89. *Файрузов М. С.* Окончательный отчет о структурно-геологической съемке партией № 9 в Янаульском и Калтасинском районах БАССР. – Стерлитамак, 1946. 118 с.
90. *Федоренко И. П., Шалыгин Л. М.* Отчет о поисково-разведочных работах на кварцевые пески и песчано-гравийную смесь в Краснокамском районе БАССР. – Уфа, 1959. 114 с.
91. *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 1995 гг. – Уфа.

92. *Шамов Д. Ф.* Нижнепермские отложения Башкирского Приуралья. – Уфа, 1965. С. 37.
93. *Шалыгин Е. А., Федоренко И. П.* Отчет о поисково-разведочных работах, проведенных на Касевском и Ташкиновском месторождениях глин и песков-отошителей в Краснокамском районе БАССР. – Уфа, 1959.
94. *Якимов Ю. А.* Геологический отчет о поисках озерных месторождениях сапропеля Республики Башкортостан. – Екатеринбург: Торфгеология, 1993.
95. *Яхимович В. Л., Немкова В. К. и др.* Ревизия и детализация стратиграфической схемы плиоцена Приуралья и его магнитостратиграфия (от Прикамья до Печоры). – Уфа, 1985.
96. *Ярош А. Я.* Схема элементов тектоники и рельефа кристаллического фундамента Пермской области. – Пермь, 1964.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте дочетвертичных образований листа О-40-XXXI 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-1	4	Шумовское	к	13, 56, 57, 62, 65	экспл.
I-3	3	Аптугайское	к	13, 56, 57, 62, 65	экспл.
I-4	1	Кустовское	к	13, 56, 57, 62, 65	экспл.
II-1	1	Новоселкинское	к	10, 56, 57, 62, 65	экспл.
II-1	3	Мазунинское	к	10, 56, 65, 73	экспл.
II-2	1	Пощанское	к	10, 56, 65, 73	экспл.
II-2	3	Закамское	к	10, 56, 65, 73	экспл.
II-4	1	Узярское	к	10, 56, 65, 73	экспл.
III-1	3	Соколовское	к	10, 56, 65, 73	экспл.
III-1	5	Тарасовское	к	10, 56, 65, 73	экспл.
III-2	1	Камбарское	к	10, 56, 65, 73	законс.
III-2	2	Кармановское	к	56, 59, 65, 73	экспл.
III-2	3	Раздольнинское	к	56, 59, 65, 73	экспл.
IV-4	6	Гарное	к	56, 59, 65, 73	экспл.
<i>Нефть и газ горючий</i>					
I-3	1	Байсаровское	к	13, 56, 57, 62, 65	экспл.
II-2	2	Злодаревское	к	13, 56, 57, 62, 65	экспл.
II-2	4	Хмелевское	к	13, 56, 57, 62, 65	законс.
II-3	3	Ошынское	к	13, 56, 57, 62, 65	экспл.
II-3	4	Воядинское	к	13, 56, 57, 62, 65	экспл.
II-4	2	Москудьинское	к	13, 56, 57, 62, 65	экспл.
II-4	4	Варяжское	к	13, 56, 57, 62, 65	экспл.
III-3	1	Бадряжское	к	56, 59, 65, 73	экспл.
III-3	4	Кувакинское	к	56, 59, 65, 73	экспл.
III-4	3	Игровское	к	56, 59, 65, 73	экспл.
IV-1	1	Арланское (Вятское)	к	56, 59, 65, 67, 73	экспл.
IV-1	2	Арланское (Николо-Березовка)	к	56, 59, 65, 67, 73	экспл.
IV-2	2	Вениаминовское	к	56, 59, 65, 73	экспл.
IV-2	3	Гареевское	к	56, 59, 65, 73	экспл.
IV-3	2	Калегинское	к	56, 59, 65, 73	экспл.
IV-3	3	Южное	к	56, 59, 65, 73	экспл.
IV-4	1	Львовское	к	56, 59, 65, 73	экспл.
IV-4	4	Игровское (Иткинеевский уч-к)	к	56, 59, 65, 73	экспл.
