

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000
Издание второе
Серия Средневолжская
Лист N-39-XI (Альметьевск)
Объяснительная записка

Редактор *Т. В. Брежнева*

Подписано в печать 30.07.2007. Формат 70 × 100/16.
Гарнитура NewtonC.
Печать офсетная. Печ. л. 9 + 2 вкл. Уч.-изд. л. 14.
Тираж 150 экз. Заказ 80000012

Картографическая фабрика ВСЕГЕИ
199178, Санкт-Петербург, Средний пр., 72
Тел. 328-9190, факс 321-8153

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВОЛГАГЕОЛОГИЯ»
СРЕДНЕВОЛЖСКАЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе
Серия Средневолжская
Лист N-39-XI (Альметьевск)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

350271



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ФАБРИКА ВСЕГЕИ
2007

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Изд. 2-е. Серия Средневолжская. Лист N-39-XI (Альметьевск). Объяснительная записка. — СПб., Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2007. 139 с. + 2 вкл. (МПР России, ГПП «Волгагеология», Средневолжская геологоразведочная экспедиция).

Изложены сведения по геологическому строению центральной части Южно-Татарского свода. Приведены данные по стратиграфии фундамента и осадочного чехла, геоморфологии, неотектонике, гидрогеологии, экологии. Коротко охарактеризованы минерально-сырьевые ресурсы.

Работа представляет интерес для широкого круга геологов и работников других отраслей народного хозяйства.

Табл. 7, ил. 13, список лит. 82 назв., прил. 12.

Утверждено
Научно-редакционным советом МПР России
при ВСЕГЕИ 20 октября 2000 г.

Составители:
Б. Е. Клинк, М. А. Соловьева, Л. Ф. Подателева

Редактор *В. П. Кириков*

Эксперты НРС *А. С. Яновский, В. Г. Ауслендер*

© Роснедра, 2007
© ГПП «Волгагеология», 2000
© Средневолжская геологоразведочная
экспедиция, 2000
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ,
2007

ВВЕДЕНИЕ

Площадь листа N-39-XI (Альметьевск) ограничена координатами 54°40'—55°20' с. ш. и 52°00'—53°00' в. д. В административном отношении в нее входят полностью или частично Альметьевский, Заинский, Нижнекамский, Сармановский, Лениногорский, Бугульминский, Азнакаевский и Муслюмовский районы Татарстана.

Территория расположена в восточной части Русской равнины, в пределах Бугульминско-Белебеевской возвышенности. Наибольшая высота 343 м наблюдается в южной части, на водоразделе рек Кичуй—Зай—Кара-тай, минимальная (72 м) приурочена к урезу воды Заинского водохранилища, у северо-западной границы. Максимальная амплитуда рельефа (271 м) характеризует значительную его расчлененность. Форма рельефа холмистая, с узкими речными долинами и высокими, сильно изрезанными овражно-балочной сетью водоразделами.

Гидрографическая сеть принадлежит к бассейну р. Кама. Реки в основном текут по незалесенной местности, имеют асимметричные долины, местами с обрывистыми берегами, с луговыми, иногда заболоченными поймами. Руслу извилистые, с небольшими продольными уклонами и скоростью течения до 0,3 м/с. Крупные реки Степной Зай и Мензеля имеют ширину от 16 до 30 м, глубину 0,7—2,0 м (на перекатах 0,5—0,8 м). Дно песчано-галечниковое, местами глинисто-илистое. Пойма р. Степной Зай (до 3 км) луговая, реже кустарниковая, местами заболоченная, берега обрывистые, высотой 2—3 м. На реках Степной Зай и Зай построены Заинское и Карабашское водохранилища с глубинами 9—13 м. Остальные реки небольшие, шириной до 20 м, глубиной до 1 м. На водоразделе рек Мензеля и Мелля встречаются озера карстового происхождения — Рангазарское, Муртамакское и др. Реки характеризуются четко выраженным весенним половодьем, летне-осенней меженью, нарушаемой дождевыми паводками, и устойчивыми низкими уровнями в зимний период. В питании рек преимущественное значение имеют талые снеговые воды. Замерзают реки в конце ноября—начале декабря, вскрываются в середине апреля. Толщина льда до 40—70 см, весеннее половодье продолжается 10—12 дней, уровень воды повышается на 2—3 м. В меженный период (конец августа—начало сентября) многие реки преодолимы в брод. Величина средних многолетних значений годового стока от 0,5 до 5 л/с и более с 1 км². Наибольший сток характерен для возвышенной части — бассейна р. Зай. Минимальный подземный сток фиксируется по бассейну р. Мелля (0,5—1,0 л/с на 1 км²).

Климат континентальный, с холодной снежной зимой и теплым до жаркого летом. Средняя многолетняя температура воздуха +2,1 °С. Самым теплым является июль (средняя температура от +18,7 до +19,4 °С), самым холодным — январь (от —14,0 до —14,7 °С). Переход к отрицательным температурам и установление снегового покрова наблюдается в конце ноября. За зимний период почва промерзает на глубину до 1 м. Высота снежного покрова в марте до 40—60 см, во второй половине зимнего сезона часты метели, образующие снежные заносы на дорогах. Снежный покров сходит в середине апреля, к концу месяца просыхают грунты. Ветры западные и юго-западные, преобладающая скорость 2—5 м/с. Среднегодовое количество осадков 443 мм, испарение — 350—364 мм. Максимум осадков (56—65 мм) выпадает в июле в виде ливневых дождей.

Растительность степная и лесостепная. Леса сохранились в виде отдельных массивов на возвышенных склонах и занимают около 30 % площади. Представлены в основном лиственными породами — березой, липой, осиной, ольхой. Почвы преимущественно черноземные, в меньшей степени серые лесные, на поймах — луговые.

Основное население — татары. Проживают также русские, башкиры, чуваша, мордва. Крупные населенные пункты — города Альметьевск (130 тыс. жителей, 1988 г.) и Заинск (37 тыс. жителей, 1988 г.). В них развита машиностроительная, пищевая промышленность и производство стройматериалов. Альметьевск является одним из центров добычи нефти и газа в Татарстане. В г. Заинск построена крупнейшая в Поволжье Заинская ГРЭС. Сельское население занято преимущественно земледелием и животноводством.

Основными путями сообщения являются неэлектрифицированная железная дорога Набережные Челны—Акбаш, пересекающая территорию листа с севера на юг, и пролегающая вдоль нее автомагистраль Набережные Челны—Альметьевск—Бугульма. Имеется множество других автомобильных дорог с покрытием и без него, а также грунтовых. В Бугульме, в 25 км к югу от территории, имеется аэропорт местного значения.

Обнаженность удовлетворительная (90 %) и лишь на левом склоне долины р. Степной Зай — плохая (10 %). Проходимость плохая, реже удовлетворительная. Развита овражная и речная сеть, крутизна склонов нередко превышает 20°.

Сохранились несколько отвалов старых горных выработок на медь, которые являются памятниками древней культуры (геологическая карта дочетвертичных образований). На геологической карте четвертичных образований показаны два памятника природы — Рангазарская и Акташская карстовые воронки.

Ранее геологическая карта по территории не издавалась. При подготовке к изданию геологических карт листа N-39-XI и объяснительной записки к ним в основу положен отчет о геологическом доизучении листов N-39-X, XI [55]. Карты подготовлены в соответствии с проектом легенды Средневолжской серии, одобренной НТС «Волгагеология» в сентябре 1998 г. Одновременно готовятся к изданию карты по листу N-39-X, с которыми границы увязаны. Подготовленные к изданию карты имеют

общие рамки с ранее изданными (или подготовленными к изданию) листами: с севера — N-39-V [26], с юга — N-39-XVII [52]; восточная рамка — открытая. Геологические границы с соседними листами увязаны полностью. Различие в геологических индексах объясняется получением новых биостратиграфических обоснований для более детального расчленения отложений перми и изменением за последние годы региональных стратиграфических схем и легенды Средневолжской серии листов.

В тексте использованы определения фауны и флоры для отложений девона — А. К. Шельновой, Е. В. Матеевской (фораминиферы), В. И. Аварьянова (остракоды), карбона — Т. А. Никитиной, А. К. Шельновой (фораминиферы), Г. П. Батановой, Д. В. Наливкина, А. П. Блудорова, А. М. Ляшенко (брахиоподы). Определение органических остатков — конодонтов, фораминифер, спор и пыльцы в каменноугольных и пермских отложениях, остракод в неогене, а также ихтиолитов и мшанок в пермских отложениях выполнены ИЧП «Геопал Сервис» (МГУ) А. С. Алексеевым, Т. Н. Исаковой, Н. И. Шелеховой, Г. А. Рукиной, А. Н. Реймерс, А. Н. Шаповаловой, Д. Н. Есиным, И. П. Морозовой. Определения макро- и микрофауны пермских образований выполнены сотрудниками Казанского государственного университета: А. К. Гусевым (неморские двустворки), Т. Н. Грунт, В. С. Губаревой (брахиоподы), В. А. Лукиным (остракоды). Споры и пыльца неогеновых отложений определялись там же Е. Н. Дербеднеевой, диатомеи — А. Г. Пирумовой, моллюски — Ю. Г. Чельцовым и В. В. Силантьевым. Палеомагнитные свойства горных пород определялись в г. Казань Ю. П. Балабановым.

Материалы к изданию готовили: Б. Е. Клинк (стратиграфия допермских и неоген-четвертичных образований, интрузивный магматизм, тектоника, геоморфология), М. А. Соловьева (стратиграфия пермских образований, гидрогеология, эколого-геологическая обстановка), Л. Ф. Подателева (введение, геологическая изученность, полезные ископаемые, закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района).

Компьютерное составление прилагаемых карт проведено в Средневолжской геологоразведочной экспедиции: С. П. Гордеевым (геологическая карта и карта полезных ископаемых дочетвертичных образований, геологическая карта и карта полезных ископаемых допермской погребенной поверхности), О. М. Поляковой (геологическая карта и карта полезных ископаемых четвертичных образований), Е. К. Пидяшенко (геологические разрезы к картам).

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Геологические исследования района начались в конце XVIII в. и связаны с именами И. И. Лепехина, П. И. Рычкова, П. С. Палласа, Р. И. Мурчисона, Н. А. Головкинского. К началу XX в. трудами названных выше авторов, а также работами П. И. Кротова, А. В. Нечаева, М. Э. Ноинского и др. были заложены основы стратиграфии пермской, неогеновой и четвертичной систем. Послереволюционный период знаменуется началом планомерных разномасштабных геологосъемочных работ и тематических исследований. Была составлена первая десятиверстная карта Татарской АССР и прилегающих территорий под редакцией В. А. Чердынцева и Е. И. Тихвинской (1939). Изучением границ татарских и казанских отложений занимались Б. П. Кротов (1931) и Н. М. Кром (1934).

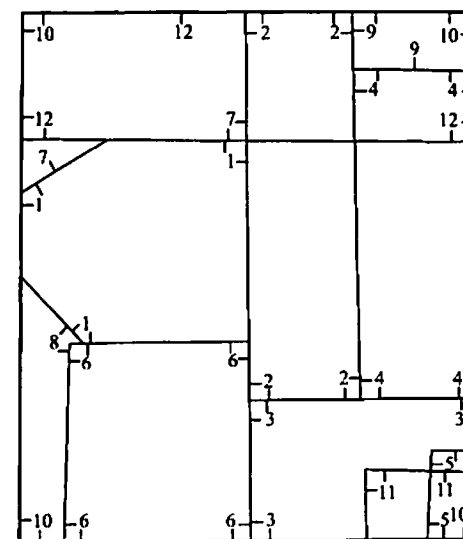
В 1933 г. появляется монография Л. М. Миропольского о медных рудах в пермских отложениях Татарской АССР и их генезисе. В 1939 г. выходит сводная работа по полезным ископаемым под редакцией М. Э. Ноинского и Н. П. Герасимова. А. В. Миртова публикует ряд работ по изучению фауны и стратиграфии плиоцена (1924, 1927, 1934, 1939 гг.).

В 1937 г. трестом «Востокнефть» в бассейне р. Степной Зай, считающемся наиболее перспективным в отношении нефтеносности, С. П. Ситниковым, В. П. Малковым впервые поставлена структурно-геологическая съемка (рис. 1) и была составлена структурная карта.

Появляется ряд сводных работ по территории Татарской Республики — по тектонике (Е. И. Тихвинская, 1936), по полезным ископаемым (В. А. Чердынцев, Л. М. Миропольский, 1940). В 1941 г. А. М. Мельников составляет Структурную карту юго-востока Татарии в масштабе 1 : 500 000. В это же время А. Н. Мазаровичем была опубликована Геологическая карта масштаба 1 : 1 000 000 листа N-39. В 1947 г. Е. И. Тихвинской составлена Сводная структурная карта масштаба 1 : 500 000 Татарской Республики.

В 1940-х годах в связи с открытием уникального Ромашкинского месторождения широко развернулись поисково-разведочные работы на нефть. Результаты структурного бурения освещены в отчетах И. И. Задковой (1941), Г. Я. Якупова (1942), Г. А. Анисимова (1949), А. Г. Губайдуллина (1950), Г. Я. Якупова (1950), А. Г. Сементовской (1951), В. И. Линькова (1951), А. Г. Алексеева (1953) и др.

В 1945 г. Г. Г. Григорьевой составлена Гидрогеологическая карта масштаба 1 : 500 000 Татарской Республики и дана характеристика водоносных



Масштаб 1 : 1 000 000

Номер контура	Авторы, проводившие съемку	Год завершения	Масштаб работ
1	С. П. Ситников, В. П. Малков	1937	1 : 100 000 у*
2	П. С. Чернов	1937	1 : 100 000 у
3	В. Ф. Яковлев, Г. С. Преображенская	1938	1 : 100 000 у
4	А. П. Блудорова	1942	1 : 50 000 у
5	Г. П. Игнатович, Е. А. Кржечковская	1942	1 : 100 000 у
6	Г. П. Игнатович	1942	1 : 50 000 у
7	С. С. Леви, В. Н. Калачева	1945	1 : 200 000 у
8	Е. А. Кржечковская	1950	1 : 100 000 у
9	Е. А. Кржечковская	1950	1 : 200 000 у
10	Н. И. Тихоненко	1967	1 : 200 000
11	К. А. Давлетшин	1969	1 : 50 000
12	А. М. Гилетин	1971	1 : 50 000

Рис. 1. Картограмма геологической изученности.

Примечание. Указание масштаба с буквой «у» означает соответствие масштабу условно.

комплексов. В 1947 г. С. Г. Каштановым проведено гидрогеологическое районирование Татарии для целей водоснабжения и составлена карта масштаба 1 : 1 000 000.

К 1950 г. почти вся территория листа была покрыта структурно-геологическими средне- и крупномасштабными съемками. В 1952 г. коллективом авторов (Т. Е. Григорьева, Е. А. Кржечковская и др.) составлена Сводная геологическая карта Татарской Республики масштаба 1 : 100 000, выполненная по материалам старых съемок и не отвечающая современным требованиям.

В 1959 г. завершена Сводная структурная карта Татарской Республики масштаба 1 : 200 000 по кровле сакмарского яруса (авторы А. Г. Самэк, И. Н. Тихвинский, В. Г. Напалкова).

В 1960 г. подготовлена к изданию Государственная геологическая карта ТАССР масштаба 1 : 500 000 с объяснительной запиской (редакторы А. М. Мельников, Н. В. Кирсанов). В 1960 г. Е. Ф. Станкевичем составлена карта гидрогеологического районирования Татарии для целей водоснабжения. В 1961 г. им написана работа, посвященная охране подземных вод. В ней указывается, что зона пресных вод подвергается загрязнению и осолонению. В 1961 г. переиздана Государственная геологическая карта СССР листа N-39 (Куйбышев) масштаба 1 : 1 000 000, составленная Е. И. Тихвинской (под редакцией Д. В. Наливкина). Стратиграфии татарского яруса посвящена двухтомная монография В. И. Игнатьева (1961, 1963 гг.) [12].

В 1964 г. Е. А. Краев и М. С. Кавеев составили Гидрогеологическую карту Татарстана масштаба 1 : 500 000, на которой показано гидрогеологическое районирование территории для целей водоснабжения. В 1965 г. Н. Н. Гурьевой составлен каталог буровых скважин на воду по Татарской Республике, Гидрогеологическая карта масштаба 1 : 500 000, проведено гидрогеологическое районирование по геоструктурному принципу.

Бурное развитие нефтяной промышленности, особенно в период 1966—1970 гг., определило дальнейшее проведение структурного бурения, осуществляемого по методике, учитывающей специфику тектонического строения отдельных районов Татарии. Продолжаются работы по структурному бурению с целью поисков нефтяных структур под руководством Н. Г. Орлова, Н. Г. Трофимова (1952), Е. В. Кузьмина (1952), Н. Г. Орловой (1953), Л. А. Макушина, Т. В. Шилыковской (1958), Р. Ш. Абдрашитовой, М. А. Бердуновой (1967), В. В. Петрова, Р. Е. Дулат-Алеева (1967), В. И. Кобрякова, М. Е. Иванова (1971) и др.

В 1965—1967 гг. Н. И. Тихоненко [78] вся территория листа N-39-XI была покрыта гидрогеологической съемкой масштаба 1 : 200 000. В основу стратиграфического расчленения казанского яруса положена ритмичность осадконакопления. В нижнем подъярусе выделено три пачки, в верхнем — четыре. В отложениях белебеевской свиты авторами выделено четыре крупных ритма, соответствующих пачкам верхнего подъяруса казанского яруса. Верхнеплиоценовые отложения выполняют предакчагильскую погребенную долину р. Степной Зай. Четвертичные отложения пользуются сравнительно нешироким распространением и выпол-

няют крупные речные долины. Осуществлена гидрогеологическая стратификация разреза. Наиболее детально изучен разрез мощностью до 300 м, представляющий интерес для выяснения перспектив водоснабжения.

В 1967 г. В. И. Игнатьевым и М. Г. Казанским была составлена Геохимическая карта масштаба 1 : 500 000 для верхнепермских (казанских) отложений зоны меденосной полосы востока Татарии.

В 1969—1970 гг. институтом «ТатНИПИнефть» под руководством В. Г. Герасимова проводились работы по изучению засоления и загрязнения открытых водоемов востока Татарии и были выявлены источники поступления нефтепродуктов и рассолов пластовых вод в поверхностные водоемы.

В 1969 г. завершена геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 водоразделов рек Лесная Шешма, Зай, Ик (К. А. Давлетшин, А. М. Гилстин и др.), охватывающая юго-восточную часть территории [53]. Татарские отложения расчленены до свит, казанские — до пачек. Построены структурные, литолого-фациальные, геохимические карты.

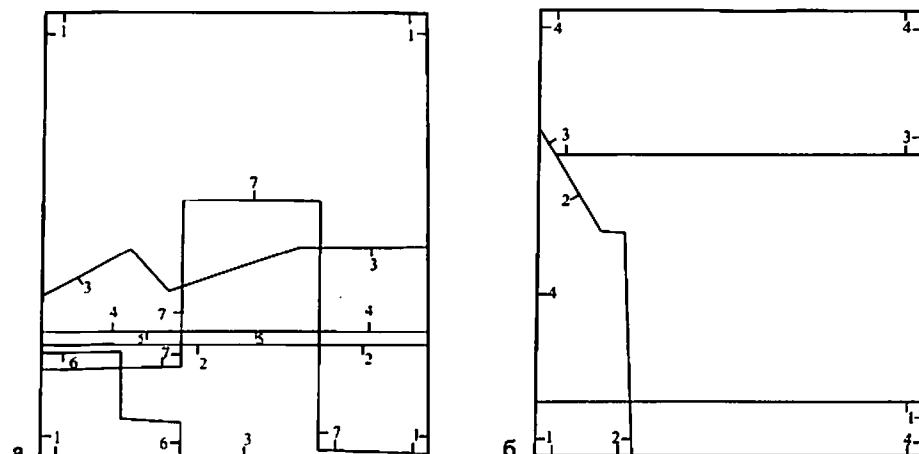
В 1969—1971 гг. в бассейнах среднего течения рек Зай, Мензеля и Мелля проводится геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 (А. М. Гилстин, К. А. Давлетшин и др.) с целью выявления закономерностей распределения медепроявлений в казанских отложениях [49]. Установлено, что меденосность связана с фациями верхнего морского шельфа и переходной зоны. Выявлены два перспективных участка — Рантамакский и Сармановский, рекомендованные для дальнейшей проверки.

В 1973 г. А. П. Дедковым и О. Н. Малышевой составлена Карта четвертичных отложений Татарии в масштабе 1 : 500 000. В 1976 г. Г. И. Шевцовым и др. [81] осуществлена систематизация глубокого поисково-разведочного бурения на территории Татарии. Составлен каталог всех пробуренных скважин.

Возможная нефтегазоносность глубоких горизонтов кристаллического фундамента обусловила бурение двух сверхглубоких скважин. Скважина 20000 (Миннибаево) вскрыла разрез достоверно архейских пород. Установленная газобитуминозность пород фундамента свидетельствует о процессе миграции углеводородов через толщу гранито-гнейсов. Забой скважины 5100 м. Результаты обработки материалов отражены в тематической работе под руководством И. Х. Кавеева (1976 г.). В 1988 г. к западу от скважины 20000 (Миннибаево) была заложена Новоелховская (скв. 20009). К середине 1990 г. скважина достигла глубины 5330 м. Проектная глубина — 7000 м. Предварительные данные нашли отражение в тематической работе, выполненной А. А. Кременецким в 1990 г. [58].