IV-4	8	Орьебашское	к	56, 59, 65, 73	экспл.
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Химическое сырье					
<i>Сера</i>					
I-1	2	Шумовское	к	56	экспл.
I-3	2	Байсаровское	к	56	экспл.
II-3	8	Воядинское	к	56	экспл.
III-1	4	Ельниковское	к	56	экспл.
III-3	2	Бадряшское	к	56	экспл.
IV-1	6	Вятское (Арланское)	к	56	экспл.
IV-3	4	Южное	к	56	экспл.
IV-4	2	Львовское	к	56	экспл.
Строительные материалы					
<i>Карбонатные породы</i>					
<i>Известняк</i>					
II-4	3	Вотская Ошья	к	56, 63, 75	законс.

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

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного иско- паемого и название проявления	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Нефть и газ				
<i>Нефть и газ горючий</i>				
IV-4	7	Скв. 11 Орьбашское	20, 37, 40, 68	П. RF-V возраста
IV-4	9	Скв. 82 Орьбашское	20, 37, 40, 68	П. RF-V возраста
<i>Газ горючий</i>				
IV-4	5	Скв. 65 Орьбашское	20, 37, 40, 68	П. RF-V возраста
IV-4	10	Скв. 17 Орьбашское	20, 37, 40, 68	П. RF-V возраста
IV-4	13	Скв. 119 Чераульское	20, 37, 40, 68	П. RF-V возраста
Твердые горючие ископаемые				
<i>Уголь каменный</i>				
I-1	1	П. в скв. 5	5, 13, 21	П. визейского яруса
I-2	1	П. в скв. 17	5, 13, 21	П. визейского яруса
I-4	2	П. в скв. 1	5, 13, 21	П. визейского яруса
II-1	2	П. в скв. 2	5, 13, 21	П. визейского яруса
II-1	4	П. в скв. 3	5, 13, 17, 21	П. визейского яруса
II-1	5	П. в скв. 5	5, 13, 17, 21	П. визейского яруса
II-2	5	П. в скв. 1	5, 13, 17, 21	П. визейского яруса
II-3	5	П. в скв. 2	5, 13, 17, 21	П. визейского яруса
II-3	7	П. в скв. 361	5, 13, 17, 21	П. визейского яруса
III-1	1	П. в скв. 2	5, 6, 17, 21	П. визейского яруса
III-1	2	П. в скв. 18	5, 6, 17, 21	П. визейского яруса
III-4	4	П. в скв. 4	5, 6, 17, 21	П. визейского яруса
IV-1	3	П. в скв. 8	5, 6, 17, 21	П. визейского яруса
IV-1	4	П. в скв. 114	5, 6, 17, 21	П. визейского яруса
IV-1	5	П. в скв. 1	5, 6, 17, 21	П. визейского яруса
IV-1	9	П. в скв. 21	5, 6, 17, 21	П. визейского яруса
IV-2	4	П. в скв. 174	5, 6, 17, 21	П. визейского яруса
IV-2	5	П. в скв. 44	5, 6, 17, 21	П. визейского яруса
IV-2	6	П. в скв. 91	5, 6, 21	П. визейского яруса
IV-4	12	П. в скв. 9	5, 6, 21	П. визейского яруса
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ				
Минеральные промышленные				
<i>Йодные и бромные</i>				
I-1	3	Скважина 5	16, 32, 36, 47, 81, 86	П. визейск. яруса, содержание Br - 622 мг/л
II-3	1	Скважина 3502	16, 32, 36, 47, 81, 86	П. визейск. яруса, содержание Br - 632 мг/л
II-3	2	Скважина 3504	16, 32, 36, 43, 81, 86	П. визейск. яруса, содержание Br - 625 мг/л
II-3	6	Скважина 1814	16, 32, 36, 43, 81, 86	П. визейск. яруса, содержание Br - 542 мг/л
II-4	5	Скважина 1876	16, 32, 36, 43, 81, 86	П. визейск. яруса, содержание Br - 612 мг/л
III-3	3	Скважина 186	16, 32, 36, 43, 81, 86	П. визейск. яруса, содержание Br - 585 мг/л