В 1985 г. под руководством Б. В. Анисимова [33] выполнена работа по анализу и обобщению материалов, характеризующих защищенность пресных подземных вод с учетом ряда природных и техногенных факторов. Проведено районирование юго-востока Татарстана по степени защищенности.

С конца 1940-х годов осуществляется систематическое изучение района аэромагнитными, магнитометрическими (наземными), гравиметрическими, сейсморазведочными и электроразведочными исследованиями (рис. 2, 3, 4).



Масштаб 1 : 1 000 000

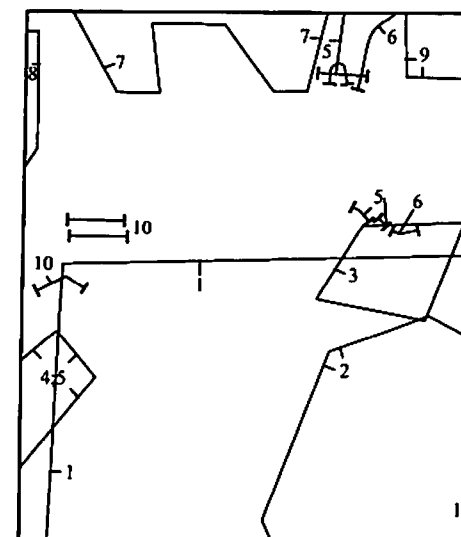
а

Номер контура	Автор, проводивший съемку	Масштаб съемки	Организация и год проведения съемки
1	Р. А. Гафаров	1 : 1 000 000	Трест Сибнефтегеофизика, 1955
2	В. М. Рыманов, Н. И. Александров	1 : 200 000, 1 : 100 000	ВНИИГеофизика, 1955
3	В. М. Рыманов, Н. И. Александров	1 : 300 000, 1 : 500 000, 1 : 1 000 000	ВНИИГеофизика, 1956
4	П. А. Коноплин, А. Х. Рейтборд	1 : 50 000	Татнефтегеофизика, 1960
5	П. А. Коноплин, А. Х. Рейтборд	1 : 50 000	Новосибирский геофизический трест, 1967
6	Г. А. Руднев, Ю. Н. Судаков	1 : 50 000	Новосибирское тер. геол. управление, 1972
7	Г. А. Руднев, Ю. Н. Судаков	1 : 50 000	Новосибирское тер. геол. управление, 1974

б

Номер контура	Автор, проводивший съемку	Масштаб съемки	Организация и год проведения съемки
1	З. М. Слепак, П. П. Петров	1 : 100 000	Казанская геофизическая контора, 1958
2	В. В. Андреев, И. С. Ефгафов	1 : 100 000	Татарский геофизический трест, 1958
3	В. Б. Андреев	1 : 50 000	Татарский геофизический трест, 1961
4	Л. П. Дунайкин	1 : 200 000	Центр. геофизический трест, 1972

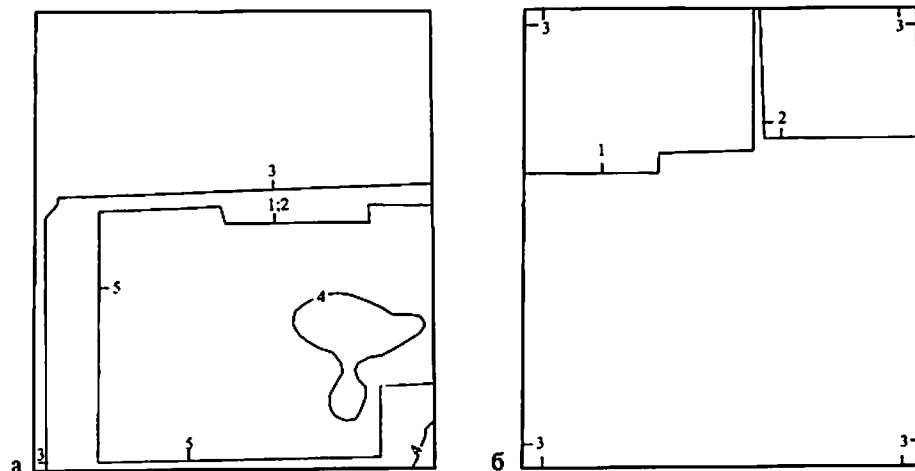
Рис. 2. Картограмма геофизической изученности.
а — аэромагнитная съемка; б — гравиразведка.



Масштаб 1 : 1 000 000

Номер контура	Автор, проводивший съемку	Масштаб съемки, метод	Организация и год проведения съемки
1	Н. М. Фуфаев, Э. Э. Фотиади	1 : 500 000, МОВ	НИИГГР, 1949
2	Э. Э. Фотиади, Б. М. Петрова и др.	1 : 200 000, МОВ	НИИГГР, 1950
3	Л. И. Давыдова	1 : 100 000, МОВ	НИИГГР, 1951
4	А. Р. Крылова	1 : 100 000, МОВ	НИИГГР, 1951
5	П. И. Лукавченко, Н. И. Пузырев и др.	1 : 200 000, МОВ	НИИГГР, 1951
6	Л. Н. Худобина	1 : 100 000, МОВ	НИИГГР, 1951
7	В. А. Пронин, Ю. И. Самсонов	1 : 100 000, МОВ	Татнефтегеофизика, 1962
8	Г. С. Юхневич	1 : 100 000, МОВ	Татнефтегеофизика, 1962
9	Л. Н. Титков, Л. В. Теофилов	1 : 100 000, МОВ	Татнефтегеофизика, 1964
10	Г. М. Черелов, Т. А. Мыслина	1 : 25 000, МОГТ	Татнефтегеофизика, 1985

Рис. 3. Картограмма геофизической изученности (сейсморазведка).



Масштаб 1 : 1 000 000

Номер контура	Автор, проводивший съемку	Масштаб съемки	Организация и год проведения съемки
1	А. П. Верхотина	1 : 200 000	Башкирская геофизическая контура, 1948
2	Р. Ф. Володарский, В. Э. Голомб	1 : 200 000	НИИГГР, 1949
3	Э. Э. Фотиади, Е. М. Петрова и др.	1 : 200 000	НИИГГР, 1950
4	А. П. Верхотина	1 : 200 000	Башнефтегеофизика, 1958
5	В. Б. Андреев, В. П. Степанов	1 : 50 000	Татнефтегеофизика, 1958

Номер контура	Автор, проводивший съемку	Масштаб съемки, метод	Организация и год проведения съемки
1	А. В. Ковин	1 : 100 000, ВЭЗ	Башнефтегеофизика, 1951
2	В. В. Мазюк, Г. А. Бердин	1 : 200 000, ВЭЗ	Башнефтегеофизика, 1951
3	В. В. Ломанова	1 : 200 000, МПВ, ВЭЗ-ВП	ВСЕГИНГЕО, 1994

Рис. 4. Картограмма геофизической изученности.
а — наземная магниторазведка; б — электроразведка.

Проведено региональное тектоническое районирование, установлено блоковое строение фундамента, выделены структуры, перспективные на поиски нефти, составлены карты по опорным горизонтам, а также карты суммарной продольной проводимости осадочной толщи, отражающие литологический состав кайнозойских образований. По результатам количественной интерпретации ВЭЗ отстроены поверхность докайнозойских отложений и изменение мощности кайнозойских образований. В 1981 и 1983 гг. по территории листа были изданы гравиметрическая и магнитометрическая карты СССР масштаба 1 : 200 000 [10, 15]. В 1994 г. на всей площади листа N-39-XI выполнены комплексные геофизические работы ВСЕГИНГЕО (В. В. Ломанова) с целью изучения геолого-гидрогеологических условий с оконтуриванием источников загрязнения и выделением участков, перспективных для водоснабжения.

В 1970—1990-е годы продолжались работы по структурному бурению. Результаты их обобщены В. И. Кобряковым (1975), М. Е. Ивановым (1981), Д. А. Николишиным (1993). В связи с эксплуатацией крупнейшего Ромашкинского нефтяного месторождения и поисками новых залежей, к началу 1990-х годов на территории было пробурено несколько тысяч скважин различного назначения, в том числе структурных, эксплуатационных, нагнетательных и др.

В 1992—1996 гг. Средневолжской ГРЭ на территории листов N-39-X, XI производилось геологическое доизучение масштаба 1 : 200 000 [55]. В отчете обобщены данные о геологическом строении поверхности кристаллического фундамента и всего осадочного чехла. Описываемые неогеновые образования пользуются более широким развитием, чем это представлялось предшествующим исследователям. В составе четвертичных отложений откартирован комплекс долинных и склоновых образований от эоплейстоцена до голоцена включительно. Проведено неотектоническое районирование. Выделены перспективные площади для постановки поисковых работ на известняк, кирпичные суглинки, бентонитовые глины, песчаник. Установлена гидродинамическая и гидрохимическая зависимость от структурно-тектонических и литолого-фациальных факторов. Проведено гидрохимическое районирование по условиям загрязнения подземных вод и установлена тесная связь техногенного загрязнения с разработкой нефтяных месторождений. Впервые проведено эколого-геологическое опробование и выполнено районирование территории. На всех этапах работ использовались космо- и аэрофотоматериалы масштабов 1 : 35 000, 1 : 50 000.

Наряду с перечисленными видами исследований в разные годы осуществлялись поисково-разведочные работы на строительные материалы [32, 40, 46, 65, 69, 80]. Были проведены работы по переоценке ресурсов Камской угленосной площади [47, 48]. Большое количество исследований посвящено разведке и анализу разработки крупнейшего нефтяного месторождения Ромашкинского.

СТРАТИГРАФИЯ

Территория расположена в пределах Южно-Татарского свода. В строении кристаллического фундамента принимают участие метаморфические и интрузивные породы позднеархейского и рифейского возрастов. Платформенный чехол сложен породами девонского, каменноугольного, пермского, неогенового и четвертичного возрастов. На земную поверхность выходят уфимские, казанские, татарские, неогеновые и четвертичные образования. Мощность осадочного чехла от 1760 до 1950 м.

ВЕРХНИЙ АРХЕЙ

Архейские образования представляют собой сложный комплекс метаморфических пород, измененных вторичными процессами. Наиболее полно архейский разрез изучен в скв. 20009 (Новоелховская) в интервале 1803—5330 м и в скв. 20000 (Миннибаевская) — 1884—5100 м.

Архейский комплекс представлен большечеремшанской серией (AR_{bc}) [24, 27, 75]. В строении разреза, вскрытого скв. 20000, принимают участие (сверху вниз): высокоглиноземистые биотит-гранатовые, биотит-гранат-силлиманитовые гнейсы, иногда с графитом, чередующиеся с гиперстенсодержащими плагиогнейсами и кристаллическими сланцами (815 м); плагиограниты и гранито-гнейсы (330 м), прорванные в интервале 2780—2850 м дайкой габбро-диабазов рифейского возраста; биотит-гранат-гиперстенсодержащие плагиогнейсы, хлоритизированные, зеленовато-серые (1536 м); в интервале 4130—4360 м наблюдается интенсивный катаклиз и милонитизация пород; почти черные биотит-гранатовые и биотит-гранат-гиперстеновые плагиогнейсы, мигматизированные и гранитизированные (вскрыто 354 м), прорванные в интервале 4930—4972 м дайкой рифейских габбро-диабазов. Все породы, кроме габбро-диабазов, интенсивно дислоцированы и метаморфизованы в условиях гранулитовой фации. Неоднократные последующие изменения — гранитизация, повторный метаморфизм более низкой ступени, привели к появлению сложных минеральных ассоциаций.

По данным В. П. Степанова [66, 75], разрез, вскрытый скв. 20009, наращивает разрез скв. 20000. Наблюдается чередование высокоглиноземистых гнейсов с гиперстеновыми, амфиболитовыми, гиперстен-биотитовыми разностями при большей гранитизации пород. Определения возраста калий-аргоновым методом из валовых проб гранат-силлима-

нит-кордиеритовых гнейсов (интервал 2061—2066 м, скв. 20000) показали среднее значение 2680 ± 100 млн лет [76]. Этот возраст отражает один из самых древних этапов метаморфизма, а сами породы еще древнее. В породах (скважины 20000 и 20009) выделено несколько генераций микротрещин. К наиболее ранним отнесены микротрещины, выполненные кварцем, наиболее поздние заполнены битумом. Вскрытые мощности большечеремшанской серии 3527 м (скв. 20009) и 3216 м (скв. 20000).

На верхнеархейских породах повсеместно наблюдаются коры выветривания площадного и линейного типа [11]. Последний тип приурочен к разломам. Представлена кора выветривания каолинизированными элювиальными или элювиально-делювиальными образованиями. По составу выделяются преимущественно каолинит-гидрослюдистые и каолинитовые. Монтмориллонитовый и гидрохлоритовый типы встречаются редко и приурочены к массивам основных пород [11]. Мощность площадной коры выветривания 0,5—6,0 м, линейной — до 28 м.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девонские отложения трансгрессивно, с угловым несогласием, залегают на породах кристаллического фундамента. Представлены они средним и верхним отделами, которые на геологической карте дочетвертичных образований показаны объединенными (D₂₋₃). С девонскими образованиями связаны крупнейшие месторождения нефти и газа (Ромашкинское, Новоелховское).

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

В составе среднего девона выделяются эйфельский и живетский ярусы.

Эйфельский ярус

Эйфельские отложения установлены к югу от г. Альметьевск (скважины 50, 53, 56). Представлен ярус нижним подъярусом в составе бийского горизонта (D_{2bs}), подразделяющегося на две пачки. Нижняя пачка (продуктивный нефтяной пласт D_v) складывается песчаниками светло-серыми крупнозернистыми, в подошве гравелистыми, кварцевыми, с каолинитовым цементом. Верхняя пачка сложена аргиллитами и алевролитами темно-серыми с прослоями известняков, доломитов, обогащенными оолитами сидерита и шамозита. Определены остракоды: *Coeloenellina testata* Pol., *Prerella vachruschewi* Rozhd., *Pachyaemilla magna* Rozhd и др. Мощность до 16 м.

Живетский ярус

Живетские отложения распространены повсеместно. Залегают трансгрессивно на образованиях кристаллического фундамента и эйфельского яруса. Представлены старооскольским надгоризонтом (D_{2vr + ml}),

в составе воробьевского, ардатовского и муллинского горизонтов. На разрезе они объединены. Мощность отложений увеличивается с запада на восток от 26 до 93 м.

Воробьевский горизонт отсутствует на большей части территории. В основании разреза песчаники светло-серые (продуктивный нефтяной пласт D_{IV}), с каолиновым, местами шамозит-сидеритовым цементом. Перекрываются они аргиллитами темно-серыми с прослоями глинистых алевролитов, с оолитами сидерита и шамозита. Изредка встречаются выделения фосфата по органическим остаткам. Определен комплекс воробьевских спор: *Lophotriletes minor* Naum., *Archaeozonotriletes tomilli* Phil., *A. decarus* Naum. и др. Мощность до 22 м.

Ардатовский горизонт распространен повсеместно, залегает с размывом. Выделяются две пачки. Нижняя сложена песчаниками светло-серыми мелкозернистыми (продуктивный нефтяной пласт D_{III}), с гравийно-крупнопесчаниковыми пропластками, с прослоями глин, обогащенных оолитами сидерита и шамозита. В верхней преобладают известняки серые, перекрытые аргиллитами темно-серыми пиритизированными, с прослоями алевролитов, песчаников, с желваками сидерита и конкрециями фосфоритов. Среди известняков отмечены кораллы, брахиоподы и криноидеи. Брахиоподы представлены *Variotrypa zonata* (Schnur), *Lingulipora miciformis* (Mikr.) и др. Мощность от 4 до 55 м.

Муллинский горизонт залегает согласно на ардатовском, распространен на всей площади. В основании — песчаники (продуктивный нефтяной пласт D_{II}) светло-серые кварцевые, с прослоями алевролитов. В интервалах, обогащенных желваками сидерита, пирита, отмечаются зерна глауконита, а также обугленные растительные остатки. Вверху — аргиллиты зеленовато-серые со стяжениями сидерита, фосфоритов и прослоями алевролитов. В южных районах отмечается прослой черных известняков (репер «черный известняк»), с брахиоподами: *Emanuella tenuicostata* (Mikr.), *Variotrypa cf. zonata* (Schnur.) и др. Мощность от 15 до 47 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Франский ярус

Франские отложения несогласно залегают на живетских. Выделяются нижний, средний и верхний подъярусы. Мощность изменяется от 209 до 346 м.

Нижний подъярус представлен пашийским и тиманским горизонтами. На разрезах горизонты объединены ($D_{ps} + tm$). С отложениями подъяруса связаны основные залежи нефти Ромашкинского месторождения.

Пашийский горизонт распространен на всей площади. Сложен чередующимися в разрезе песчаниками светло-серыми кварцевыми, с включениями пирита; алевролитами, аргиллитами коричневатого-серыми, часто с оолитами сидерита, шамозита, пирита и растительными остатками, с маломощными прослоями известняков. Выделяются пять песчаных

прослоев, разделенных аргиллитами и алевролитами. Отложения образуют продуктивный нефтяной пласт D_I . Определен комплекс спор: *Hymenozonotriletes efremovae* Puch., *H. monoloris* Puch., *Archaeozonotriletes micromanirestus* Naum. и др. Мощность от 17 до 63 м.

Тиманский горизонт развит повсеместно, залегает на большей части листа без заметного перерыва в осадконакоплении. На северо-западе со стратиграфическим несогласием перекрывает пашийские отложения. Выделяются нижнетиманский и верхнетиманский подгорizontы. В основании нижнетиманского подгорizontа залегают известняки (1—3 м) серые битуминозные, пиритизированные (репер «нижнетиманский известняк»). К северу от с. Акташ известняки замещаются аргиллитами, алевролитами. В средней части разреза преобладают песчаники (продуктивный нефтяной пласт D_0). Всю остальную часть разреза составляют аргиллиты с оолитами шамозита, стяжениями пирита, сидерита. Верхнетиманские отложения представлены известняками глинистыми, битуминозными («верхнетиманский известняк» или репер «аякс»), с прослоями аргиллитов. Южнее г. Альметьевск выше «верхнетиманского известняка» выделяется пачка темно-серых известняков с аргиллитами и горючими сланцами. Определены брахиоподы *Atrypa pervagata* Bat., *Emanuella tenuicostata* (Mikr.), *Spinatrypa pseudouralica* (Mikr.), остракоды *Uchovia polekova* Eg., *Cavellina devoniana* Eg., *Selebratina tuimazensis* Pol. Мощность от 21 до 52 м, а в пределах Алтунино-Шунаковского прогиба — до 70 м.

Средний подъярус представлены саргаевским и доманиковым горизонтами, на разрезах объединенными ($D_{sr} + dm$).

Саргаевский горизонт залегает с размывом на тиманском. Нижняя граница проводится в подошве известняковой брекчии. Разрез сложен известняками темно-серыми органогенно-обломочными, с глауконитом, вивианитом, пиритом по раковинам; мергелем битуминозным с пиритом, кальцитом. В районе городов Миннибаево, Альметьевск в нижней части разреза зафиксированы прослой сланцев известково-глинистых, битуминозных. Определены брахиоподы *Hypothyridina calva* Mork., *Chonetes menneri* Ljasch., *Ladogia simensis* Mork. и др. Мощность от 3 до 18 м.

Доманиковый горизонт развит повсеместно, залегает согласно на саргаевском. Нижняя граница проводится в подошве известняков с доманиковой фауной: *Lingulipora megistomus* Le Hon., *Homostemus krestovnikov* G. Ljasch., *Tentaculites semigradatus* G. Ljasch. и др. Разрез сложен известняками черными битуминозными, глинистыми, органогенно-обломочными, окремненными, мергелем и горючими сланцами, редко доломитами, аргиллитами (глинисто-битуминозные сланцы). Доля участия тех или иных пород в разрезе не одинакова. Выделяется продуктивный пласт нефти. Мощность от 10 до 39 м.

В составе верхнего подъяруса выделяются мендымский, воронежский, а также евлановский и ливенский (нерасчлененные) горизонты. На разрезе мендымский и воронежский горизонты объединены ($D_{3mn} + vr$).

Мендымский горизонт распространен на всей территории, залегает с разрывом на породах доманикового. В основании карбонатная брекчия. Выделяются нижнемандымский, верхнемандымский подгоризонты. Нижнемандымские отложения представлены известняками темно-серыми глинисто-битуминозными, с прослоями черного пиритизированного мергеля битуминозного. Верхнемандымские отложения на юге площади слагаются известняками серыми, переходящими в доломиты. На севере — известняками доманикового типа, с редкими тонкими (3—4 см) прослоями черного мергеля. Выделяются нефтеносные пачки. В известняках определены брахиоподы *Calvinoria* cf. *pavlovi* Mifke, *C. timanickus* Mork. и др., аммоноидеи *Monticoceras intumescens* Beyr., *Carinoceras menneri* G. Ljasch., остракоды *Acratia silincula* Pol., *Bucegia bispinosa* Zosp. и др. Мощность от 19 до 62 м.

Воронежский горизонт распространен на всей площади, с разрывом залегает на мандымском. Разрез слагается в нижней и верхней частях известняками серыми, в подошве брекчированными, зернистыми, пиритизированными, доломитизированными, органогенно-обломочными, обломки фауны замещены гипсом, ангидритом, пиритом, мергелем (тонкие прослои). Средняя часть представлена известняками коричневатосерыми битуминозными. Определены брахиоподы *Cyrtospirifer jeremejvi* Nal., *C. morkovskii* Nal., *Gippidula biplicata* Schn., *Atrypa tanaica* Mark. Мощность от 36 до 122 м.

Евлановский и ливенский горизонты (D_{3ev-lv}) залегают согласно на воронежском. Разрез представлен внизу известняками серыми разнозернистыми и органогенными, часто стилолитизированными, с редкими тонкими прослоями мергеля, сильно пиритизированного. В средней части — редкие прослои доломитов, вверх — известняки мелкозернистые. Определены фораминиферы *Bisphaera malevkensis* Bir., *Poraturammia cuschchamani* Sul., остракоды *Bairdia suzranensis* Pol., *B. retrorsa* Pol., *B. nalivkini* Eg., брахиоподы *Theodossia katavensis* Nal., *T. evlanensis* Nal. и др. Мощность от 9 до 100 м.

Фаменский ярус

Фаменские отложения развиты повсеместно. Выделяются нижний, средний и верхний подъярусы. Мощность от 462 до 610 м.

Нижний подъярус представлен задонским и елецким горизонтами, которые на разрезах объединены ($D_{3zd} + el$).

Задонский горизонт залегает с разрывом на ливенском, что подтверждается наличием брекчий в основании. Слагается переслаивающимися известняками и доломитами. На юго-востоке и юго-западе ведущая роль принадлежит доломитам, а на остальной части преобладают известняки серые, сильно перекристаллизованные. В бортовой части Камско-Кинельского прогиба вскрыты органогенные известняки. Встречены *Tubaritina malijavkini* Mikh., *Parathrammina dagmarae* Sul., *Raussrina notata* Ants., *Acratia zodonica* Egor., *Chonetesnanus* Vern. и др. Мощность 30—48 м.

Елецкий горизонт залегает согласно на задонском. В разрезе преобладают известняки с редкими прослоями (до 1 м) доломитов известковистых. На севере и юго-западе доломиты развиты наравне с известняками. В пределах Камско-Кинельского прогиба отмечаются органогенные известняки, доломиты. Определены фораминиферы *Parathurammia dagmarae* Sul., *Vicimsphaera ongulata* Antr. и др., брахиоподы *Productella herminae* Frech., *Camarotoechia partridgeae* Whidb. и др. Мощность 38—111 м.

Средний подъярус представлен нерасчлененными отложениями лебедянского и данковского горизонтов (D_{3lb-dn}), залегающих согласно на нижефаменских. Разрез слагается известняками серыми доломитизированными, со стилолитовыми швами, переслаивающимися с доломитами известковистыми. На юго-востоке отмечены тонкие прослои мергеля тонкослоистого с зернами пирита. В бортовой части Камско-Кинельского прогиба вскрыты органогенные известняки и вторичные доломиты. Определены фораминиферы *Archaeospira minima* Sob., *Poraturammia spinosa* Lip. и др., брахиоподы *Cyrtospirifer postarchioci* Nal., *C. lebedianicus* Nal. и др. Мощность от 16 до 99 м.

Верхний подъярус представлен озерским и хованским горизонтами (D_{3oz-hv}), которые распространены повсеместно и залегают согласно на среднефаменских. Разрез сложен известняками серыми разнозернистыми, реликтово-органогенными, с редкими прослоями доломитов с включениями гипса и ангидрита. В нижней половине отмечаются прослои брекчиевидных известняков. Отмечается продуктивный пласт нефти. Определены фораминиферы *Quasiendothyra communis* Raus., *Q. regularis* Lip. и др., брахиоподы *Camarotoechia* cf. *boloniensis* Orb. и др. Мощность от 51 до 256 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольные отложения распространены на всей территории. Выделены нижний, средний и верхний отделы, общей мощностью от 703 до 875 м. На геологической карте дочетвертичных образований показаны объединенными (C_{1-3}).

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнекаменноугольные образования представлены турнейским, визейским и серпуховским ярусами. С этими отложениями связаны нефтеносные пласты.

Турнейский ярус

Выделяются нижний и верхний подъярусы. На разрезе горизонты, слагающие ярус, объединены ($C_{1ml} + kz$).

Нижний подъярус выделяется в объеме малевского и упинского горизонтов. Малевский горизонт распространен повсеместно, в основании

часто лежат брекчии. Сложен известняками серыми тонкозернистыми, в нижней и средней частях разреза переходящими в известковистые доломиты. Вверху с прослоями (5—15 см) мергеля углисто-глинистого, с включениями пирита. Выделяется продуктивный пласт нефти. Определены водоросли *Bisphaera malevkensis* Bir., *Archaesphaera minima* Sul., *A. crassa* Lip. Мощность от 11 до 22 м.

Упинский горизонт сложен известняками серыми разномзернистыми, со стилолитовыми поверхностями, прослоями нефтенасыщенными (продуктивный пласт нефти), с раковинами остракод, брахиопод, фораминифер. В средней части с прослоями остраково-водорослевого известняка. Определены водоросли и фораминиферы: *Archaesphaera minima* Sul., *Eovolulina elementa* Antr., *Neotubertina malijovkini* Mikh. Мощность от 15 до 27 м.

Верхний подъярус представлен черепетским и кизеловским горизонтами. На отдельных участках на севере верхнетурнейские отложения отсутствуют.

Черепетский горизонт лежит согласно на нижнетурнейских отложениях. Сложен известняками серыми тонкозернистыми, нефтенасыщенными, со стилолитовыми поверхностями, переходящими в мергель с желваками крупнокристаллического пирита. В средней и нижней частях разреза прослои разномзернистых известняков с шламом. Выделяется продуктивный пласт нефти. Определены фораминиферы *Chernyshinella glomiformis* (Lip.), *C. paraglomiformis* (Lip.) и др., брахиоподы *Unispirifer* ex gr. *tornacensis* (Kon.) и др. Мощность от 17 до 36 м.

Кизеловский горизонт залегает согласно. Разрез представлен известняками серыми неравномерно перекристаллизованными и интенсивно нефтенасыщенными. В кровле породы часто окремнены и содержат значительное количество глинистого материала, здесь же отмечается доломитизация и редкие маломощные (0,2—0,3 м) прослои доломитов. Выделяется продуктивный пласт нефти. Определены фораминиферы *Plectogyra inflata forma maxima* (Lip.), *P. tatispiralis* (Lip.), *P. kosvensis* (Lip.) и др. Мощность от 1 до 20 м.

Визейский ярус

Выделяются нижний подъярус, преимущественно терригенный, соответствующий кажмскому надгоризонту, и верхний — карбонатный, соответствующий окскому. Мощность отложений от 137 до 219 м.

Нижний подъярус выделяется в объеме косьвинского, радаевского и бобриковского горизонтов, которые на разрезах объединены ($C_1ks + bb$). Часто из разреза выпадают косьвинский и радаевский горизонты.

Косьвинский горизонт отсутствует в ряде скважин на севере, залегает с разрывом. Нижняя часть разреза складывается из аргиллитов серых, с мелкими углистыми растительными остатками, интенсивно пиритизированными. Верхняя часть — алевроитово-аргиллитовая с редкими прослоями песчаников. Аргиллиты и алевролиты серые, прослоями углистые,

с крупными стяжениями пирита, с прослоями каменного угля (до 0,5 м). Песчаники светло-серые кварцевые, образующие линзы и тонкие прослои (0,1—0,2 м), фашиально замещают алевролиты. Определены остракоды *Paraprachites porrectus* Zon., *Heceldinia cerata* Tschib., *H. suberista* Tschib., *Microcheilina egorovae* Tschib. и др. Мощность от 0 до 4 м.

Радаевский горизонт отсутствует в большинстве разрезов, в палеоврезах залегает согласно на косьвинском. В верхней части преобладают алевролиты, а в нижней — аргиллиты. Породы серые, прослоями углистые, с обугленными и пиритизированными растительными остатками, с крупными желваками пирита. Отмечаются тонкие прослои угля. Возраст установлен по спорам: *Euryzonotrites megalothelis* Bjuch., *E. subcrenatus* Naum., *Trematozonitoides gibberosus* Naum. и др. Мощность 0—4 м.

Бобриковский горизонт залегает с разрывом, отсутствует в ряде скважин на севере. Разрез представлен в нижней части песчаниками, а в верхней — переслаиванием алевролитов, аргиллитов с редкими прослоями углей, углистых сланцев. Песчаники серые кварцевые, нефтенасыщенные (продуктивные пласты). Алевролиты и аргиллиты темно-серые углисто-глинистые, известковистые, со стяжениями пирита. Нередко в верхней части встречаются прослои каолиновых белых аргиллитов. Углистые сланцы черные, состоящие из глинистого раскристаллизованного вещества. Угли встречены в единичных прослоях. Определены фораминиферы *Pseudoammodiscus priscus* (Raus.), *Eorlandia vulgaris minor* Raus., *Archaediscus krestovnikovi* Raus. и др. Мощность 0—30 м.

Верхний подъярус представлен тульским, алексинским, михайловским и веневским горизонтами, которые на разрезах объединены ($C_1d + vn$).

Тульский горизонт распространен повсеместно, залегает несогласно. Разрез сложен терригенными и карбонатными породами. Карбонатность возрастает с севера на юг и с запада на восток. Терригенный комплекс (до 20 м) представлен алевролитами, аргиллитами светло-серыми известковистыми, с обилием растительных остатков, и редкими прослоями песчаников темно-серых мелкозернистых, с каолиновым цементом, с растительными остатками, участками нефтенасыщенными (продуктивный пласт). Известняки темно-серые органогенно-обломочные, слабо доломитизированные, с гнездами гипса, ангидрита, с тонкими прослоями (0,02—0,1 м) мергеля, которые в средней части разреза нефтенасыщены. Доломиты серые мелкозернистые, глинистые. Породы обогащены углистой органикой и пиритизированы. Определены брахиоподы *Globosoproductus mirus* (Freks.), *Semiplanus semiplanus* (Schw.), *Productus redesdalensis* M-W. др. Мощность от 12 до 37 м.

Алексинский горизонт залегает согласно на тульских отложениях. Выделяются две пачки: нижняя, меньшая по мощности (до 30 км), сложенная переслаиванием карбонатных и терригенных пород, и верхняя — карбонатная (известняки, доломиты). Известняки темно-серые органогенно-детритовые, с редкими стилолитовыми поверхностями, в средней части обогащенные углистой органикой. Доломиты темно-серые мелкозернистые с гнездами гипса и ангидрита. Алевролиты кварцевые, часто

углистые. Песчаники кварцевые, глинисто-алевритовые. Определены фораминиферы *Archaeodiscus moelleri gigas* Raus., *Eostaffella proikensis* Raus. и др., брахиоподы *Striatifera striata* Fisch., *S. caraesimilis* Sag. и др. Мощность от 27 до 50 м.

Михайловский и венецкий горизонты не расчленены. Нижняя граница условно проводится в основании глинистых доломитов. Разрез сложен известняками и доломитами. Известняки серые, с редкими стилолитовыми поверхностями, с черными битуминозно-глинистыми примазками. Доломиты темно-серые мелкозернистые, загипсованные, с тонкими прослоями гипса и ангидрита, приурочены к нижней части разреза. Определены фораминиферы *Climactamina orisca* Lip., *Cribrostomum ressurens* Lip. и др., брахиоподы *Semilaplanus simiplanus* (Schw.), *S. mikhailovensis* Sag. Мощность от 30 до 94 м.

Серпуховский ярус

Серпуховские отложения распространены на всей площади. Выделяются нижний и верхний подъярусы, горизонты, слагающие ярус, объединены (C₂tr + pt). Мощность от 56 до 125 м.

Нижний подъярус представлен тарусским и стешевским горизонтами нерасчлененными, которые распространены повсеместно. Нижняя граница литологически не выражена, проводится по появлению кораллов *Lonsdalia suberassiconus crassiconus* Me Coy, характерных для серпуховского горизонта. Разрез сложен известняками светло-серыми разнозернистыми, доломитизированными, прослоями органогенно-обломочными, с редкими прослоями доломитов. Кроме вышеназванного вида лонсдалии, из кораллов отмечены *Lonsdalia duplicata* Mart., *L. multiseptata* Dobr. Мощность 38—85 м.

Верхний подъярус представлен протвинским горизонтом, распространенным повсеместно; залегает согласно на нижнесерпуховских отложениях. Разрез сохранился не полностью из-за предбашкирского размыва. Слагается доломитами белыми разнозернистыми, сахаровидными, массивными, с прослоями известняков светло-серых мелкозернистых, органогенно-обломочных. Определены фораминиферы *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Mediocris mediocrais* Viss. и др., брахиоподы *Gigantoproductus latissimus* Sov., *Striatifera magma* Jan. Мощность 20—45 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднекаменноугольные отложения представлены башкирским и московским ярусами, граница между которыми хорошо выражена литологически и обоснована фаунистически.

Башкирский ярус

Башкирские отложения залегают с размывом на серпуховских и имеют повсеместное распространение. Выделяются два подъяруса. Горизонты, слагающие ярус, объединены (C₂pk + δr). Мощность от 20 до 71 м.

Нижний подъярус представлен прикамским горизонтом. Нижняя граница проводится в основании брекчированных известняков. Разрез сложен известняками серыми органогенно-обломочными, мелкозернистыми, со стилолитовыми швами, прослоями доломитовыми. Выделяется продуктивный пласт нефти. Наиболее характерными фораминиферами являются *Pseudostaffella antiqia* Dutk., *P. paracompressa* Saf., *Eostaffella parastruweii* Raus. Мощность от 11 до 35 м.

Верхний подъярус представлен черемшанским горизонтом и залегает с размывом на нижнебашкирском. В основании отмечены известняковые конгломераты. Разрез сложен известняками светло-серыми органогенно-обломочными, мелкозернистыми, с прослоями известковых песчаников. Определены фораминиферы *Ozawlainella paraehomboidalis* Man., *Asteroarchaediscus variabilis* Reitl. Мощность от 9 до 25 м.

Московский ярус

Московский ярус развит на всей территории, трансгрессивно залегает на образованиях башкирского. Делится на два подъяруса. Мощность отложений от 281 до 365 м.

Нижний подъярус выделяется в составе верейского и каширского горизонтов.

Верейский горизонт (C₂vr) распространен повсеместно. Разрез характеризуется пестрым литологическим составом, к северу увеличивается роль терригенных пород. В основании прослеживаются известняки серые кристаллические, органогенные, с прослоями песчаников, аргиллитов. Выше залегают аргиллиты темно-серые известковистые, с прослоями алевритов и песчаников. Отложения нефтеносны, образуют продуктивные пласты. Определены фораминиферы *Schubertella polymorpha* Sof., *S. pauciseptata* Raus., *Eostaffella mitabilis* Raus., *Aljutovella aljutovica* Raus. Мощность от 36 до 53 м.

Каширский горизонт (C₂kš) залегает согласно на верейском. Нижняя граница проводится по смене преимущественно терригенного верейского разреза карбонатным каширским. Слагается доломитами светло-серыми тонкозернистыми, участками известковистыми, трещины выполнены гипсом, ангидритом, с редкими прослоями известняков и ангидрита. Определены фораминиферы *Schubertella gracilis* Raus., *Sch. gracilis znensis* Raus., *Aljutovella devexa* Saf. Мощность от 50 до 74 м.

Верхний подъярус выделяется в составе подольского и мячковского горизонтов.

Подольский горизонт (C₂pd) залегает согласно на каширских отложениях. Нижняя граница проводится в однородной карбонатной толще и устанавливается по появлению подольского комплекса фораминифер. Разрез представлен известняками серыми органогенными и доломитами известковистыми, пелитоморфными, участками окремненными с включениями и прослойками гипса и ангидрита. Характерны фораминиферы *Fusulina bona* Chern. et Raus., *F. dunbari* Sosn., *Fusulinella coloniae* Lee et Chen., *F. praebocki* Raus. Мощность 61—112 м.

Мячковский горизонт (C_2mc) залегает согласно на подольских отложениях. Нижняя граница устанавливается по появлению типичных мячковских брахиопод и фораминифер. Разрез сложен известняками серыми органогенно-обломочными, битуминозными, доломитами тонкозернистыми, прослоями известковистыми, окремненными, загипсованными. Ангидрит встречается в виде прослоев до 0,1 м. В верхней части отмечаются тонкие прослои глины серых известковистых. Определены фораминиферы *Fusulina consobrina* Saf., *F. cylindrica* Fisch., *Fusulinella bocki* Moll., *Aljutovella delexa* Saf. Мощность от 59 до 152 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнекаменноугольные образования представлены касимовским и гжельским ярусами.

Касимовский ярус

Касимовский ярус рассматривается в объеме нерасчлененных кревкинского (зона *Protititites pseudomontiparus*—*Obsoletes obsoletes*) и хамовнического (зона *Montiparus montiparus*), а также дорогомилловского (зона *Triticites quasiarcticus*—*T. acutus*) горизонтов ($C_3kr + dr$). Нижняя граница плохо выражена; предполагается, что они залегают с разрывом на московских образованиях. Отложения отсутствуют в пределах локальных поднятий. Разрез представлен известняками серыми, прослоями глинистыми, переслаивающимися с доломитами, тонкозернистыми с включениями гипса, в нижней части с прослоями глины. Определены фораминиферы *Obsoletes obsoletus* (Schellw.), *Triticites arcticus* (Schellw.), *T. paraarcticus* Raus., *Montiparus suberassuius* Ros. и т. д. Мощность отложений от 0 до 67 м.

Гжельский ярус

Гжельские отложения имеют повсеместное распространение. Фаунистические зоны фораминифер плохо следятся. Нижняя граница литологически не выражена, располагается среди однородной карбонатной толщи. По отдельным скважинам выделяются добрятинский, павлово-посадский, ногинский и мелеховский (нерасчлененный) горизонты. На разрезе горизонты объединены ($C_3db + ml$).

Добрятинский горизонт залегает согласно на косьвинских отложениях. Сложен известняками серыми доломитизированными, прослоями глинистыми, органогенными, с массой пустот от раковин. Горизонт выделяется по появлению *Triticites stuckenbegi* Raus., *T. procollomensis* Ros. и др. Мощность 40—51 м.

Павлово-посадский горизонт залегает согласно на нижележащих напластованиях. Разрез сложен доломитами серыми тонкозернистыми, прослоями реликтово-органогенными, с прослоями известняков, редко

гипса, мергеля, глины. Встречены единичные кораллы, брахиоподы, мшанки, членики криноидей, трубчатые водоросли, которые являются пороодообразующими. Определены фораминиферы *Jigulites jigulensis* (Raus.), *J. volgensis* (Raus.) и др. Мощность 30—48 м.

Ногинский и мелеховский горизонты нерасчлененные залегают согласно на нижележащих породах. Нижняя граница проводится в основании известняков с ногинскими фораминиферами. Разрез сложен доломитами с прослоями известняков. Доломиты серые разномзернистые, реликтово-органогенные, известковистые, со стилолитовыми швами. Известняки серые доломитизированные, прослоями глинистые, на 10—15 м ниже кровли яруса с прослоями зеленых глины, которые часто принимаются за маркирующий горизонт. Определены фораминиферы *Daixina sokensis* (Raus.), *D. robusta confinis* Sjom., *Rugosofusulina stabilis* Raus., *Triticites chikhanensis compactus* Ros. и др. Мощность 28—45 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские образования развиты повсеместно, представлены нижним и верхним отделами ($P_1 + 2$), их мощность от 385 до 468 м.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнепермские отложения согласно залегают на каменноугольных. Отдел представлен ассельским, сакмарским, артинским и кунгурским ярусами (рис. 5).

Ассельский ярус

Отложения яруса мощностью 51—68 м распространены повсеместно. Выделены холодноложский и шиханский горизонты, которые на разрезе объединены ($P_1hl + sh$).

Холодноложский горизонт представлен доломитами и известняками коричневатого-серыми окремненными, загипсованными, с примазками битума и зеленых глины, с редкими гнездами и прослоями гипса и ангидрита в основании разреза. В скважинах 54 и 37 встречаются фораминиферы *Schwagerina fusiformis* (Krot.), *Pseudofusulina secunda* Sham. et Scherb., кораллы *Cyringopora reticulata* Goldf. Мощность от 28 до 42 м.

Шиханский горизонт согласно залегает на холодноложском. Нижняя граница проводится условно внутри карбонатной толщи. На отдельных участках кровля отложений интенсивно закарстована. Представлен разрез доломитами и известняками светло-серыми до белых, тонкозернистыми, в верхней части органогенно-обломочными, загипсованными, окремненными, с прослоями гипса и ангидрита, с желваками и линзами кремня. В скважинах 54, 37 определены фораминиферы *Pseudofusulina differta* (Sham.), *P. paragregaria ascedens* Raus., *Schwagerina primigena* Raus., кораллы *Tschussovskenia captiosa* Dobr. Мощность 22—26 м.

Сакмарский ярус

Отложения яруса развиты повсеместно. Выделяются тастубский и стерлитамакский горизонты. Мощность возрастает в направлении на восток от 60 до 160 м.