III-4	1	Скважина 389	16, 32, 36, 43, 81, 86	П. визейск. яруса, содержание Br - 691 мг/л
III-4	2	Скважина 3333	16, 32, 36, 43, 81, 86	П. визейск. яруса, содержание Br - 638 мг/л
IV-1	7	Скважина 6792	16, 32, 36, 43, 81, 86	П. фаменск. яруса, содержание Br - 2091 мг/л
IV-1	8	Скважина 1202	16, 32, 36, 43, 81, 86	П. фаменск. яруса, содержание Br - 2083 мг/л
IV-2	1	Скважина 76	16, 32, 36, 43, 81, 86	П. фаменск. яруса, содержание Br - 2088 мг/л
IV-3	1	Скважина 18	16, 32, 36, 43, 81, 86	П. фаменск. яруса, содержание Br - 2083 мг/л
IV-4	3	Скважина 775	16, 32, 36, 43, 81, 86	П. визейск. яруса, содержание Br - 638 мг/л
IV-4	11	Скважина 277	16, 32, 36, 43, 81, 86	П. визейск. яруса, содержание Br - 638 мг/л

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичные образован-
ний листа О-40-XXXI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба
1 : 200 000**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного иско- паемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Номер по списку использованной литературы	Примечание, состояние экс- плуатации
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
<i>Торф</i>					
I-2	4	Горелое	к	56	законс.
I-2	5	Белая Гора	к	56	законс.
I-3	7	Буренковское	к	56	законс.
II-2	6	Жернаковское	к	56	законс.
III-1	13	Лаврино	к	56	законс.
III-1	15	Дубенское	к	56	законс.
III-2	4	Буйское	к	56	законс.
III-2	5	Моховое II	к	56	законс.
III-4	15	Зурзас	к	56	законс.
III-4	17	Уракаевское	к	56	законс.
III-4	20	Чистое	к	56	законс.
IV-1	11	Березовское	к	56	законс.
IV-1	15	Мочище	к	56	законс.
IV-1	20	Сакловское	к	56	законс.
IV-2	9	Куриктор	к	56	законс.
IV-2	13	Чистое I	к	56	законс.
IV-2	14	Продолговатое	к	56	законс.
IV-4	16	Чераульское	к	56	законс.
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Минеральные удобрения					
<i>Агрокарбонатные руды</i>					
I-1	5	Дубовское	к	56, 79	законс.
I-3	4	Зипуновское	к	56, 79	законс.
III-3	5	Карман-Актауское	к	50, 56, 64, 78	законс.
III-3	6	Кармановское	к	50, 56, 64, 78	законс.
III-3	7	Кисьяккаиновское	к	50, 56, 64, 78	законс.
III-3	10	Биктимировское	к	50, 56, 64, 78	законс.
III-4	13	Можгинское	к	50, 56, 64, 78	законс.
III-4	19	Костинское	к	50, 56, 64, 78	законс.
III-4	21	Кониговское	к	50, 56, 64, 78	законс.
III-4	22	Иткинеевское	к	50, 56, 64, 78	законс.
IV-1	19	Сакловское	к	50, 56, 64, 78	законс.
IV-2	7	Раздольнинское	к	50, 56, 64, 78	законс.
IV-3	5	Старокудашевское	к	50, 56, 64, 78	законс.
IV-4	14	Новокудашевское	к	50, 56, 64, 78	законс.
Строительные материалы					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины кирпичные</i>					
I-2	3	Гора глиняная	к	56, 63, 84	экспл.
III-1	10	Тарасовское	к	56, 63, 84	законс.
III-1	11	Камбарское	к	56, 63, 76, 77	экспл.
III-4	6	Таш-Елгинское	к	56, 63, 76, 77	экспл.
III-4	8	Буйское	к	56, 63, 76, 77	экспл.
III-4	9	Урадинское	к	56, 63, 76, 77	экспл.
III-4	12	Янаульское	к	56, 63, 76, 77	экспл.
IV-1	14	Михайловское	к	56, 63, 76, 77	экспл.
IV-1	16	Камское	к	56, 63, 76, 77	экспл.
<i>Глины керамзитовые</i>					
IV-2	10	Ташкиновское	к	56, 63, 77, 93	экспл.
IV-2	11	Крымсараевское	к	56, 63, 77	экспл.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Номер по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песчано-гравийный материал</i>					
I-2	2	Новая Бурня	р	56, 63	экспл.
I-3	5	Аптугайское	р	56, 63	экспл.
II-4	6	Вотская Урада	р	56, 63	экспл.
III-1	6	Мазунинское	р	56, 63	экспл.
III-1	9	Тарасовское	р	56, 63	экспл.
III-1	12	Буйское	р	56, 63, 75	экспл.
III-1	14	Дубняковское	р	56, 63, 75	экспл.
III-3	11	Ямбаевское	р	56, 63, 75	экспл.
III-4	5	Урадинское	р	56, 63, 75	экспл.
III-4	7	Исхаковское	р	56, 63, 75	законс.
III-4	14	Иткинеевское	р	56, 63, 75	экспл.
III-4	16	Кониговское	р	56, 63, 75	экспл.
III-4	18	Гудбуровское	р	56, 63, 75	экспл.
III-4	23	Эбалакское	р	56, 63, 75	экспл.
IV-1	10	Галановское	р	56, 63, 75	экспл.
IV-1	12	Николо-Березовское	р	56, 63, 75	экспл.
IV-1	18	Сакловское	р	56, 63, 75	экспл.
IV-3	6	Калегинское	р	56, 63, 75	законс.
<i>Песок строительный</i>					
I-3	6	Аптугайское	р	56, 63, 75	экспл.
III-1	7	Мазунинское	р	56, 63, 75	экспл.
III-1	8	Камбарское	р	56, 63, 75	экспл.
III-4	11	Янаульское	р	56, 63, 75	законс.
IV-1	13	Николо-Березовское	р	56, 63, 75	экспл.
IV-1	17	Сакловское	р	56, 63, 75	экспл.
IV-1	21	Ивановское	р	56, 63, 75	законс.
IV-2	8	Касевское	р	56, 63, 75, 93	отраб.
IV-2	12	Якимовское	р	56, 63, 75	экспл.
IV-4	15	Новокудашевское	р	56, 63, 75	экспл.
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Питьевые					
<i>Пресные</i>					
III-3	8	Кисаккаинское	четвертичный аллювий		экспл.
III-3	9	Кармановское	четвертичный аллювий		экспл.
III-4	10	Буйское	четвертичный аллювий		законс.

Оценка прогнозных ресурсов

№ п.п.	Название участка, его площадь	Прогнозный геолого-промышленный тип	Прогнозируемые ресурсы		Метод подсчета прогнозных ресурсов	Рекомендованные стадии и виды работ
			Категория	Количество, тыс. т		
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ						
Нефть и газ						
<i>Нефть</i>						
1	Верхнекамская впадина, 3480 км ² (южная часть в пределах листа О-40-XXXI)	Залежи: структурные, структурно-литологические, пластовые рифовые	Всего	14632		Проведение поисково-оценочных работ: глубокого бурения на структуры, выраженные по терригенным осадкам нижнего и карбонатам среднего карбона (московский и башкирский ярусы). Проектная глубина скважин 1500-1700 м
	а) площадь 740 км ²		C ₃ +D	1850	Метод сравнительных геологических аналогий по удельным плотностям углеводородов (2,5 тыс. т) на единицу площади – 1 км ²	
	б) площадь 540 км ²		C ₃ +D	1782	Метод сравнительных геологических аналогий по удельным плотностям углеводородов (3,3 тыс. т) на единицу площади – 1 км ²	
	в) площадь 2200 км ²		C ₃ +D	11000	Метод сравнительных геологических аналогий по удельным плотностям углеводородов (5 тыс. т) на единицу площади – 1 км ²	
2	Башкирский свод, 285 км ² (юго-западная часть в пределах листа О-40-XXXII)	Залежи литологические, структурно-литологические, тектонически экранированные, пластовые	C ₃ +D	1995	Метод сравнительных геологических аналогий по удельным плотностям углеводородов (7 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 2000-2100 м

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

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

Номер на карте	Индекс клетки	Вид памятника	Краткая характеристика
1	I-2	Гидрогеологический	Источники пресных вод со значительным дебитом