Тастубский горизонт (P_{ts}) залегает согласно на ассельских образованиях. Нижняя граница в большинстве разрезов проводится по смене ассельских карбонатных пород тастубскими сульфатно-карбонатными. Сложен ярус доломитами мелкозернистыми, переслаивающимися с гипсом и ангидритом, с прослоями известняков доломитизированных. К востоку количество и мощность прослоев гипса и ангидрита увеличиваются и на крайнем востоке горизонт на 83 % сложен этими породами. В скважинах 54 и 37 встречены фораминиферы: *Globivalvulina vulgaris* Mог., кораллы *Permastraea solida* (Stuck.), брахиоподы *Glyphodeta tschernyschovi* Jakow., *Dielasma elongata* (Schloth.). Мощность от 17 до 77 м.

Стерлитамакский горизонт (P_{st}) залегает согласно на тастубском. В наиболее углубленных частях неогеновых врезов в палеодолине р. Мелля отложения частично размыты. Сложен известняками и доломитами коричневатого-серыми мелкозернистыми, в кровле органогенно-обломочными, брекчированными, закарстованными, с прослоями глин. По всему разрезу гнезда и прослои гипса и ангидрита. В скважинах 54 и 37 определены фораминиферы *Reitlingerina preobrajenskyi* (Dut.), *R. brady* (Moell.), *Parastaffelloides pseudosphaeroides* (Dut.), кораллы *Permastraea stukenbergi* (Ger.), *Hemiphychina pseudoelongata* (Schellw.). Мощность от 30 до 83 м.

Артинский ярус

Артинский ярус выделяется в объеме саранинского горизонта (P_{sn}) и залегает на размытой, закарстованной поверхности стерлитамакского горизонта. Западная граница распространения артинских отложений проходит условно по линии д. Сходнево Чертанла—с. Миннибаево—д. Бикасаз—д. Каташ Каран. Они отсутствуют и на северо-востоке в переуглублении палеодолины р. Мелля. Представлен разрез известняками и доломитами светло-серыми до белых, загипсованными, с прослоями глин, мергеля, алевролитов, песчаников (рис. 5). В карбонатах в скв. 54 встречены фораминиферы *Reitlingerina ovalis* (Viss.), *Hemigordia* ex gr. *schlumbergeri* (Howchin). Максимальная мощность отложений 30 м.

Кунгурский ярус

Кунгурские отложения развиты шире области развития артинских образований. Граница выклинивания проходит условно по линии д. Мордовская Ивановка—д. Урсаево—д. Биказ—д. Юлтимирово. На северо-востоке, в осевой части неогеновой палеодолины р. Мелля, отложения

полностью размыты. Трансгрессивно залегают на образованиях сакмарского, на востоке — артинского ярусов. В составе яруса выделяется филипповский горизонт.

Филипповский горизонт (P_{fl}) сложен известняками серыми, фиолетово-серыми доломитистыми, участками органогенными, с прослоями глин красновато-, фиолетово-коричневых горизонтальнослоистых, мергеля и алевролитов зеленовато-фиолетово-серых (рис. 5). В скв. 51 определены двустворчатые моллюски *Straparollus* cf. *permianus* (King.), *Nuculopsis wumensis* (Keys.), брахиоподы *Uraloproductus stuckenbergianus* (Krot.). Мощность от 0 до 26 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Отдел представлен уфимским, казанским и татарским ярусами.

Уфимский ярус

Ярус представлен соликамской и шешминской свитами, мощностью до 90 м.

Соликамская свита (P_{sk}) залегает трансгрессивно на размытой закарстованной поверхности кунгурских, на западе — сакмарских образований. В бассейне рек Степной Зай, Лесной Зай, Мелля и Мензеля отложения сохранились лишь в понижениях нижнепермского рельефа и распространены фрагментарно. Сложена сероцветными глинами, песчаниками, алевролитами, карбонатные породы залегают в виде линз и прослоев (рис. 5). Характерны плитчатая текстура и загипсованность, обилие растительных остатков и вкраплений пирита. В скв. 52 определены двустворки *Redikorella kanevi* Sil., *R. starobogatovi* (Kanev.), споры *Cirratriradites ornatus* (Lub.), *C. procumbens* (Lub.), *Granizonospora vulgaris* (Naum.). Мощность от 0 до 19 м.

Шешминская свита (P_{ss}) трансгрессивно залегает на кунгурских, на западе — соликамских, а в районе д. Ирекле — глубоко закарстованных сакмарских образованиях. Выходы свиты под четвертичными образованиями фиксируются в долине р. Степной Зай (от с. Русский Акташ до д. Абдрахманово), р. Мензеля (в районе с. Сарманово) и р. Мелля (от д. Михайловка до д. Масагутово). Свита представлена лишь нижней частью — камышлинской толщей.

Разрез сложен глинами красновато-коричневыми оскольчатыми, переслаивающимися с песчаниками, косослоистыми и алевролитами, с прослоями известняков (до 1,0 м) (рис. 5). Глины состоят из тонкодисперсного глинистого материала, пропитанного гидроокислами железа, с примесью (15 %) криптозернистого кальцита и редких обломочных зерен кварца; песчаник — из обломочных зерен кварца (~12 %), полевых шпатов (~8 %), хлорита (~20 %), зерен биотита, черного рудного материала, сфена, циркона, шпинели, гидроокислов железа, пирита, обломков кремня (7—20 %), микрофелзитов (~7—20 %), глин (5—10 %), криптозернистого

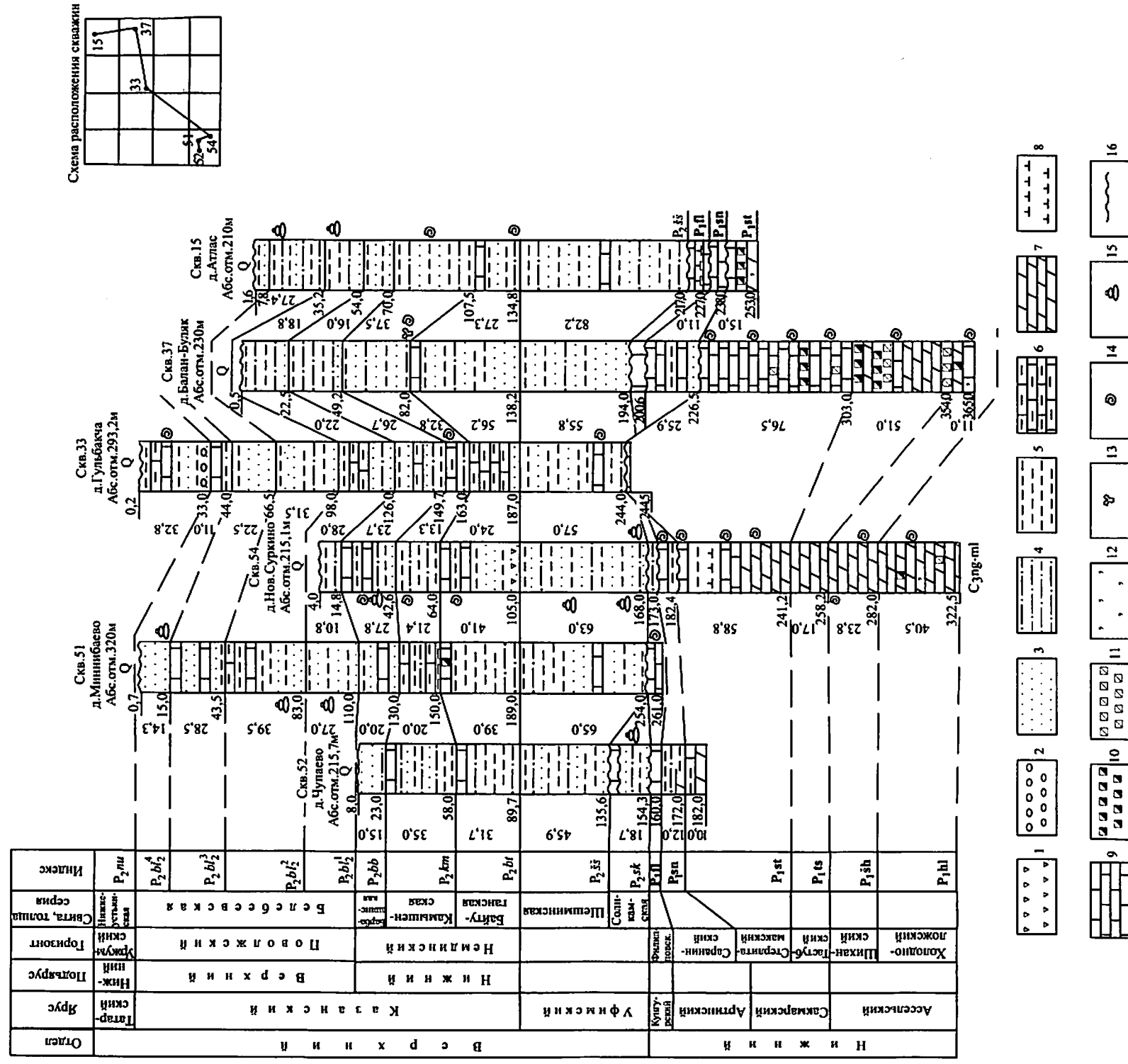


Рис. 5. Корреляционная схема пермских образований.

1 — известняки; 2 — известняки; 3 — известняки; 4 — известняки; 5 — известняки; 6 — известняки; 7 — известняки; 8 — известняки; 9 — известняки; 10 — известняки; 11 — известняки; 12 — известняки; 13 — известняки; 14 — известняки; 15 — известняки; 16 — известняки.

известняка (~10 %), цементированных глинисто-кальцитовым и кальцитовым цементом. В скв. 33 определены фораминиферы *Vingulina* cf. *semivelata* Tscherd., *Spandellina* cf. *longissima* K. M. MacLay, в скв. 54 — неморские двустворки *Palaeomutela stegocephalum* Netsch., *P.* cf. *markini* Bet., остракоды *Palaeodarwinula parallelaformis* Bel., *P. scolia* Mand., *P. biraevensis* Pal., *P. lancetiformis* Kash., *Suchonella stelmarta* Kash., *Sinusella pergraphica* (Mand.). Мощность от 12 до 90 м.

Казанский ярус

Казанские отложения развиты практически повсеместно, лишь местами они полностью размыты в неоген-четвертичное время. С запада на восток выделены три зоны осадконакопления: морская, переходная и континентальная. Каждая из них представлена своеобразными парагенетическими комплексами фаций [12]. Выделены два подъяруса общей мощностью до 192 м.

Нижний подъярус. Немдинский горизонт. Нижнеказанские отложения распространены повсеместно, за исключением участков полного размытия в долинах рек Степной Зай, Мензеля, Мелля и в переуглублениях плиоценовых палеодолин. Нижняя граница проводится по смене красноцветных пород шешминской свиты нижнеказанскими сероцветными песчаниками и алевролитами. Выделяются байтуганская, камышлинская и барбашинская толщи. Мощность от 35 до 116 м.

Байтуганская толща (P_2bt) под четвертичными отложениями выходит в долинах рек Мензеля, Мелля, Степной Зай. В основании залегают песчаники (до 19 м, скв. 27, д. Завод [55]) и алевролиты серые, зеленовато-серые полимиктовые, слюдистые, с линзами брекчий, мощностью 4—7 м (рис. 5). Выше по разрезу — «лингуловые глины» (до 31 м, скв. 51, с. Миннибаево [55]), темно-серые известковистые, алевитистые, пиритизированные, с многочисленными обугленными растительными остатками, с прослойками известняков и мергеля. В кровле — известняки пелитоморфные, переслаивающиеся с мергелем глинистым. Мощность карбонатной пачки уменьшается в восточном направлении. На востоке преобладают песчаники и алевролиты косослоистые, с редкими прослоями (до 2 м) глин. В скважинах 54, 15 встречены бивальвии *Nuculana kasanensis* (Vern.), брахиоподы *Lingula orientalis* Gol., *Aulosteges horrescens* (Vern.), *Licharewia rugulata* (Kut.). Мощность от 15 до 56 м (скв. 37, д. Балан-Булак [55]).

Камышлинская толща (P_2km) под четвертичными образованиями выходит в долинах рек Лесной Зай, Кичуй, Кувак. Сложена глинами с прослоями алевролитов и песчаников (рис. 5), в зонах прогибов в нижней части наблюдаются мощные слои песчаников (до 15 м, скв. 6, д. Николаевка [55]). Известняки и мергель залегают обычно в верхней части толщи в виде линз и прослоев (до 2 м). Развиты сероцветные образования, содержащие ожелезненные растительные остатки и раковины брахиопод *Beecheria netschaei* Grig., *Crurithyris nucella* (Netsch.), *Lingula orientalis* Gol. Мощность 13—38 м.

Барбашинская толща (P_2bb) выходит под четвертичными образованиями в верхних частях склонов долин рек и нижних — водораздельных склонов. Залегает согласно на камышлинской толще. В восточном направлении наблюдается постепенная смена морских отложений переходными, преимущественно терригенными, сероцветными и красноцветными образованиями. Сложена глинами, песчаниками, алевролитами. Песчаники преобладают в нижней части. Известняки и мергель залегают в виде единичных прослоев (до 3 м). В скв. 54 встречены фораминиферы *Nodosaria permiana* Spand., двустворки *Palaeomutella ovatifom* Gus., бивальвии *Pseudomonotis speluncaris* Schloth., брахиоподы *Cleiothyridina pectinifera* (Scw). Мощность 7—28 м.

В ряде случаев на геологической карте дочетвертичных образований камышлинская и барбашинская толщи ($P_2km + bb$) и байтуганская, камышловская и барбашинская толщи ($P_2bt + bb$) показаны объединенными.

Верхний подъярус. Поволжский горизонт широко распространен и хорошо обнажен. В долинах рек и в неогеновых переуглублениях отложения полностью размыты. Породы залегают согласно на нижнеказанских отложениях. На западе и севере развиты переходные, преимущественно терригенные, сероцветные и красноцветные фации (рис. 6). Их восточная граница проходит условно через населенные пункты Мордовская Ивановка—Верхний Акташ—Бухарай—Каташ—Каран—Атлас. В этой зоне по характеру ритмичности и наличию перерывов в осадконакоплении выделены четыре толщи, условно сопоставляемые с толщами Печищенского стратотипического района (приказанская, печищенская, верхнеуслонская и морквашинская). На геологической карте они объединены попарно ($P_2pk + pc$) и ($P_2vu + mg$). На остальной территории развиты континентальные отложения белебеевской свиты (рис. 6). Мощность до 113 м.

Приказанская толща выходит под четвертичными образованиями в нижних частях склонов водоразделов. Сложена сероцветными породами. В основании залегают песчаники и алевролиты коричневатосерые косослоистые, выше прослеживаются глины с прослоями мергеля. Песчаники состоят (%): из обломочных зерен кварца (~10), полевых шпатов (~5), хлорита (~18), биотита (~3), обломков ожелезненных пород (~10), кремня (~15), микрофельзитов (15), глин (~24). В кровле залегают известняки серые доломитистые, с прожилками битума, содержащие двустворки *Palaeomutela umbonata* (Fisch.) и остракоды *Palaeodarwinula fainae* (Bel.), *P. onega* (Bel.) (скв. 55). Мощность 22—34 м.

Печищенская толща вскрывается на склонах водоразделов под четвертичными отложениями. Сложена алевролитами, глинами, песчаниками серовато-коричневыми тонкослоистыми, с прослоями известняков, мергеля, доломитов. В подошве залегают алевролиты и песчаники (до 3 м). Песчаники сложены (%): зернами кварца (~10), плагиоклаза (~3), полевых шпатов, эпидота, хлорита (~1), гидроокислами железа (~1), обломками кремня (~8), микрокварцитов, микрофельзитов (~10), эффузивных пород основного—среднего состава (~5), пелитоморфно-микро-

Схема расположения скважин

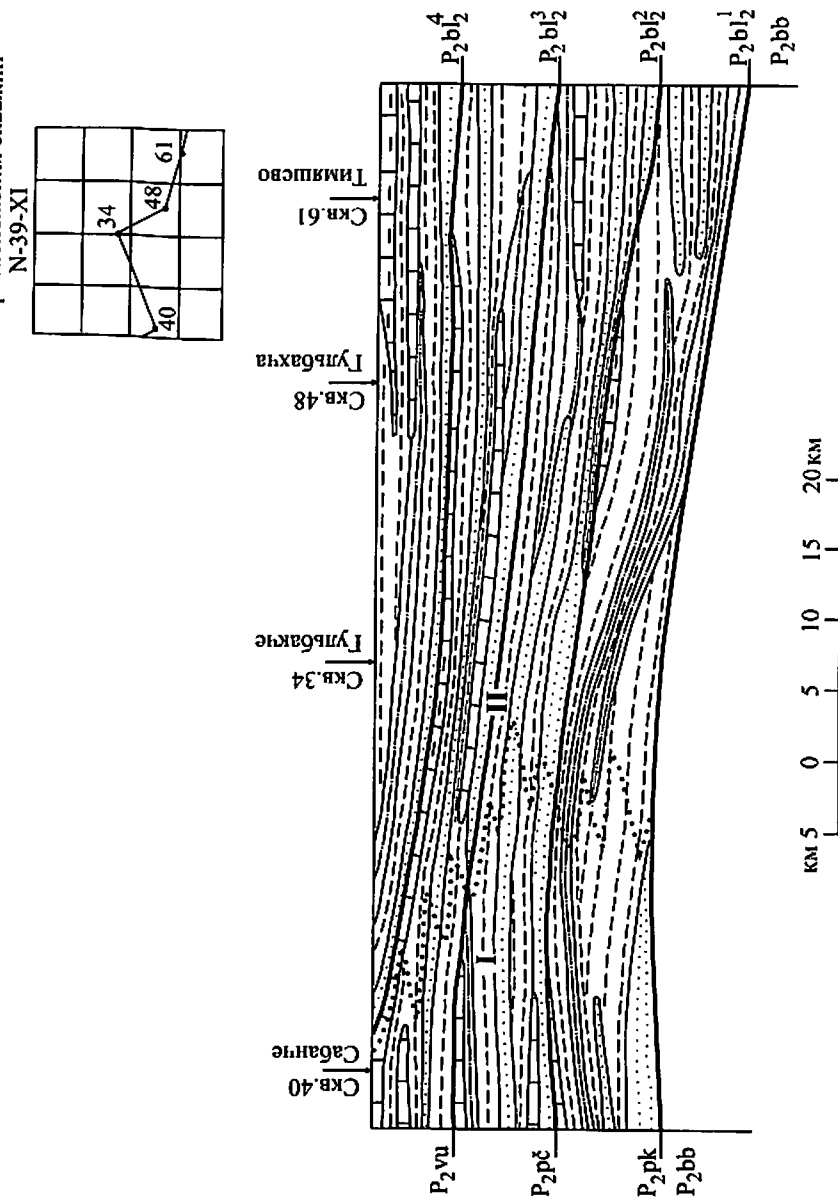


Рис. 6. Схема строения фациальных комплексов верхнеказанского подъяруса.

1–3 – границы: 1 – геологические границы стратиграфических подразделений; 2 – литологические границы; 3 – граница между фациально разными разновозрастными образованиями; 4 – песчаники; 5 – алевролиты; 6 – глины; 7 – мергель; 8 – известняки; I – группа переходных, преимущественно терригенных, сероцветных и красноцветных фаций подводных и наводных дельт, бухт, лиманов, прибрежных озер; II – группа преимущественно континентальных красноцветных, преимущественно терригенных фаций прибрежной заболоченной части аккумулятивной равнины (озерные, подводно-дельтовые).

зернистого известняка (~3), глин (~5), сцементированного гипса, с незначительной примесью кальцита. Карбонатные породы приурочены к кровле, однако в скв. 40 у д. Сабанча [55] они прослеживаются и в средней части разреза. В скважинах 40, 55 встречены бивальвии *Pseudobakewellia ceratophagaeformis* Noin., *Netschajewia tschernyshevi* Lich., *Lithophaga consobrina* (Eichw.). Мощность 23–39 м.

Верхнеуслонская толща выходит под четвертичными образованиями в верхних частях водораздельных склонов. Сложена глинами, песчаниками, алевролитами, с прослоями известняков, мергеля. В подошве залегают песчаники желтовато-коричневые, коричневатосерые полимиктовые, тонкослоистые. Выше прослеживается пачка глин, переслаивающихся с алевролитами и песчаниками, с 1–2 прослоями (до 3 м) карбонатных пород. В скв. 55 определены двустворки *Palaeomutela umbonata* (Fisch.), остракоды *Palaeodarwinula fainae* (Bel.). Мощность от 8 до 29 м.

Морквашинская толща имеет ограниченное распространение и выходит под четвертичными образованиями на низких водоразделах и верхних частях склонов высоких водоразделов. Сложена глинами, алевролитами, песчаниками желтовато-коричневыми слоистыми. Известняки, мергель серые тонкослоистые, ожелезненные, с обугленными растительными остатками, с редкими гнездами гипса, залегают в кровле, иногда в виде единичных, маломощных (до 0,5 м) прослоев в средней части разреза. В скв. 55 встречены редкие двустворки *Polidevzia trivialis* (Eichw.). Мощность 16–18 м.