2	I-2	Общегеологический	Обнажение татарских отложений
3	I-2	Общегеологический	Обнажение с остатками окаменевшей древесины
4	I-4	Геоморфологический	Останец выветривания татарских отложений
5	II-1	Геоморфологический	Останец голоценовых песков
6	II-1	Общегеологический	Обнажение с остатками окаменевшей древесины татарского возраста
7	II-3	Геоморфологический	Объекты эолового рельефа
8	III-1	Общегеологический	Обнажения казанских и татарских отложений
9	III-1	Геоморфологический	Уступ первой надпойменной террасы
10	III-1	Гидрогеологический	Источник пресных вод
11	III-1	Геоморфологический	Останцы выветривания татарских отложений
12	III-1	Гидрогеологический	Источник пресных вод
13	III-1	Гидрогеологический	Источник пресных вод
14	III-1	Геоморфологический	Оползневой рельеф
15	III-2	Общегеологический	Обнажения эоплейстоцена в растущем овраге
16	III-3	Геоморфологический	Объекты абразионного берега
17	III-4	Геоморфологический	Оползневой рельеф
18	III-4	Общегеологический	Обнажения эоплейстоцена в растущем овраге
19	IV-1	Геоморфологический	Останец голоценовых песков
20	IV-1	Общегеологический	Обнажение контакта казанских и татарских отложений
21	IV-1	Геоморфологический	Оползневой рельеф
22	IV-1	Геоморфологический	Останцы выветривания татарских отложений
23	IV-1	Геоморфологический	Объект эолового рельефа
24	IV-2	Общегеологический	Обнажение керамзитовых глин
25	IV-4	Общегеологический	Обнажение плейстоценовых отложений
26	IV-4	Общегеологический	Обнажения с остатками ископаемых организмов

**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 (°C)	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 (аглоландшафты)	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 четвертичного возраста	Q	до 14,0	Грунтовые, поровые	0 - 20	0,2-15	0,01-2,0	0,2-0,8	Гидрокарбонатные, гидрокарбонатные сульфатные
Относительно водоносный горизонт грунтовых вод эоплейстоценовых отложений	a,IE	до 25,0	Грунтовые, поровые	0-6	-	0,1-1,5	0,3-0,4	Гидрокарбонатные кальциевые
Воды спорадического распространения в отложениях среднего-верхнего плиоцена	N ₂ ak+vv	до 14,0	Грунтовые поровые	0-45	0,016-0,06	0,01-1,0	0,2-0,6	Гидрокарбонатно-кальциевые, кальциево-магниевого
Водоносный комплекс понт-киммерийских отложений	N ₁₋₂ cb+zv	до 11,0	Грунтовые поровые	0-40	2,0-3,1	0,5-1,5	до 0,3	Гидрокарбонатные, кальциево-магниевого
Водоносный комплекс отложений нижеустынской свиты	P ₂ nu	до 10,0	Трещинно-пластовые	0-50	0,05-0,6	0,4-4,5	0,2-0,6	Гидрокарбонатные кальциевые, гидрокарбонатно-натриевые, кальциево-магниевого
Водоносный комплекс отложений верхнебелебеевской подсвиты	P ₂ bl ₂	до 35,0	Трещинно-пластовые	0-180	0,04-1,6	0,4-15,0	0,2-0,6	Гидрокарбонатные кальциевые, гидрокарбонатно-натриевые, кальциево-магниевого
Водоносный комплекс отложений нижебелебеевской подсвиты	P ₂ bl ₁	5-10,0	Трещинно-пластовые	0-200	0,06-4,0	0,2-4,5	0,6-4,6	Гидрокарбонатные кальциевые, гидрокарбонатные, сульфатные, гидрокарбонатно-магниевого
Водоносный комплекс отложений шешминской свиты	P ₂ šš	0,2-3,5	Трещинно-пластовые	90-270	0,03-0,2	-	1-3,3	Сульфатные гидрокарбонатные, гидрокарбонатные сульфатные и хлоридные
Водоносный комплекс отложений соликамской свиты	P ₂ sk	до 20,0	Трещинно-пластовые	250-360	нет сведений	нет сведений	от 0,5-0,8 до 1,3-2,5	Гидрокарбонатные кальциевые, гидрокарбонатные магниевого, сульфатные
Водоносный комплекс отложений кунгурского яруса	P ₁ k	4-20,0	Пористо-трещиновато-пластовые	280-400	0,05-2,5	-	1,5-3,0	Хлоридно-сульфатно-натриевые
Водоносный комплекс отложений артинского, сакмарского и асельского ярусов	P ₁ a+s	145-200	Трещинно-пластовые	410-480	0,1-8,0	-	177,6-191	Хлоридные, сульфатные, натриево-кальциевые
Водоносный комплекс карбонатных отложений верхнего-среднего карбона	C ₂ -C ₃	380-440	Трещинно-пластовые	450-600	0,2-0,3	-	221-253	Хлоридные натриевые

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 терригенных отложений нижнего карбона	C ₁	55-66	Трещинно-пластовые	1000-1185	0,02-3,0	-	221-275	Хлоридные натриевые
Водоносный комплекс карбонатных отложений нижнего карбона и верхнего девона	D _{3f} -C _{1t}	450-610	Трещинно-карстовые	1300-1350	0,1-5,0	-	246-274	Хлоридные натриевые кальциевые
Водоносный комплекс карбонатно-терригенных отложений верхнего-среднего девона	D _{2bs} -D _{3tm}	75-90	Трещинно-пластовые, жильные	1700	до 0,06	-	248-283	Хлоридные кальциевые
Водоносный комплекс рифей-вендских отложений	RF-V	150-600	Порово-трещинно-пластовые	1600-2000	-	-	260-262	Хлоридно-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-2	8	Скважина, 1492 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 13, 57; №8
I-3	158	Скважина, 1504 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 13, 57; №158
I-3	10	Скважина, 1652 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 13, 57; №10
I-3	8	Скважина, 1680 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 13, 57; №8
I-4	8	Скважина, 1498 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 13, 57; №8
I-4	20	Скважина, 1491 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 13, 57; №20
I-4	6	Скважина, 1522 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 13, 57; №6
II-1	2	Скважина, 1490 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 13, 57; №2
II-2	4	Скважина, 1592 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 13, 57; №4
II-3	361	Скважина, 1537 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 13, 57; №361
II-3	5	Скважина, 1671 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 13, 57; №5
II-3	1	Скважина, 1642 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 13, 57; №1
II-4	1	Скважина, 1546 м, вскрывает р-з перми, карбона	2, 13, 57; №1
II-4	19	Скважина, 1637 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 13, 57; №19
III-1	296	Скважина, 1892 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 10, 57, 68; №296
III-1	29	Скважина, 1801 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 10, 57, 68; №29
III-1	9	Скважина, 1402 м, вскрывает р-з перми, карбона	2, 10, 57, 68; №9
III-2	52	Скважина, 1490 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 11, 15; №52
III-2	158	Скважина, 1334 м, вскрывает р-з перми, карбона	2, 11, 15; №158
III-2	38	Скважина, 1593 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	2, 11, 15; №38
III-2	69	Скважина, 1420 м, вскрывает р-з перми, карбона	2, 11; №69
III-2	34	Скважина, 1610 м, вскрывает р-з перми, карбона	2, 11; №34
III-3	158	Скважина, 1801 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	11, 15; №158
III-3	8650	Скважина, 1498 м, вскрывает р-з перми, карбона	11, 15; №8650
III-3	24	Скважина, 1521 м, вскрывает р-з перми, карбона	11, 15; №24
III-3	3	Скважина, 1554 м, вскрывает р-з перми, карбона	11, 15, 26; №3
III-4	34	Скважина, 1438 м, вскрывает р-з перми, карбона	11, 15; №34
III-4	15	Скважина, 1376 м, вскрывает р-з перми, карбона	11, 15, 26; №15
III-4	9	Скважина, 1593 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	11, 15, 26; №9
IV-1	3	Скважина, 1400 м, вскрывает р-з перми, карбона	10, 11, 15; №3
IV-1	351	Скважина, 1219 м, вскрывает р-з перми, карбона	№351
IV-1	116	Скважина, 1246 м, вскрывает р-з перми, карбона	10, 11, 15, 68; №116
IV-1	84	Скважина, 1440 м, вскрывает р-з перми, карбона	10, 11, 15, 68; №84