Белебеевская свита в составе верхней подсвиты распространена на большей части территории. Нижняя граница проводится по смене сероцветных пород нижнеказанского подъяруса с

морской фауной красноцветами белебеевской свиты. Характерно наличие прослоев лагунно-морских карбонатных осадков, вклинивающихся с запада. С сероцветными песчано-глинистыми прослоями связаны мало-мощные залежи медных руд («медистые песчаники»). По характеру ритмичности и наличию перерывов в осадконакоплении свита подразделена на четыре терригенные пачки с прослоями карбонатных пород. На геологической карте дочетвертичных образований они показаны объединенными ($P_2bl_2^{1+4}$). Последние являются маркирующими горизонтами, обеспечивающими возможность корреляции пачек белебеевской свиты с толщами морских отложений. Мощность до 102 м.

Пачка 1 сложена красноцветными глинами и алевролитами (рис. 5), в подошве песчаники, в кровле с прослоями (до 3 м) мергеля розово-серого, коричневатого-фиолетового тонкогоризонтально-слоистого, с раковинами неморских двустворок *Palaeomutela krotowi* Netsch. и пресноводных остракод *Palaeodarwinula belebeica* Bel. Мощность 18—30 м.

Пачка 2 выходит под четвертичными отложениями на склонах водоразделов. Сложена красноцветными глинами, алевролитами, песчаниками, с редкими прослоями мергеля и известняков (рис. 5). Песчаники белебеевской свиты сложены (%): обломочными зернами кварца (~7), полевых шпатов (~2), амфибола, эпидота (~1), хлорита (~1), черного рудного минерала (~3), обломками микрокварцев (8), микрофельзитов (~10), ожелезненных пород (~15), хлоритизированных пород (2—3), глин (~3), порфитов, сцементированных кальцитом. В скважинах 15, 51 встречены неморские двустворки *Palaeomutela* ex gr. *krotowi* Netsch., остракоды *Palaeodarwinula belebeica* Bel., *Darwinuloides sentjakensis* Kash., *Suchonella serpulula* Bel. Мощность от 20 до 40 м.

Пачки 1 и 2 на геологической карте дочетвертичных образований показаны объединенными ($P_2bl_2^{1+2}$).

Пачка 3 представлена красноцветной алевролитисто-песчанисто-глинистой толщей (рис. 5), в составе которой выделяется два ритма (до 19 м). На западе каждый ритм начинается песчаниками и заканчивается известняками и мергелем. На востоке разрез сложен песчаниками и алевролитами, с прослоями глин. В скважинах 15, 51 встречены неморские двустворки *Palaeomutela* ex gr. *Pseudomutella* Gus., остракоды *Palaeodarwinula serpulula* Bel., *P. belebeica* Bel. Мощность 15—28 м.

Пачка 4 распространена на низких водоразделах. Сложена красно-вато-коричневыми глинами, алевролитами, песчаниками, в кровле с прослоями коричневатого-серых известняков, мергеля. В скв. 51 определены неморские двустворки *Palaeomutela krotowi* Netsch., остракоды *Darwinuloides sentjakensis* Sharap. Мощность 11—18 м.

Пачки 3 и 4 на геологической карте дочетвертичных образований показаны объединенными ($P_2bl_2^{3+4}$).

Татарский ярус

Красноцветные татарские отложения имеют ограниченное распространение, фиксируются под четвертичными отложениями на высоких водоразделах. Они с размывом залегают на белебеевской свите, на запа-

де и севере — на морквашинской толще. Представлены уржумским горизонтом нижнего подъяруса.

Нижний подъярус. Уржумский горизонт. Уржумская серия выделяется в объеме нижеустьинской и сухонской свит.

Нижеустьинская свита (P_2ni) залегает с глубоким размывом на верхнеказанских образованиях. Нижняя граница проводится по смене сероцветных и красноцветных пород казанского яруса пестроокрашенными терригенными нижеустьинскими образованиями. Сложена в основном коричневыми глинами, алевролитами, песчаниками, с прослоями известняков и мергеля. Песчаники (до 5 м), содержащие линзы конгломерата, приурочены к нижней части разрезов. В глинах и мергеле (скв. 33) встречены раковины двустворок *Palaeomutela olgae* Gus. и остракоды *Palaeodarwinula chramovi* (Gleb.), *P. teodorovichi* Bel. Мощность 35—65 м.

Сухонская свита (P_2sh) имеет локальное распространение на севере территории. Отличается от нижеустьинской свиты более яркой окраской пород и повышенной песчаностью. В подошве наблюдаются песчаники полимиктовые, слюдястые, горизонтально-слоистые, с карбонатно-глинистым цементом. Выше по разрезу залегают пестроокрашенные глины, переслаивающиеся с алевролитами. Из пород свиты на смежной территории (лист N-39-V) [27] определены двустворки *Palaeomutela krotowi* Netsch., *P. brevis* Gus., *Prilukiella mirabilis* Gus., *Anthraconauta tscherdynzevi* Gus. и остракоды *Palaeodarwinula elongata* Lun., *P. fragilis* Schn., *Darwinuloides edmistoniae* Bel. Мощность 20 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Неогеновая система представлена плиоценовыми образованиями, выполняющими палеодолины р. Степной Зай, Мелля, Мензеля, которые врезаются в пермские породы. Ложе палеодолин располагается на абсолютных отметках от —60 до +39 м. Мощность от первых десятков метров до 155 м. Выделяются киммерийский и акчагыльский регионалы. Наиболее древними являются шешминские образования, которые на площади не вскрыты. За пределами территории они доказаны на севере (лист N-39-V) в пределах р. Кама на абсолютных отметках —80 м и —114 м.

Киммерийский регионал

Киммерийский регионал представлен челнинской свитой (N_2cl), которая сопоставляется с III чебеньковскими слоями Предуралья и II литологической пачкой И. В. Кирсанова [29]. Эти отложения выполняют наиболее глубокие части палеодолин рек Степной Зай, Мелля с абсолютными отметками подошвы от —22 до —60 м, где они залегают на породах татарского, казанского и уфимского ярусов. Накопление осадков происходило в условиях начала подтопления существующей древней гидросети морской ингрессией.

Разрез сложен озерными глинами, часто с базальным аллювиальным горизонтом в основании. Глины серые алевроитистые, слюдястые, известковистые, с присыпками по плоскостям наложения песка серого кварцевого, мелкозернистого, с углефицированным растительным детритом, с обломками раковин моллюсков. Встречаются прослои мергеля серого глинистого, алевролитов, слюдястых, известковистых, с гравием глин и детритом раковин. В нижней части с прослоями песка (до 5 м) серого кварцевого, мелко-среднезернистого, в подошве обогащенного гравием, галькой, щебнем пермских пород. Обломочный материал составляет до 50 % основной массы. Возраст установлен по палеомагнитным определениям и сопоставлению с фаунистически охарактеризованными разрезами в прилегающих районах. Породы обратно намагничены (скв. 15, д. Перцовка, лист N-39-X), относятся к ортозоне Гильберт, эпизоды не выделяются. В челнинских отложениях на территории листа N-39-IX (С. Н. Гришина, 1990) определены пресноводные моллюски *Dreissena polymorpha* Pall., *Valvata* cf. *pronaticina* Lindh., *V. pulchella* Stud., *V. aff. kubanica* Krest., *Bithinia* aff. *spoliata* Stef. На востоке (лист N-39-XII, [74]) в непосредственной близости к описываемой территории в скв. 53 — Баланны (р. Инза) отмечены остракоды *Candoniella subellipsoidea* (Schar.), *Limnocythere tenuireticulata* Suzin., *Glyocypris gibba* (Ramb.), *Cytherissa* aff. *bogatschovi* (Liv.), *Cypria candonae formis* (Schw.). Приведенная микрофауна близка к комплексу остракод II литологической пачки Н. В. Кирсанова [14].

Спорово-пыльцевые спектры характеризуются (скв. 61 — Чекан [74]) сосново-еловым палинокомплексом с участием широколиственных пород. Сумма пыльцы ели составляет 48,1 %, сосны — 16,8 %, тсуги — 4,4 %, широколиственных пород (липа, дуб, орех, лещина) — 9,5 %. Пыльцы березы — 8 %, ольхи — 13,1 %. В группе трав и кустарников (21,4 %) много полыни (38,3 %), маревых (15,9 %). Сумма разнотравья составляет 41,1 %. Среди спор (12,1 %) встречены споры папоротников (56,2 %) и зеленых мхов (43,8 %). Данный палеокомплекс отвечает умеренно холодному сухому климату. Мощность отложений до 41,8 м.

Ачкагыльский регионрус

С начала ачкагыльского века в Прикамье продолжается выполнение палеодолин аллювиальными, аллювиально-озерными и морскими образованиями. Мощность от 50,6 до 135 м. Выделены сокольская, нерасчлененные чистопольская и аккумуляевская, а также биклянская свиты.

Нижний подъярус. Сокольская свита (N_{sk}) распространена значительно шире, чем челнинская, ей отвечает первая фаза ачкагыльской ингрессии и время ее спада. Сопоставляется с кармалинским и кумурлинским горизонтами Предуралья [29]. Наиболее полный разрез охарактеризован в скв. 16 (д. Кавзияково). Отложения залегают на размытой поверхности челнинских напластований, переходя в бортовых частях палеодолин на казанские и уфимские породы. Подошва следится на отметках от —7 м до +10 м. В разрезе выделяются два ритма осадконакопле-

ния, которым соответствуют нижняя и верхняя подсвиты. Каждая из подсвит начинается песками крупнозернистыми (2—3 м), часто с галькой и гравием и заканчивается глинами голубовато-серыми, темно-серыми тонкогоризонтально-слоистыми, обогащенными углефицированным растительным детритом. В верхней подсвите глинистая составляющая значительно преобладает и в отдельных разрезах достигает 90 %. Отмечается прослой черных глин, обогащенный углефицированным растительным детритом с тонким слоем голубовато-серого мергеля. Эти озерно-лиманные образования на отдельных площадях являются маркирующим горизонтом.

В породах нижней подсвиты определены [78] пресноводные моллюски *Valvata pronaticina* Lindh., *Bithinia* aff. *vucotinovici* Bras., *B. spoliata* Stef. Верхняя половина подсвиты на р. Ик (скв. 53 — Баланны, [74]) характеризуется богатым и разнообразным комплексом остракод: *Cypria candonaeformis* (Schw.), *Glyocypris bradyi* Sars., *G. gibba* (Ramb.), *Cytherissa* aff. *bogatschovi* (Liv.), *Condonia combibo* Liv., *C. abichi* Liv., *Candoniella subellipsoidea* (Schar.), *Limnocythere flexa* Neg., *L. luculenta* Liv., *L. kinelica* Step. В отложениях верхней подсвиты определены [78] гастроподы *Carychium minimum* Mull., *Vallina pulchella* Mull., *Cathaica* sp. и бивальвии *Dreisensis polymorpha* Pull. В скв. 53 [74] в верхней части подсвиты отмечены многочисленные остракоды, сходные с нижней пачкой. Отличием является появление *Limnocythere tenuireticulata* Sus., *Lyocypris schneiderae* Step., *Leptocythere naliivkini* Step. Отложения охарактеризованы семенной флорой по скважине в районе г. Альметьевск [7], где такие виды растений как *Salvinia glabra*, *Liriodendron* sp., *Tournefortia sibirica* характерны для сокольского разреза Нижней Камы.

По результатам спорово-пыльцевых исследований в скв. 61-Чекан [74] отложения охарактеризованы палеокомплексом широколиственных пород с тсугой. Основу комплекса составляет пыльца деревьев и кустарников (56,6—83,4 %), в т. ч. липы 50,2—54,7 %. В значительном количестве (13,3—34,9 %) присутствуют ольха, лещина, граб, дуб, вязовые. Из хвойных доминирует тсуга 7,4—21,2 %, присутствует ель 2,7—5,8 % и пихта 0—3,0 %. Среди трав (12,6—27,6 %) господствует разнотравье 51,4—73,8 % при участии злаковых 15,2—19 % и маревых 6,0—18,1 %. Споровые (3,9—18,6 %) представлены зелеными мхами (53,8—90,3 %), папоротниками (9,7—36,7) и плауном (0—23,1 %). Данный комплекс свидетельствует о теплом и относительно влажном климате, что согласуется с мнением Е. И. Анановой [7]. Отложения имеют прямую намагниченность и соответствуют эпохе Гаус (скв. 14-Кавзияково). Мощность от 17,0 до 49,0 м.

Средний подъярус. В Прикамье к среднему ачкагылу относятся чистопольская (пресноводно-озерная) и аккумуляевская (морская) свиты. Первой в Предуралье соответствуют зилим-васильевские слои [29]. Исходя из того, что аккумуляевская свита имеет небольшую мощность (2—7 м), а кровля среднеачкагыльских образований размыта, выделение ее на территории весьма затруднено, поэтому чистопольская и аккумуляевская свиты картируются как нерасчлененные [23].

Чистопольская и аккумуляевская свиты ($N_2cp + ak$) распространены не только в пределах палеодолин, но и выходят за их пределы. Они с размывом ложатся на сокольские образования, а за пределами палеодолин перекрывают пермские. Подошва располагается на отметках 43—63 м.

Сложены глинами на отдельных участках со значительным опесчанением разреза (до 35 %). Глины коричневые, серые алевроитистые, прослоями известковистые, тонкогоризонтальнослоистые, с раковинами моллюсков, с тонкими прослоями алевроитов серых, местами часто обогащенных углефицированным растительным детритом. В скв. 52 (д. Аккиреево, лист N-39-X) в пределах абсолютных отметок 100—108 м выделяются морские отложения с типичной морской фауной. Не исключено, что на этих абсолютных отметках на территории также могут присутствовать морские отложения.

Возраст среднеакчагыльских отложений подтверждается палеомагнитными определениями (скв. 14) и сопоставлениями с прилегающими территориями (лист N-39-VI, X, XII), где в составе чистопольского фаунистического комплекса определены [26] пресноводные моллюски *Valvata piscinalis* Var., *V. piscinalia alpeastris* Kust., *Viviparus baschkiricus* G. Ppv., *V. piscinalia alpeastris* Kust., *V. pseudoachatinoides* Pavl., *Lihoglyphus decipiens* G. Ppv., *Caspiella conus* Eichw., *Succinea prefferi* Rossm., *Vertigo angustior* Garb., солоновато-пресноводные остракоды *Glyocypris selebross* Step., *Liventalina crubrum* (Mark.), *Candoniella subellipacida* (Schar.), *Metacypris cardata* Brady et Rob., *Limnocythere negadaevi* M. Pop., гастроподы *Caspia turrata* G. Ppv., *Classiniolla julaevi* G. Ppv., *C. julaevi concirna* G. Ppv. — предвестники наступающего моря.

Спорово-пыльцевой анализ (скв. 61, [74]) на прилегающей с востока территории (лист N-39-XII) указывает на развитие елового палинокомплекса (темнохвойная тайга). В общем составе резко преобладает пыльца древесно-кустарниковой группы (80,7—85,6 %). Содержание (%): ели — 61,5—63,8, сосны — 10,6—18,8, тсуги — 2,8—6,2, березы — 1,2—8,9. Сумма широколиственных пород 9,7—12,8 %. Пыльца травянистых растений (9,9—14,2 %) представлена (%): маревыми — 6,3—38,4, полынью — 15,1—23,9, разнотравьем — 46,5—60,6. В группе споровых (в среднем 4,9 %) отмечены споры зеленых и сфагновых мхов (45,4—84,4 %), папоротников (15,6—54,6 %). Данный характер пыльцы и спор свидетельствует о прохладном и относительно сухом климате, господствовавшем в Прикамье в конце чистопольского времени.

Палеомагнитные анализы (скв. 14) показали, что породам соответствует зона обратной намагниченности начала ортозоны Матуяма. В верхней части наблюдается эпизод прямой полярности Реюньон. Мощность от 17,2 до 57,5 м.

К верхнему подъярису в Прикамье относится биклянская свита (N_2bk), которая сопоставляется с нижней и средней частями воеводского горизонта Предуралья [29]. Эта свита вскрывается по долинам рек Степной Зай, Мелля. Подошва располагается на абсолютных отметках 75—110 м, кровля достигает отметок 160 м. Отложения залегают с размывом.

Большая часть биклянского разреза сложена глинами темно-серыми, в верхней части коричневыми, с раковистым изломом, участками тонко-слоистыми, с чешуйчатой и оолитовой структурой с прослоями углефицированного растительного детрита и раковинами моллюсков, с гнездами алевроита серого, с включениями сидерита. Крупнопелитовая фракция (0,01—0,001 мм) глин представлена в основном монтмориллонитом (до 95 %), а также гидрослюдой (5 %). В основании свиты пески (до 7,0 м) серые полимиктовые, мелкозернистые, глинистые, с растительным детритом, со щебнем и галькой, представленной преимущественно карбонатными породами, часто составляющие до 30 % основной массы.

Образования охарактеризованы (скв. 14-Кавзияково) довольно бедным комплексом остракод *Candoniella subellipsoida* (Schar.), *Cypriedes lifforalis* (Brady.), реже — *Prolymnocythere scarapove* (Schw.), *Cytheriassa lacustriformis* M. Popova., *Cypriacandonoeformis* (Schw.), *Glyocypris bradyi* Sars., *Leptocythere* cf. *gubkini* Livent. По мнению А. С. Алексеева, отложения с данным комплексом остракод можно отнести к верхнему акчагылю.

Спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют [78] об умеренно теплом времени начала и значительном похолодании к концу накопления биклянской свиты. Встречается преимущественно древесная пыльца: *Picea* sec. *Eupicea* и *Omorica*, *Pinus silvestris* L., ближе к нижней части свиты — тсуга. Из травянистых преобладают полынь, лебедовые, злаковые.

Возраст также подтверждается палеомагнитными определениями по скв. 14 (д. Кавзияково). Породы характеризуются обратной намагниченностью эпохи Матуяма от начала субзоны прямой намагниченности Реюньон до эпизода Олдувей включительно. Мощность от 6,3 до 42,6 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения представлены комплексом болотных, аллювиальных, элювиально-делювиальных, делювиально-солифлюкционных образований, мощность их от 0 до 23 м. Выделены эоплейстоцен, неоплейстоцен и голоцен.

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Выделяются нижний и верхний эоплейстоцен.

Нижний эоплейстоцен. Аллювиальные образования (aEI), ранее относившиеся к верхам биклянской свиты, выделяются на северо-востоке (скв. 14). Сохранились они только на водоразделах в пределах неогеновой палеодолины на абсолютных отметках 135—155 м. Залегают на биклянских напластованиях с размывом. Разрез сложен глинами коричнево-серыми, коричневыми известковистыми с прослоями алевроитов желтовато-коричневых, песков желтовато-коричневых, в подошве серых полимиктовых, мелкозернистых.

Аналогичные отложения выделены Б. И. Фридманом на территории листа N-39-V [26], где они охарактеризованы широколиственно-сосновым спорово-пыльцевым комплексом, в котором преобладает ель (24—66 %) при высоком содержании тсуги (20—25 %), а также со значительным участием термофильных растений — дуба, липы, граба, клена, орешника, каштана. Здесь же определен комплекс диатомовых водорослей (более 200 видов). Преобладают *Stephanodiscus ostraea* var. *intermedia* Tricke, *Melosira srenaria* Moe., *Tetracuehus lacustria* Ralfs. и др. Диатомовые водоросли характеризуют, по мнению А. П. Жузе [26], влажные и умеренно теплые условия времени существования крупного, олиготрофного пресноводного озера. Породам свойственна прямая намагниченность, располагаются они выше эпизода Олдувей в эпохе Матуяма (скв. 14). Мощность 16,0—18,5 м.

Верхний эоплейстоцен. Аллювиальные образования (a⁵EII) слагают пятую террасу рек Степной Зай, Мелля, Мензеля и вскрыты скважинами 16, 13, 14. На территории листа N-39-V аналогичные отложения сопоставляются Б. И. Фридманом с икской свитой Г. И. Горецкого [7]. Выделяются эти породы небольшими сохранившимися от размыва фрагментами протяженностью до 6 км на абсолютных отметках 120—140 м, где они перекрыты чехлом делювиально-солифлюкционных образований мощностью до 5—7 м. Абсолютная отметка ложа отложений 112—127 м. Залегают они в пределах плиоценовой речной сети с четко выраженным размывом на породах акчагыльского яруса и в редких случаях на казанских образованиях. В основании залегают базальные пески (до 2 м) серые кварцевые, разнозернистые с галькой, гравием кремнисто-кварцевого и карбонатного состава. Выше пески коричневые, преимущественно кварцевые, среднезернистые, часто с гравием, косослоистые; глины и суглинки коричневые, алевритистые, участками песчанистые, с гнездами ожелезнения и омарганцевания.

Возраст устанавливается по аналогии с подобными образованиями на смежной с севера территории [26], где они фаунистически охарактеризованы находками *Viviparus kagarliticus* Lung., *V. diluvianus* var. *gracilis* N., *V. tirsapolitanus* var. *subcrassus* Lung., *Dreissena polymorpha* Pall., *Limnocythere alveolata* Liv., *Decodon globosus* Reid., *Cypria candonaeformis* (Schw.), *Glyocypris bradyi* Sars. и др. Кроме того, там же определен комплекс семян: *Hypricum sepestum* Nik., *Decodon globosus* Reid., *D. gibbosus* Reid., *Salvinia tuberculata* Nik., *Ranunculus sceleratoides* Nik. и др.