IV-2	8633	Скважина, 1820 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	10, 11, 15, 68; №8633
IV-2	67	Скважина, 1340 м, вскрывает р-з перми, карбона	11, 15, 26; №67
IV-2	115	Скважина, 1430 м, вскрывает р-з перми, карбона	11, 15, 26; №115
IV-2	142	Скважина, 1904 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	11, 15, 59; №142
IV-2	69	Скважина, 1458 м, вскрывает р-з перми, карбона	11, 15, 26; №69
IV-2	12	Скважина, 1450 м, вскрывает р-з перми, карбона	11, 15, 26; №12
IV-3	16	Скважина, 1918 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	11, 15, 26; №16
IV-3	24	Скважина, 668 м, вскрывает р-з перми, карбона	11, 15, 59; №24
IV-3	14	Скважина, 2073 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	11, 15, 59; №14
IV-3	52	Скважина, 548 м, вскрывает р-з перми	11, 15, 59; №52
IV-3	8	Скважина, 1551 м, вскрывает р-з перми, карбона	11, 15, 59; №8
IV-3	136	Скважина, 1692 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	11, 15, 59; №136
IV-4	7	Скважина, 1710 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	11, 15, 59; №7
IV-4	8	Скважина, 1440 м, вскрывает р-з перми, карбона	11, 15, 59; №8
IV-4	225	Скважина, 1644 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	11, 15, 59; №225
IV-4	65	Скважина, 2080 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	11, 15, 62; №65
IV-4	11	Скважина, 2054 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	11, 15, 73; №11
IV-4	82	Скважина, 5062 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	11, 15, 73; №82
IV-4	116	Скважина, 1378 м, вскрывает р-з перми, карбона	11, 15, 73; №116
IV-4	18	Скважина, 1535 м, вскрывает р-з перми, карбона	11, 15, 73; №18
IV-4	17	Скважина, 2300 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	11, 15, 73; №17
IV-4	119	Скважина, 2400 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона, протерозоя	11, 15, 73; №119
IV-4	4	Скважина, 1747 м, вскрывает р-з перми, карбона, девона	11, 15, 73; №4

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	6
СТРАТИГРАФИЯ.....	9
ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ.....	31
ТЕКТОНИКА	32
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	36
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	39
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	43
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	53
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	59
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	64
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	70
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	71
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте дочетвертичных образований листа О-40-XXXI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	75
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П), показанных на карте дочетвертичных образований листа О-40-XXXI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	76
<i>Приложение 3.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичные образований листа О-40-XXXI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	77
<i>Приложение 4.</i> Оценка прогнозных ресурсов.....	79
<i>Приложение 5.</i> Каталог памятников природы, показанных на листе О-40-XXXI	80
<i>Приложение 6.</i> Критерии оценки геодинамической устойчивости ландшафтов	81
<i>Приложение 7.</i> Критерии оценки геохимической устойчивости ландшафтов	82
<i>Приложение 8.</i> Стратификация гидрогеологического разреза и его характеристика.....	83
<i>Приложение 9.</i> Список буровых скважин, показанных на геологической карте дочетвертичных образований	85