Спорово-пыльцевая флора представлена тремя комплексами [26]. Первый характеризуется высоким содержанием хвойных (до 95 %) и трав (до 48 %). Во втором, наряду с хвойными, преимущественно ель (27—81 %), присутствует уже большое количество (до 40 %) лиственных. Третий — характеризуется резким преобладанием трав (66—84 %) с характерной для сухого климата *Ephedra*. Палинологические данные свидетельствуют об изменениях климата от умеренно холодного к очень теплomu и снова к холодному и достаточно сухому. Мощность до 12 м.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Из четвертичных образований комплекс пород неоплейстоценового возраста имеет наиболее широкое распространение. Представлен он аллювиальными отложениями, слагающими четыре надпойменные террасы, пойму рек, и покровом водораздельных и склоновых образований различного генезиса.

Нижнее звено

Мучкапско-окский горизонт. Аллювиальные образования (a⁴Imc—ok) слагают четвертую надпойменную террасу вдоль левого борта рек Степной Зай, Мензеля, Мелля, сохранившуюся отдельными фрагментами площадью до 7 км². Залегают на неогеновых образованиях. Абсолютные отметки подошвы 90—110 м. Кровля сильно размита и перекрыта элювиально-делювиальными и делювиально-солифлюкционными отложениями (до 10,0 м). Нижняя граница выделяется по наличию базального горизонта (до 3 м), представленного песками серыми полевошпат-кварцевыми, разнозернистыми, с гравием и галькой кремнистых и карбонатных пород. Остальная часть разреза сложена глинами коричневатосерыми песчанистыми, с прослоями песков.

Биостратиграфической характеристики отложения на территории не получили. На левобережье р. Кама возле с. Речное [55] в отложениях IV террасы описана ископаемая почва нижне-неоплейстоценового возраста. В породах, перекрывающих палеопочву, определены моллюски *Succinella oblonga* Drap., *Anisus dazuri* Morch., *Planorbis planorbis* L., *Lymnaea (Stagnicela) vulnerata* Kuster. Здесь же А. К. Агаджаняном определены остатки мелких млекопитающих *Mimomys* ex gr. *pusillus* Mehely, *Prolagurus pannonicus* Kormog., *Microtus* sp., *Sorex* sp. Палеонтологический материал свидетельствует, что отложения накапливались в небольших временных водоемах в условиях умеренно теплого и довольно сухого климата. Возраст однозначно определяется как первая половина раннего неоплейстоцена. Мощность до 9,8 м.

Нижнее, среднее и верхние звенья

Элювиально-делювиальные образования (edI—III) сформированы на водораздельных денудационных поверхностях в пределах абсолютных отметок 160—340 м. Отложения претерпели незначительную транспортировку и сформировались за счет разрушения коренных пород, слагающих водоразделы, что определило их вещественный состав и цвет. В разрезе может присутствовать материал, транспортировавшийся ветром во время оледенения. Наиболее широким распространением пользуются щебнисто-суглинистые образования, представленные суглинками желтовато-коричневыми известковистыми, в разной степени обогащенными щебнем и дресвой известняков и песчаников, на неогеновых

отложения сформировались суглинки желтые, с глинистыми прослоями в подошве и с гнездами песка полимиктового. На отдельных останцовых вершинах вскрываются коренные известняки, перекрытые мало-мощным (0,5 м) карбонатно-глинистым материалом светло-серого цвета, с обилием щебня и дресвы карбонатных пород, в этом случае они на карте не показаны. Возраст отложений точнее, чем ранне-поздне-неоплейстоценовый, определить не представляется возможным. Мощность от 0,5 до 1,6 м, максимальные значения на седловинах и тыловых частях денудационных поверхностей.

Среднее звено

Подмосковный надгоризонт. Аллювиальные образования ($a^3\Pp$) слагают третью надпойменную террасу, прослеженную в виде фрагментов шириной не более 1,0 км по левому склону рек Степной Зай, Мензеля и Мелля. Подошва располагается на абсолютных отметках 60—126 м. Отсутствие убедительных фаунистических и палеоботанических характеристик не позволяет отнести эти отложения к определенному горизонту. В большинстве случаев верхняя часть разреза разрушена и сохраняется только нижняя часть, перекрытая делювиально-солифлюкционными образованиями. Отложения (6,5—18 м) залегают на размытой поверхности пермских и плиоценовых отложений. Базальный горизонт (до 1,5 м) сложен песками серыми кварцевыми, разнотекстурными, содержащими гальку, гравий, мелкие валуны известняков, доломитов, кварцитов, кремня. Русловые фации (2—3 м) представлены песками серыми кварцевыми, мелкозернистыми. Характерно присутствие старичных фаций, сложенных глинами темно-серыми с растительным детритом. Завершается разрез пойменными глинами, суглинками коричневыми с гнездами ожелезнения, прослоями алевроитов.

На прилегающих листах (N-39-IV, IX, [26]) отложения третьей террасы отнесены к лихвинско-днепровским. Так, у д. Нижнее Афанасьево (N-39-IV) найдены части скелета *Mammuthus chosaricus* Dobr., который является типичным представителем хазарского фаунистического комплекса. Из этого же слоя В. П. Гричуком (С. Н. Гришина, 1990 г.) был определен древесный спорово-пыльцевой комплекс. Преобладает пыльца сосны, ели, появляется пихта, а еще выше уменьшается содержание лесных форм при относительном увеличении содержания пыльцы березы. Мощность 4,3—10,2 м.

Среднее—верхнее звенья

Элювиально-делювиальные отложения ($edII-III$) слагают водораздельные поверхности и склоны ниже абсолютных отметок 160 м. На склонах северной и восточной экспозиций они лежат в верхних частях склонов, переходя ниже по склону в делювиально-солифлюкционные отложения. Маломощные (до 0,5 м) делювиальные отложения наблюдаются у тылового шва первой и второй надпойменных террас, они на

карте не показаны. На крутых склонах долин рек часто элювиально-делювиальные отложения практически отсутствуют и вскрывают коренные породы.

Отложения представлены суглинками, редко песчаными глинами, отмечаются прослои (до 0,3 м) песков, супесей. В основании суглинки часто обогащены щебнем и дресвой коренных пород. Литологические особенности суглинков находятся в тесной связи с подстилающими породами. Так, на пермских породах развиты суглинки темно-коричневые известковистые, иногда песчаные. На неогеновых породах суглинки желтовато-коричневые, серовато-коричневые, прослоями песчаные, с гнездами и линзочками песков мелкозернистых коричневых, отмечается грубая слоистость с наклоном вниз по склону. Нижний возрастной рубеж образования элювиально-делювиальных отложений — средний неоплейстоцен (перекрывают нижнеплейстоценовые образования). Возраст принимается как средне-позднеплейстоценовый. Мощность на водоразделах не более 2 м, на склонах от 2 до 7,5 м, увеличиваясь вниз по склону.

Делювиально-солифлюкционные образования ($dsII-III$). К ним отнесены отложения склоновых шлейфов, сложенные суглинками со щебнем в подошве. Обширные по площади шлейфы наблюдаются на склонах северной и восточной экспедиций в нижних и средних частях долин, где они занимают абсолютные отметки от 80 до 140 м. О солифлюкционных процессах говорят морозные деформации, а также следы течения грунта вдоль грубой слоистости, представляющие собой пологие складки с амплитудой до 0,1 м, опрокинутые в направлении падения слоев. Представлены преимущественно суглинками коричневыми, прослоями лессовидными, светло-желтыми слабоизвестковистыми, макропористыми, с многочисленными карбонатными желваками, стяжениями. В результате рентгеноструктурных исследований [78] установлено, что глинистая фракция сложена преимущественно монтмориллонитом с примесью каолинита и слюды, преобладает первая. Отмечаются редкие прослои (до 0,5 м) песков. В основании, как правило, щебень коренных пород, смешанный с глиной красновато-коричневой песчаной, с удалением от крутого коренного склона в сторону водотоков количество щебня уменьшается.

На соседних листах (N-39-IV, V, VI) в верхней части образований наблюдались кости мамонта и других крупных млекопитающих поздне-неоплейстоценового возраста. Пыльца в породах не обнаружена. Это указывает на условия холодного перигляциального климата времени образования суглинков.

Делювиально-солифлюкционные отложения перекрывают третью, четвертую и пятую террасы. Наблюдается постепенный переход нижней части разреза в перигляциальный аллювий третьей террасы. С другой стороны две молодые позднепалеозойские террасы (первая, вторая) приклонены к шлейфам и иногда частично перекрыты ими. Таким образом, возраст отложений может быть принят как средне-позднеплейстоценовый. Мощность 2,4—10,3 м.

Верхнее звено

Микулинский и калининский горизонты. Аллювиальные образования ($a^2\Pi mk—kl$) слагают вторую надпойменную террасу, распространенную преимущественно вдоль р. Степной Зай, почти на всем ее протяжении вдоль левого борта, отдельными небольшими фрагментами отмечается и по долине рек Мелля и Мензеля. Залегают на верхнепермских и плиоценовых отложениях. Нижняя часть разреза (до 3,0 м) сложена песками серыми, коричневатато-серыми кварцевыми, разнозернистыми, с хорошоокатанной галькой и гравием кремня, кварцита, карбонатов, песчаников до перехода в подошве в базальный слой, представленный галечниками с гравийно-песчаным наполнителем. Выше залегают глины (3,5—6 м) коричневые известковистые, алевритистые, в нижней части песчанистые, местами переходящие в пески глинистые, с обилием обугленного растительного детрита. Разрез завершают суглинки (1,5—3,5 м) светлые, желтовато-коричневые песчанистые, известковистые. Мощность до 12 м [78].

Мончаловский и осташковский горизонты. Аллювиальные образования ($a^1\Pi mn—os$) слагают первую надпойменную террасу рек Степной Зай, Лесной Зай, Мензеля и Мелля. Терраса распространена фрагментарно в виде полос шириной 0,3—1,5 км и протяженностью 2,5—12 км. Залегают аллювий первой террасы на размытой поверхности верхнепермских, плиоценовых отложений. В основании разреза пески русловых фаций, в подошве которых часто выделяется базальный горизонт (до 1,5 м), сложенный гравийно-галечниковым материалом с песчаным заполнителем. Русловый аллювий представлен песками (1,5—5,0 м) серыми полевошпат-кварцевыми, разнозернистыми, в нижней части с дресвой, гравием и галькой кремнистых, карбонатных пород; в кровле прослой глины (0,5 м) коричневых. Старичные отложения, отмеченные в виде линз (1,5 м), сложены глинами серыми алевритовыми, иловатыми, с растительным детритом. Пойменные образования (2—8 м) представлены глинами коричневыми алевритовыми, с прослоями песков (до 0,5 м) и суглинками желтовато-коричневыми песчанистыми, часто известковистыми. Мощность до 9,6 м.

ГОЛОЦЕН

Голоценовый этап осадконакопления характеризуется образованием современного аллювия и торфяных залежей.

Аллювиальные образования (aH) пойменных террас выделены в долинах рек и их притоков. Залегают они на верхнепермских, плиоценовых образованиях. Подошва в долине р. Степной Зай снижается с абсолютных отметок от 80 до 48 м. Разрез представляет собой закономерно построенную аллювиальную толщу с базальным горизонтом в основании, сменяющимся вверх по разрезу русловой, затем пойменной фациями. Базальный горизонт сложен песками серыми кварцевыми, разнозернистыми, с включением плохоокатанного обломочного материала пермских пород, а также гравия и гальки кремнисто-кварцевого состава.

Количество обломочного материала составляет 50—80 %. Русловая фация (1,5—7,0 м) представлена песками серыми разнозернистыми, кварцевыми в разной степени глинистыми, с редкой галькой и гравием кремнистых и карбонатных пород, с линзами старичных глин (0,2—1,0 м) темно-серых алевритистых, песчанистых, с растительными остатками. Пойменная фация (0,8—4,0 м) складывается глинами и суглинками коричневатато-серыми песчанистыми, алевритовыми, слюдястыми, известковистыми, с прослоями торфа до 0,4 м. Мощность аллювия до 10,3 м.

Биогенные (палюстринные) образования (pH) накопились в болотах низинного типа — в долинах рек и переходного — в пределах склонов водоразделов. Залегают они в первом случае на современном аллювии, во втором — на элювиально-делювиальных и солифлюкционных образованиях. Разрез представлен торфами коричневыми с линзами суглинков. По ботаническому составу выделяются тростниковые, тростниково-осоковые, древесно-тростниковые. Мощность отложений 4,5 м.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Среди интрузивных пород в фундаменте выделяются магматические комплексы архея и верхнего протерозоя, которые выделены по бурению, а контуры их установлены по геофизическим материалам.

АРХЕЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

Плагииграниты ($pyAR_2$) вскрыты целым рядом скважин (25, 164, 175, 151, 582, 583, 93 и др.) и образуют отдельные мелкие тела. Плагииграниты светло-серые, розовато-серые среднезернистые, массивные, состоящие из олигоклаза (60—70 %), биотита (5—20 %), кварца (10—25 %), эпидота, апатита, магнетита, циркона. На участках, подвергшихся кремниевому-калиевому метасоматозу, появляется микроклин. Возраст плагиигранитов определяется косвенным путем по условиям залегания и характеру изменения. Большинство авторов склонны считать плагииграниты синорогенными архейскими интрузиями [24].

Габбронориты (vAR_2) имеют ограниченное распространение, вскрыты рядом скважин (487, 741, 51, 572). Среди архейского гнейсового комплекса они образуют небольшие массивы. Породы темно-зеленые среднезернистые, с четко выраженным огнейсованием и состоящие из плагиоклаза (50 %), моноклинного пироксена (15—40 %), гиперстена, роговой обманки, биотита и акцессорных рудных минералов. Габбронориты подвергались региональному кремниевому-щелочному метасоматозу и датируются архейским возрастом.

Анортозиты (ηAR_2) прорывают архейские гнейсы, образуя крупные массивы (Альметьевский, Карабашский) и вскрыты рядом скважин (66, 654, 283, 9, 315, 7, 4). Анортозиты имеют в целом состав габбро с преимущественным развитием основного или среднего плагиоклаза с малым содержанием темноцветов, что придает им лейкократовый облик. Структура крупнокристаллическая, текстура массивная. Породы огнейсованы, со следами кремниевому-щелочного метасоматоза.

ПОЗДНЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

В строении фундамента значительное место занимают дайки диабазовой серии — габбро-диабазы рифейского возраста (vR_2). Породы не несут следов метаморфизма, образовались в платформенную стадию развития. На прилегающих листах (N-39-VI, XII) прорывают только рифейские отложения, не затрагивая вендские. Дайки габбро-диабазов в большинстве случаев приурочены к разрывным нарушениям и вскрыты целым рядом скважин (41, 375, 20000 и др.). В скв. 20000 (Миннибаевская) встречены дайки мощностью 42 и 70 м, в скв. 20009 (Новоелховская) — мощностью 28 м.

ТЕКТОНИКА

Территория расположена в центральной части Волжско-Камской антеклизы, в пределах Южно-Татарского свода. Тектоническое строение характеризуется двумя основными структурными комплексами, сформировавшимися при разных тектонических режимах — ортогеосинклинальном для кристаллического фундамента и платформенном для осадочного чехла. Фундамент сложен сложнодислоцированными и интенсивно метаморфизованными породами архейского возраста, прорванными интрузиями кислого—основного состава. Платформенный чехол сложен осадочными породами фанерозоя мощностью 1760—1950 м.

СТРУКТУРА КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА

Современные представления о внутренней структуре фундамента базируются на данных глубокого бурения и результатах геологической интерпретации гравиомагнитных съемок [2, 4, 10, 15], а также обобщающих работ [42, 77].

При районировании территории по характеру физических полей за основу приняты карты (масштаба 1 : 200 000) гравитационного поля (наблюденное) и аномального магнитного поля (ΔT_s). Для получения дополнительной информации привлечены материалы по дешифрированию космических снимков, линейamentному анализу современной поверхности рельефа и поверхности кристаллического основания.

Гравитационное поле преимущественно положительное, однородное, спокойное с уменьшением значений в северном направлении до отрицательных величин (д. Кавзияково).

Магнитное поле дифференцированное, наблюдаются как положительные, так и отрицательные значения. Изодинамы изометричны. Отрицательные поля отмечаются на севере территории в виде двух изолированных участков, из которых восточный совпадает с отрицательным гравитационным полем. Обширное отрицательное магнитное поле отмечается на юго-западе площади. Среди общего положительного поля центра территории в районе г. Альметьевск выделяется крупная Альметьевская аномалия со значениями более 30 нТл.

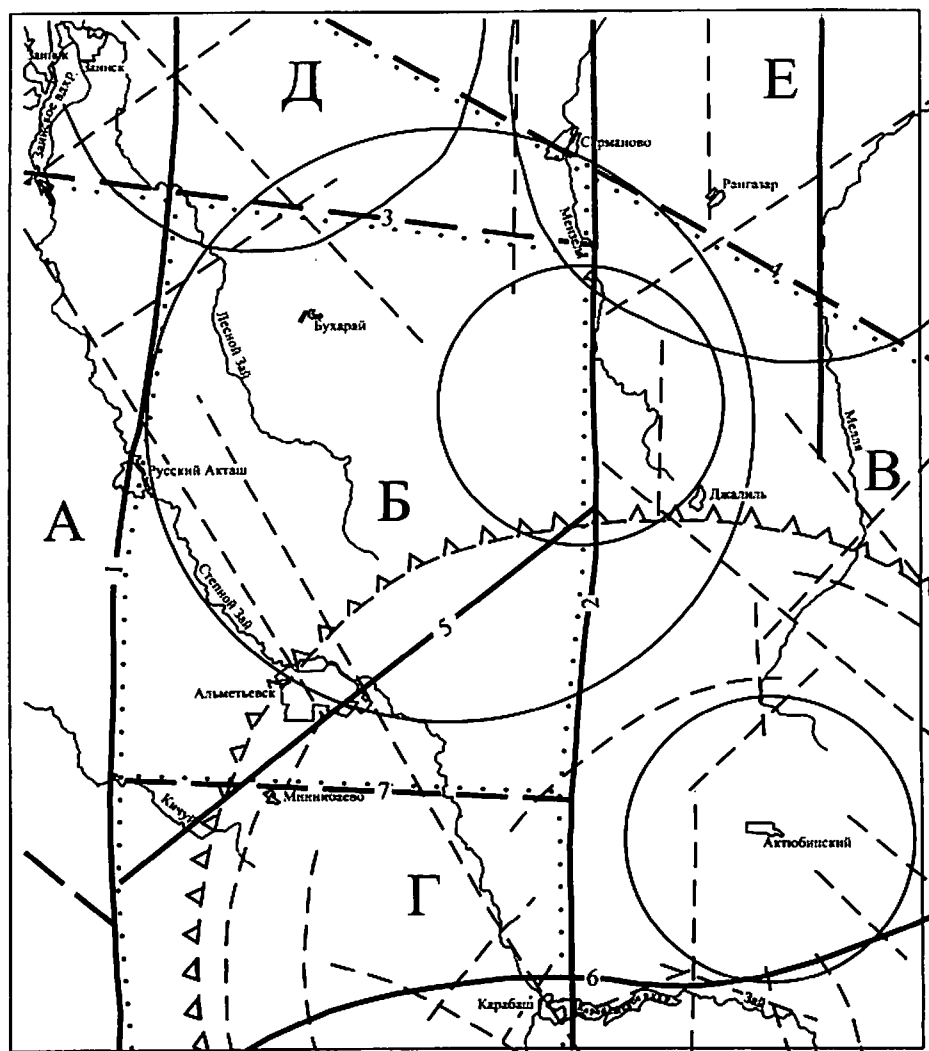
Магнитное поле в значительной степени отражает литологический состав фундамента, это подтверждается большим количеством скважин, вскрывших кристаллическое основание. В блоке в районе д. Кавзияково,

где отрицательному магнитному полю соответствует отрицательное гравитационное, вскрыты гранито-гнейсы. В пределах западного и юго-западного отрицательных магнитных полей вскрыты преимущественно биотитовые плагиогнейсы. Остальная часть территории, за исключением Альметьевского максимума, сложена преимущественно глиноземистыми гнейсами с мигматитами и малыми интрузиями кислого и основного состава, не выраженными на карте масштаба 1 : 200 000, но вскрытыми буровыми скважинами. Альметьевский максимум сложен анортозитами, что подтверждено бурением.

На основе анализа магнитного и гравитационного полей стало возможным выделить блоковые структуры различного ранга. В целом территория входит в состав Татарского мегаблока (границы его находятся за пределами листа), который разбит на ряд крупных блоков (рис. 7). Выделяются: Елховский — А, Альметьевский — В, Азнакаевский — В, Кармалинско-Миннибаевский — Г, Зайский — Д, Меллинский — Е блоки первого порядка, значительная часть которых выходит за пределы площади листа. Наиболее поднятыми являются Альметьевский и Азнакаевский блоки, слагающие центральную часть района, остальные блоки опущены относительно их. Выделяемые в структуре фундамента крупные блоки не являются монолитными, а разбиты второстепенными разломами на ряд более мелких блоков.

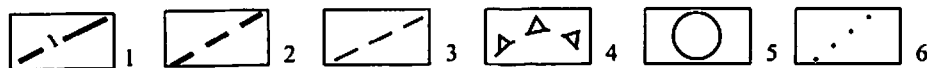
Разрывные нарушения в кристаллическом фундаменте выделены в основном по геофизическим данным, часть из них подтверждена бурением. В. П. Степановым [77] проведена трансформация карты аномального магнитного поля, что позволило проследить разломы по простиранию. Бурение в значительной мере подтвердило достоверность Алтунино-Шунаковского (1), Мензелинского (2), Альметьевского (5) разломов — отмечаются милониты, катаклаз, повышенная трещиноватость с вторичными изменениями пород, выражающимися в развитии кальцита, хлорита, эпидота. Признаком глубинности таких разломов является концентрация вблизи их магматических интрузий кислого и основного составов. Эти разломы частично проявляются и в осадочном чехле в виде надразломных и приразломных складок, седиментационных структур, зон повышенной трещиноватости.

Особое место в кристаллическом фундаменте занимают кольцевые структуры. Среди них выделяются структуры неясного генезиса, выраженные на космических снимках (КС), и архейские палеовулканические постройки. К последним относится Альметьевская кольцевая структура, заходящая на территорию своим северным окончанием. По мнению В. П. Степанова [75], Альметьевская структура в современном срезе фундамента представлена эродированным архейским палеовулканом центрального типа, от которого сохранились корни, выраженные интрузиями основного состава. Главным элементом палеовулкана является кольцевой разлом, ограничивающий структуру. Остальные кольцевые структуры, выделяемые по КС, неясного генезиса достигают размеров от 5 до 40 км, часто в пределах их бурением вскрыты интрузивные тела кислого и основного составов.



1 : 500 000

км 5 0 10 15 км



Современный рельеф кристаллического фундамента отражает суммарный эффект всех тектонических движений платформенного периода развития. Перепады абсолютных отметок поверхности составляют от —1650 до —1560 м (рис. 8). Выделяются: Альметьевский выступ, Алтунино-Шунакский прогиб и Акташско-Новоелховское поднятие.

Альметьевский выступ занимает большую часть территории, оконтурен частично изогипсой —1580 м. Поверхность его осложнена большим числом возвышений и углублений с амплитудой 5—15 м, имеющих эрозивно-тектоническую природу. Выделяются Миннибаевское и Азнакаевское поднятия, разделенные прогибом с амплитудой 10—15 м. В пределах поднятий отдельные вершины, оконтуренные изогипсой —1560 м, располагаются цепочкой в меридиональном направлении. В теле фундамента Азнакаевскому и Миннибаевскому поднятиям соответствуют Азнакаевский и Альметьевский блоки. К северу Альметьевский выступ полого погружается, образуя моноклинал, осложненную рядом малоамплитудных возвышений. С запада выступ ограничен желобообразным (2—4 км) Алтунино-Шунакским прогибом, имеющим меридиональное простирание. Амплитуда прогиба на отдельных участках достигает 50—60 м. Осевая часть его к югу и северу от пос. Русский Акташ погружается. Севернее широты г. Заинск положение прогиба остается неясным. В кристаллическом фундаменте прогибу соответствует одноименный разлом. На юге выступ переходит в пологий склон.

Алтунино-Шунакский прогиб отделяет наиболее возвышенную часть Южно-Татарского свода от Акташско-Новоелховского поднятия, прослеживающегося на территории своей восточной частью. В рельефе поднятие выражено валообразной грядой на абсолютных отметках —1600—1640 м. Изогипсами —1580 и —1590 м оконтуривается целый ряд локальных возвышений с амплитудами 10—20 м, имеющих различные размеры. В кристаллическом основании поднятию соответствует Елховский блок.

СТРУКТУРА ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА

Платформенный чехол относится к единому структурному этажу, сформированному в герцинский тектонический мегацикл, занимающий диапазон времени от среднего девона до верхней перми включительно. Отсутствие верхнепротерозойских, нижнепалеозойских отложений, а также сильная дислоцированность пород фундамента обусловили резко несогласное залегание отложений этажа.

Рис. 7. Схема блокового строения фундамента.

1—3 — разрывные нарушения: 1 — достоверные, подтвержденные бурением (Алтунино-Шунакский-1, Мензелинский-2, Альметьевский-5, Карабашский-6); 2 — предполагаемые по геофизическим данным (Уральско-Зайский-3, Рангаирский-4, Миннибаевский-7); 3 — линейaments по КС; 4 — палеовулканическая (пржейская) Альметьевская кольцевая структура; 5 — кольцевые структуры неясного генезиса, выделяемые по КС; 6 — граница блоков первого порядка (Елховский — А, Альметьевский — Б, Азнакаевский — В, Кармалинско-Миннибаевский — Г, Зайский — Д, Меленский — Е).

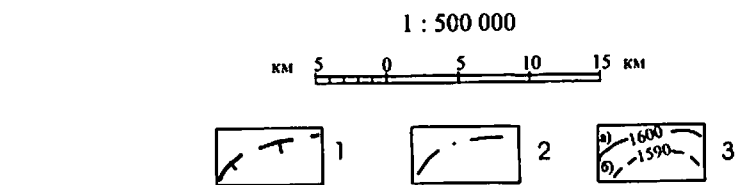
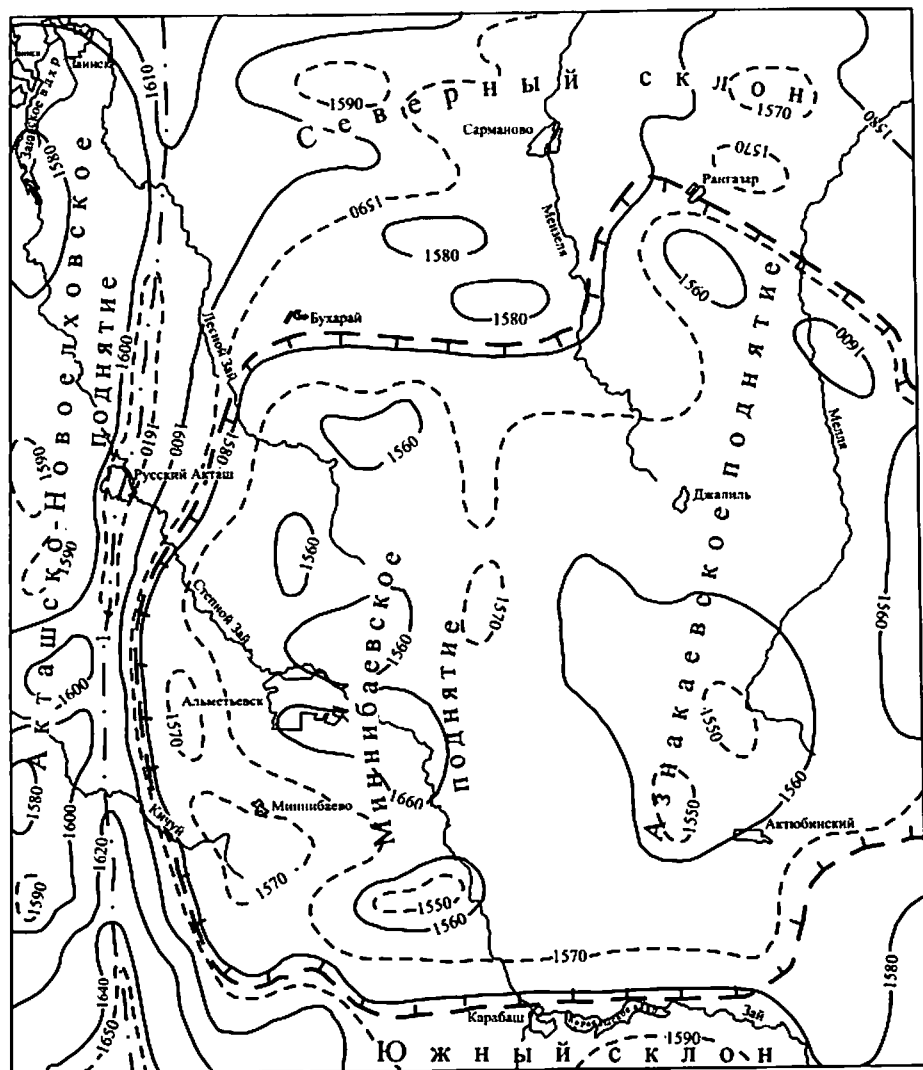


Рис. 8. Схема рельефа поверхности кристаллического фундамента.
1 - граница Альметьевского купола; 2 - ось Алтунино-Шунакского прогиба (1);
3 - изогипсы поверхности кристаллического фундамента, м (отметки отрицательные):
а - основные, б - дополнительные.

Герцинское время явилось важным этапом в процессе образования и развития не только крупных структурных форм — таких как Южно-Татарский свод, Камско-Кинельская система прогибов, но и структур более высокого порядка.

В герцинском мегацикле выделяются несколько этапов, весьма отличающихся друг от друга общей палеографической обстановкой осадконакопления и морфогенезом структур. Этапам в осадочном чехле соответствуют эйфельско-среднефранский, верхнефранский—нижневизейский, верхневизейско-нижнепермский и верхнепермский структурные ярусы [6].

Эйфельско-среднефранский структурный ярус охватывает всю терригенную толщу девона, а также терригенно-карбонатные отложения доманикового горизонта. Отложения имеют повсеместное распространение, но отличаются неодинаковой стратиграфической полнотой. Сложен преимущественно терригенной песчано-глинистой ($D_2-D_3f_1$), а также терригенно-карбонатной доманиковой (D_3f_2) формациями с общей мощностью до 222 м в центральной части Альметьевского выступа, к периферии мощность уменьшается до 130 м. Формирование яруса сопровождалось активизацией меридиональных разломов (Кузайкинский, Мензелинский). Структурный план яруса характеризуется электрорепером «аякса» (тиманский горизонт) и в целом повторяет рельеф фундамента, купольная часть свода несколько расширена за счет склонов. Вместе с тем, он приобретает сглаженные очертания. Алтунино-Шунакский прогиб был выполнен терригенными отложениями и в верхних горизонтах яруса не выражен. В вершинной части Южно-Татарского свода отчетливо выделяется целый ряд положительных (Миннибаевская, Абрахмановская, Сулеевская) и отрицательных структур с амплитудами не более 10—20 м.

Верхнефранско-нижневизейский структурный ярус охватывает отложения от мендымского горизонта франского яруса до бобриковского горизонта визейского яруса включительно. По особенностям строения и формационному составу он отличается от предыдущего, что связано с развитием в позднефранско-турнейское время некомпенсированных прогибов, предвизейских врезов и рифогенных построек как на бортах Камско-Кинельских прогибов, так и за его пределами [6, 18]. Сформировавшиеся органогенные постройки контролировали последующий процесс структурообразования в перекрывающих отложениях. Формы облекания биогермов представляют собой морфологически выраженные в карбоне локальные поднятия наложенного типа. Наличие биогермов увеличило число локальных поднятий и привело к возрастанию амплитуд (до 20 м), что является во многих случаях одной из причин несоответствия структурных планов. Отложение осадков происходило в морском бассейне с постоянной тенденцией к погружению на протяжении всего позднего девона и турне. В результате была сформирована карбонатная формация ($D_3f_2-C_1kr$) мощностью 480—654 м. Кратковременное поднятие в ранневизейское время привело к накоплению маломощной (до 32 м) песчано-угленосной формации (C_1ks-bb) в прибрежно-морских условиях.

По кровле турнейских отложений (электрорепер «кизеловский»), являющейся маркирующей поверхностью для структурного яруса (рис. 9),



1 : 500 000

км 5 0 5 10 15 км



четко выделяется купольная часть Южно-Татарского свода и его склоны. Основная особенность структурного плана — это слияние Акташско-Новоелховского поднятия с Альметьевским выступом и образование единой купольной структуры в пределах абсолютных отметок минус 940—840 м. Вершина свода все больше смещается к юго-западу от г. Альметьевск, где она оконтурена изогипсой —860 м. В целом значительно возросла амплитуда свода над осевой зоной Мелекесской впадины (находящейся за пределами территории). Одновременно усложняется и его структурный план, что вызвано наличием мелких рифогенных построек в основном в верхнефранских и фаменских отложениях. Особое место занимает Камско-Кинельская система некомпенсированных прогибов, которая представлена Нижнекамским (НК) и Актаныш-Чишминским (АЧ) прогибами [18], заходящими на территорию преимущественно своими южными бортовыми частями. Основной профиль прогибов образован кровлей фаменских отложений. Малевско-кизловские отложения скомпенсировали прогнутую часть. По кровле радаевско-бобриковских отложений профиль прогибов в основном выровнен, и уже в послебобриковское время их геологическая история протекала по общему плану. Глубокий размыв турнейских карбонатных отложений на северном склоне свода привел к образованию ранневизейских врезов глубиной до 30 м. Размывом затронуты черепетские, упинско-малевские отложения. Врезы узкие (0,1—1,5 км), извилистые, протягивающиеся в северном направлении.

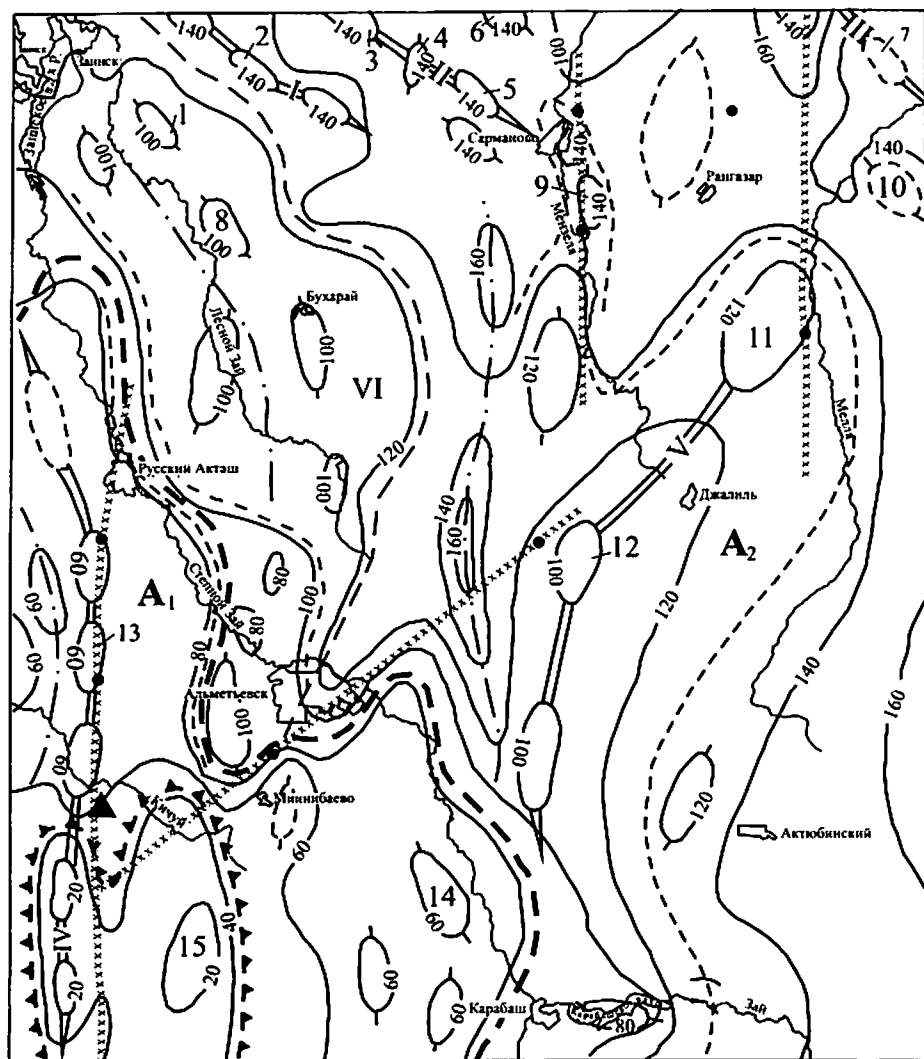
Верхневизейско-нижнепермский структурный ярус сложен отложениями от тульского горизонта до кунгурского яруса включительно. Отличается относительным тектоническим спокойствием. В формационном ряду он выражен морской доломитово-известковой формацией (С₁₁—С₁) мощностью 560—615 м, монотонность которой нарушается прибрежно-морской карбонатно-терригенной субформацией верейского горизонта мощностью 36—53 м. В ассельско-кунгурской стадии формировались лагунно-морские сульфатно-карбонатные отложения мощностью 120—200 м, отражающие регрессивную стадию развития района, которой и завершается формационный ряд структурного яруса.

Наиболее полно структурный план охарактеризован кровлей ассельского яруса (рис. 10). В целом структурный план сложный. Крупные локальные структуры осложнены мелкими брахискладками, куполами. Заметно выполаживание прогибов, приобретающих мульдообразную форму, сказывается влияние разрывных нарушений, отмеченных в фунда-

Рис. 9. Структурная схема по кровле отложений турнейского яруса.

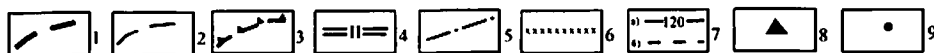
1—2 границы: 1 — Альметьевского купола, 2 — Камско-Кинельских прогибов, 3 — вершина Южно-Татарского свода; 4 — ранневизейские палеоврезы; 5 — зоны повышенной трещиноватости, соответствующие разломам в кристаллическом фундаменте; 6 — глубокие скважины, вскрывшие зоны повышенной трещиноватости и карст в девонских отложениях; 7 — изогипсы кровли турнейских отложений, м (значения отрицательные): а — основные, б — дополнительные.

Структуры: Южно-Татарский свод: Альметьевский купол (А₁), Северный склон (А₁), Юго-Восточный склон (А₁), Камско-Кинельская система прогибов: Нижнекамский (НК), Актаныш-Чишминский (АЧ).



1 : 500 000

км 5 0 5 10 15 км



менте, в нижнепермских породах часть из них выражены зонами повышенной трещиноватости. В целом перепад абсолютных отметок маркирующей поверхности изменяется от -20 до -160 м. Выделяются структуры второго порядка, к ним относится Новоелховская зона дислокаций (A_1) и Восточное моноклиальное крыло (A_2). Осевой структурой Южно-Татарского свода является Новоелховская зона дислокаций. Она занимает наиболее высокое положение в ассельском структурном плане, оконтурена изогипсой -80 м, и осложнена Акташским валом (IV), состоящим из ряда брахискладок. В пределах Новоелховской системы расположена вершина Южно-Татарского свода.

Непосредственно с востока к Новоелховской системе дислокаций примыкает Восточная моноклиаль, занимающая абсолютные отметки $-80-160$ м. В фундаменте ей соответствует наиболее приподнятая его часть — Альметьевский выступ. Моноклиаль осложнена структурными ступенями и валами. Налимовская структурная ступень (VI) примыкает на северо-востоке к Акташскому валу, опущена относительно его сводовой части на 40 м. В пределах ступени наблюдается ряд отдельных небольших (7×3 км) поднятий амплитудой $10-15$ м. Восточнее прослеживается Сулеево-Ташлиярский вал (V), отделенный от первой Новокаширским прогибом. Амплитуда вала относительно наиболее прогнутой части прогиба составляет около 60 м. Шарнир вала на северном периклинальном окончании круто погружается на северо-восток до отметок -150 м. На северо-западе от вала отходит Сармановская ветвь меридионального простираения, вдоль сводовой части осложненная локальными поднятиями. На востоке моноклиаль полого погружается до отметок -160 м, переходя в прогиб, расположенный за пределами площади. На севере моноклиаль осложнена целым рядом валов (Саяхский — I, Багряжский — II, Шуганский — III) северо-западного простираения.

Верхнепермский структурный ярус сформировался в поздний, заключительный этап герцинского тектонического мегацикла. Сложен он отложениями уфимского, казанского и татарского ярусов, которые залегают трансгрессивно, срезая нижележащие структуры, переходя в восточном направлении с более древних на более молодые образования.

Рис. 10. Структурная схема по кровле отложений ассельского яруса.

1—2 границы: 1 — Новоелховской зоны дислокаций (A_1) и Восточного моноклиального крыла (A_2), 2 — структурной ступени (Налимовская-VI); 3 — вершина Южно-Татарского свода; 4 — валы и их номера (Саяхский — I, Багряжский — II, Шуганский — III, Акташский — IV, Сулеево-Ташлиярский — V); 5 — оси малоамплитудных прогибов; 6 — зоны повышенной трещиноватости, соответствующие разломам в кристаллическом фундаменте; 7 — изогипсы кровли ассельского яруса, м (значения отрицательные): а — основные, б — промежуточные; 8 — аномальные содержания гелия в пробах; 9 — скважины, вскрывшие повышенную трещиноватость и карст в каменноугольных отложениях.

Основные локальные поднятия и их номера: Налимовское (1), Северо-Поповское (2), Западно-Петровское (3), Иганевское (4), Петровское (5), Азалаковское (6), Атласное (7), Южно-Налимовское (8), Сармановское (9), Грачевское (10), Ташлиярское (11), Сулеевское (12), Акташское (13), Надыровское (14), Миннибаевское (15).

В связи с общим подъемом Волго-Камской антеклизы формирование верхнепермского структурного яруса происходило преимущественно в прибрежно-морских и континентальных условиях. В формационном ряду этот ярус выражен красноцветной терригенной формацией мощностью до 260 м, значения которой увеличиваются к востоку. Структурное положение характеризуется кровлей уфимских образований. Южно-Татарский свод по уфимским отложениям, в отличие от установленных ранее границ по ассельскому ярусу, по существу не выражен. По маркирующему горизонту ему в региональном плане отвечает область относительно высокого залегания татарских пород, не образующих замкнутого обособленного элемента. Наибольшие отметки свода зафиксированы в пределах многоугольника, ограниченного населенными пунктами: Сарманово, Бавлы и городами Азнакаево, Альметьевск, Лениногорск. Выделяются Сокско-Шешминская, Новоелховская системы дислокаций и Заинская, Икская, Бугульминская депрессии.

Сокско-Шешминская зона дислокаций занимает большую часть площади. Ось этого антиклинального поднятия проходит по линии Шугрово—Надырово—Рангазар. На северо-восточном окончании Сокско-Шешминской зоны дислокаций перепад высот маркирующей поверхности составляет 20—30 м на участке 2 км. Этот резкий уступ следует за прямолинейным участком (пос. Сарманово—пос. Александровка) и прослеживается далее на юго-восток. Свод Сокско-Шешминской зоны дислокаций осложнен отдельными локальными поднятиями, из которых наиболее крупными являются: Надыровское (1), Миннибаевское (2), Сулеевское (3), Ташлиярское (4), Сармановское (5). Поднятия имеют куполовидную форму с размерами 2,5—15 × 3—25 км, при амплитуде 10—30 м относительно изогипсы 100 м. При сравнении структурных планов по уфимскому и ассельскому ярусам наблюдается смещение осей поднятий, а также их разворот, который иногда достигает 90° [27].

С запада к Сокско-Шешминской зоне дислокаций примыкает Новоелховская зона дислокаций (восточная часть). Верхнепермские породы в ее пределах лежат почти горизонтально и слабо дислоцированы. Сокско-Шешминская и Новоелховская зоны дислокаций на севере ограничены Заинской депрессией, занимающей абсолютные отметки 20—60 м. Отмечается ряд малоамплитудных (10—15) куполовидных поднятий, наиболее крупное из них Налимовское (6).

Икская депрессия расположена северо-восточнее от Сокско-Шешминской зоны дислокаций, наблюдается только ее южная часть. В целом за пределами листа депрессия огибает наиболее приподнятую часть Южно-Татарского свода с северо-востока и востока. Бугульминская депрессия представлена северным окончанием. В целом она разделяет Сокско-Шешминскую и Бавлинско-Азнакаевскую зоны дислокаций (последняя находится за пределами территории). Депрессия расширяется на юго-запад, в том же направлении ее ось погружается с абсолютных отметок 100 до 80 м. Амплитуда депрессии относительно сводовой части Сокско-Шешминской зоны дислокаций (Надыровское поднятие) составляет 80 м.

Тектонические движения альпийского мегацикла окончательно оформили контуры структур, однако историю тектонического развития из-за отсутствия триасовых и мезозойских образований восстановить в полном объеме затруднительно. Альпийский структурный ярус представлен отложениями неогена мощностью до 155 м, выполняющими палеодолины, и четвертичными образованиями. Предполагается, что в течение всего альпийского этапа территория представляла собой преимущественно поднятый континент, где происходили процессы материкового разрушения и вынос материала. Альпийский этап характеризовался преобладанием поднятий. В отдельные отрезки времени (акчагыл) наблюдалась активизация движений по ранее возникшим тектоническим разломам. Активность тектонических движений, видимо, сохранилась и до настоящего времени, о чем свидетельствует связь отдельных геоморфологических элементов земной поверхности с крупными тектоническими элементами (Альметьевскому выступу соответствует Бугульминская возвышенность). Неоген-четвертичный этап развития описан в разделе «Неотектоника» гл. «Геоморфология».

Разрывные нарушения в осадочном чехле проявляются слабо [4, 27, 6], затухают снизу вверх, фиксируются зонами повышенной трещиноватости. Прямых данных, указывающих на значительное проникновение разломов в осадочную толщу, весьма мало, поэтому они выделяются в основном по косвенным признакам. Нарушения со смещением на территории не отмечены ни по одной сейсмограмме, переинтерпретация произведена группой сотрудников под руководством В. И. Степанова [77] в 1981 г. За пределами Южно-Татарского свода, по его обрамлению смещения наблюдаются. Выделяемые зоны повышенной трещиноватости достигают протяженности 50 км; ширина от нескольких сот метров до 1 км. В этих зонах отмечаются аномальные значения гелия, что подтверждает их связь с глубинными разломами, гидрохимические аномалии, наличие погребенного карста и связанное с этим полное поглощение бурового раствора. Все эти косвенные признаки, подтверждающие активность разломов в осадочном чехле, отражены на рис. 9, 10. В непосредственной близости от разломов проходят сейсмоактивные зоны (Уральминско-Зайский, Рангазарский). Активность тектонических движений сказывается на строении осадочной толщи. Так, Алтунино-Шунакский разлом в значительной степени контролировал распространение кунгурских и артинских отложений.

Кроме зон повышенной трещиноватости, по КС выделяются Зайская и Альметьевская линейно-амблитные зоны, которым, по всей вероятности, соответствуют глубинные долгоживущие разломы.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Территория расположена в северной части Бугульминско-Белебеевской пластово-ярусной возвышенности. Неоднородность рельефа по морфологии и наличие разновозрастных денудационных поверхностей позволили выделить районы.

Эрозионно-денудационная равнина (A_1) с палеогеновой денудационной поверхностью (высокая ступень рельефа) занимает южную часть территории листа. Облик равнины определяется сочетанием денудационных, эрозионно-денудационных и в меньшей мере аккумулятивных поверхностей, а также разнообразными по генезису формами рельефа (карст, суффозия, овраги, оползни). Плановая конфигурация водоразделов рек и ручьев часто подчинена планетарной трещиноватости. Склоны расчленены многочисленными оврагами, часто осложненными вторичными врезам и промоинами. Речная сеть принадлежит к бассейну р. Кама.

Эрозионно-денудационная равнина (A_2) с миоценовой денудационной поверхностью (средняя ступень рельефа) окаймляет высокую ступень с севера, представляя собой как бы предгорье Бугульминско-Белебеевской возвышенности. Равнина выработана в татарских и казанских образованиях. Предполагается, что денудационная поверхность образовалась в результате разрушения более высокого рельефа и является поверхностью, на которую происходил снос продуктов разрушения. Характерны спокойные, сглаженные формы с плоскими слабовсхолмленными водоразделами, ограниченными эрозионно-денудационными и делювиально-солифлюкционными склонами и осложненные карстовыми воронками, оползнями, оврагами. Выделяются Рангазарский и Муртыш-Тамакский участки активного карста. Равнина дренируется многочисленными крупными речными долинами: Лесной Зай, Мензеля, Мелля, которые берут начало в ее пределах, а р. Степной Зай транзитом проходит через всю равнину. Долины малых рек, ручьев характеризуются глубоким врезом, узкими водотоками с выраженной поймой, склоны их часто осложнены оврагами и промоинами.

Эрозионно-денудационная равнина (A_3) с плиоцен-эоплейстоценовой денудационной поверхностью является наиболее низкой ступенью рельефа, прослеживаясь по долинам крупных рек. В ее пределах располагаются плиоценовые палеодолины и денудационная поверхность на

абсолютных отметках 150—160 м. Склоны пологие, покрытые делювиально-солифлюкционными и делювиальными образованиями повышенной мощности, прорезаны эрозионными долинами и оврагами. В пределах долины крупных рек отмечается комплекс террас. Характерно развитие погребенного и активного карста. Выделяются Акташский, Рангазарский, Муртыш-Тамакский участки активного карста. Неогеновые аккумулятивные формы рельефа не выражены, они разрушены денудацией, и рельеф утратил черты аккумулятивного.

ТИПЫ РЕЛЬЕФА

Денудационный рельеф. В эту группу входит рельеф, образовавшийся в результате проявления различных экзогенных процессов. К ним, прежде всего, относятся поверхности выравнивания, эрозионно-денудационные склоны.

Денудационные поверхности. Вопрос о наличии трех основных денудационных уровней в основном решен и поддерживается рядом авторов (Ю. А. Мещеряков, 1960 г.; А. П. Дедков, 1970 г.). Верхняя палеогеновая денудационная поверхность образует плато на юге с абсолютными отметками 280—340 м. Плато не представляет собой единый массив, а разорвано р. Степной Зай на два участка, что отражает структурные особенности. Водоразделы преимущественно узкие (до 2—5 км), слабоволнистые, с отдельными денудационными останцами. Амплитуда неровностей обычно измеряется первыми метрами. Денудационный уступ не везде выражен, высота его 10—20 м при крутизне 10—15°. В большинстве случаев он переработан денудацией, и мы наблюдаем постепенный переход, в лучшем случае перегиб в рельефе. Возраст денудационной поверхности принимается на основании того, что на юге за пределами территории она слагается эоценовыми и олигоценовыми отложениями [17].

Миоценовая денудационная поверхность, образующая следующий, более низкий ярус рельефа (200—280 м) занимает северную часть территории, где она окаймляет верхнюю ступень рельефа и имеет региональный уклон в северном направлении. Водоразделы плоские, широкие (до 7 км). Перед фронтом верхней поверхности нередко встречаются останцы высотой 3—5 м. Денудационный уступ слабо выражен, следится постепенный переход в нижнюю ступень рельефа или наблюдается слабый перегиб. Степень расчленения эрозионными долинами различна и зависит от неотектонической активности рельефа. При определении возраста денудационной поверхности учитывалось то, что она располагается ниже палеогеновой и неогеновые палеодолины ее прорезают, а за пределами территории на ней отмечаются миоценовые образования [17].

Плиоцен-эоплейстоценовая денудационная поверхность распространена весьма ограниченно. Фрагменты ее отмечены на крайнем севере в районе пос. Заинск на абсолютных отметках 140—170 м, срезает она татарские и неогеновые отложения. Граница со средней денудационной поверхностью трудно устанавливается.

Эрозионно-денудационные склоны средне-верхнеплейстоценового возраста, перекрытые элювиально-делювиальными отложениями, образуют грани, врезанные в денудационные поверхности, и опираются на аккумулятивные. Строение склонов весьма сложное, что обусловлено литологическими особенностями слагающих их пород. Склоны, в строении которых принимают участие крепкие породы (песчаники, известняки), обычно крутые, прямые, вогнутые, с углами наклона 30—40°, наблюдается ступенчатость. В глинисто-алевролитовых породах углы наклона склонов уменьшаются до 15°, а форма их вогнутая, прикрыты они делювиальным чехлом мощностью до 6 м.

Эрозионно-денудационные пологие склоны средне-верхнеоплейстоценового возраста сложены делювиально-солифлюкционными отложениями, образованы за счет течения и сноса в перигляциальных условиях мелкообломочного и глинистого материала с вышележащих эрозионно-денудационных склонов и накоплением его в выположенных частях и в дальнейшем переработанные эрозионными процессами. Поля их развития тяготеют к нижним и средним частям склонов северной и восточной экспозиции. Поверхность шлейфов прорезана молодыми оврагами и промоинами. Солифлюкционные шлейфы постепенно переходят в поверхность второй террасы, перекрывая третью, четвертую, пятую.

Эрозионно-аккумулятивный рельеф. Формирование рельефа во многом связано с заложением и формированием рек Степной Зай, Мелля, Мензеля. Выделяются плиоценовые погребенные долины. Плиоценовая речная сеть характеризуется большой глубиной вреза (до 200 м) и представлена палеорекками Степной Зай, Мелля, Мензеля. Все палеодолины шириной 0,6—5 км по отношению к современным долинам смещены влево. Плановое положение их в целом зависит от структурного плана. Поперечный профиль палеодолин имеет каньонообразную асимметричную форму с глубиной вреза от —5 до —60 м. Уклоны ложа изменяются от 2,0 до 3,6 м/км. При сравнении с уклоном современных рек отмечается уменьшение последних в 5—10 раз.

Аккумулятивный рельеф представлен комплексом террас и голоценовой поймой.

После регрессии акчагыльского моря в течение эоплейстоцена существовала слабопрорезанная гидросеть в пределах абсолютных отметок 95—130 м, что отражено в рельефе эоплейстоценовой пятой террасой. Терраса аккумулятивная в рельефе не выражена, прослеживается фрагментами в поле развития неогеновых палеодолин Степной Зай, Мелля и Мензеля. Ширина ее составляет 1—2,5 км, подошва вскрывается на абсолютных отметках 112—127 м. Перекрыта делювиально-солифлюкционными образованиями мощностью до 10 м, изрезана оврагами.

Четвертая, ранненеоплейстоценовая, терраса прослеживается вдоль левого борта по долинам рек Степной Зай, Мелля, Мензеля. Она выделяется в виде фрагментов протяженностью 1—2 км при ширине до 0,5 км. Терраса аккумулятивная, прикрыта делювиально-солифлюкционными отложениями, подошва на абсолютных отметках 90—110 м.

Третья, среднеоплейстоценовая, терраса имеет весьма ограниченное распространение, отмечается фрагментами по левому борту рек Степ-

ной Зай, Мензеля, Мелля. В рельефе она плохо выражена, перекрыта делювиально-солифлюкционными отложениями. Терраса аккумулятивная, ее поверхность занимает абсолютные отметки около 80—100 м, ложе ее располагается на абсолютных отметках 60—126 м. Ширина 0,5—1,2 км, она расчленена оврагами и наклонена в сторону современного русла.

Вторая, верхнеоплейстоценовая, терраса выделяется фрагментами по долинам рек Степной Зай, Мелля и Мензеля. Абсолютная высота ее 75—120 м, повышающаяся вверх по долине, уступ в рельефе слабо выражен, высота над уровнем рек до 10—12 м, ширина колеблется от 0,3 до 0,8 км, со слабым наклоном в сторону русла. Тыловой шов перекрыт делювиальными и частично делювиально-солифлюкционными отложениями. Возраст террасы принимается как микулинско-калининский.

Первая, верхнеоплейстоценовая, терраса отмечается фрагментами по долинам крупных рек и их притоков. Терраса аккумулятивная, четко выражена, хорошо читается на аэрофотоснимках. Поверхность расположена на абсолютных отметках 40—130 м. От поймы отделена уступом высотой 2—3 м, высота над урезом реки до 4—5,0 м, ширина площадки 0,1—1,5 км, поверхность ее ровная, слабо наклонена в сторону русла, с продольными неглубокими (1,5—2,0 м) ложбинами-реликтами старичных озер, часто вдоль тылового шва прослеживаются понижения с повышенной влажностью. Бровка хорошо выражена, уступ крутой, в большинстве случаев, если не подмывается рекой, задернован. Возраст террасы принимается как мончаловско-осташковский.

Голоценовая пойма слагается современными аллювиальными отложениями, развита во всех долинах, прослеживается сплошной узкой полосой вдоль русел рек и крупных ручьев. Ширина ее от нескольких метров (ручьи) до 2,0 км (р. Степной Зай). Высота основных рек 1,5—2,5 м, в притоках 0,5—1,0 м. Выделяется высокая и низкая поймы, разделенные уступами высотой до 1,5 м. Низкая пойма распространена в виде фрагментов шириной 10—30 м. Высота следится широкими полосами по обоим берегам рек, достигая иногда ширины 1,0 км. Пойма крупных рек имеет свой микрорельеф, обусловленный наличием прирусловых валов и старичных понижений. В пределах поймы отмечаются болотные массивы, которые распространены весьма ограниченно, имеют небольшие размеры (100 × 500 м). Все они относятся к низинному типу.

ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

Генетически однородные поверхности осложнены формами рельефа, среди которых выделяются: овраги, оползни, карстовые, суффозионные понижения, техногенные.

Овраги наибольшее развитие получили в пределах палеогеновой равнины. Наибольшая густота достигает 1—2 пог. км на 1 км². Они имеют в плане различную конфигурацию в зависимости от литологии прорезаемых пород. В татарских и казанских отложениях прямолинейные, в неогеновых и четвертичных образованиях древовидные. Прямолинейные овраги достигают длины 3 км при ширине 0,2 км. Поперечный профиль

асимметричный, борта задернованы. Для древовидных оврагов характерна симметричная форма поперечного профиля, широкое днище и задернованные борта; в верховьях долин борта не задернованы, осложнены обвалами, оплывинами.

Оползневые процессы относятся к категории наиболее опасных экзогенных геологических процессов. Отмечаются оползни в четвертичных и пермских образованиях. Блоковые смещения пород развиты на склонах 20—40°, имеют в плане циркулярную форму, поверхность ступенчатая, иногда крупнобугристая. Размеры оползневого массива до 70 м в поперечнике. Основные деформируемые породы — глины, алевролиты, мергель. Оползнеобразующими факторами являются: предельная крутизна склонов, значительная обводненность, искусственная подрезка склонов.

Карстовые формы представлены отдельными воронками или группами сближенных воронок, в этом случае выделены закарстованные участки — Рангазарский, Альметьевский, Муртыш-Тамакский, в пределах которых отмечен активный карст. Альметьевский карстовый участок расположен на левобережье р. Степной Зай и включает пять карстовых воронок и один карстовый провал (Акташский). Акташский провал (памятник природы — 2) образовался 7 августа 1939 г., поперечник его в настоящее время 21 × 26 м при глубине 35 м (ранее глубина составляла 52 м). Наиболее крупная карстовая воронка, Бигашевская, расположена на западной окраине г. Альметьевск, ее размеры 74 × 58 м, глубина 6 м. Бурение показало перемещение отложений до глубины 90 м. Остальные карстовые воронки тяготеют к борту плиоценовой палеодолины, диаметр их 44—73 м, глубина 4—6 м. Активизация карстовых провалов прогнозируется на участок, примыкающий к палеодолине в местах пересечения ее Зайской и Альметьевской линеаментными зонами. На северо-востоке в междуречье Мензеля—Мелля расположена обширная площадь карстообразования, где выделено два участка. Первый участок располагается между поселками Мурташ-Тамак и Кульметьево. Здесь одиночно и группами фиксируется до 60 воронок глубиной до 15 м и диаметром до 80 м. Второй участок у д. Рангазар, где карстовые воронки диаметром 30—80 м и глубиной от 7 до 20 м. Одна из воронок заполнена водой и образует озеро Рангазар (памятник природы — 1). На Рангазарском участке карстовые воронки приурочены к неотектоническим поднятиям, располагающимся вдоль линеамента. Карстующими породами являются казанские отложения.

Суффозионные понижения развиты преимущественно в пределах делювиально-солифлюкционных образований, а также комплекса аллювиальных террас. В основном это блюдцеобразные формы в диаметре 10—20 м, глубиной от 1,5—2,0 м, очень часто днище увлажнено, заболочено.

Техногенные формы. Среди техногенных форм выделяются карьеры, отвалы около них и дамбы. Наибольшее число карьеров приурочено к пойме, надпойменным террасам, а также к склонам. Дамбы сложены насыпным грунтом, располагаются в пределах крупных оврагов, где формируются пруды.

Геоморфологические и геологические данные по району свидетельствуют о значительном проявлении неотектонических движений. Это подтверждается характером распределения мощностей неогеновых и четвертичных образований, наличием денудационных и аккумулятивных поверхностей, значительными эрозионными палеоврезами.

Установлено, что в пределах Закамья в неогене и плейстоцене проявлялись региональные (колебательные) и локальные (складчатые) неотектонические движения [5, 21]. Региональные колебательные движения фиксируются присутствием трех разновозрастных поверхностей выравнивания (палеогеновая, миоценовая и плиоцен-зоплейстоценовая) и эрозионными палеоврезами.

Анализируя обобщенный геоморфологический материал, Ю. А. Мещеряков [17] выделил неотектонические циклы, каждый из которых начинается поднятием — расчленением рельефа и завершается опусканием — выравниванием рельефа и аккумуляцией. Первый цикл неотектонических движений фиксируется наличием самой древней палеогеновой поверхности выравнивания на абсолютных отметках 280—340 м. Второй цикл охватывает миоценовое время — сформирована вторая (средняя) денудационная поверхность с абсолютными отметками 200—280 м. Третий цикл охватывает время от раннего плиоцена до эоплейстоцена включительно. В результате поднятия образованы каньонообразные палеодолины (реки Степной Зай, Мелля, Мензеля), глубоко врезаемые в пермские породы до отметок от —60 до —5 м. В итоге, общая мощность прорежаемых пермских отложений составляет более 300 м.

С этим поднятием связана активизация локальных поднятий и разрывных нарушений, что отразилось на плановом положении палеодолин. Начиная с киммерийского века, территория вовлекается в опускание, сопровождаемое накоплением аллювиальных, озерных и морских осадков. В период плиоценового опускания образовалась толща осадков мощностью 50—150 м, что можно принять за амплитуду опускания, которое в целом не компенсировало поднятие.

Четвертый неотектонический цикл начался общим подъемом на границе позднего эоплейстоцена и неоплейстоцена. Поднятие слабо выражено и происходило с постепенным нарастанием активности, что выразилось в смещении долин рек Степной Зай, Мелля, Мензеля к востоку и образованию ильинской террасы. В это же время происходит активизация локальных поднятий. Обстановка неустойчивого поднятия продолжалась в среднем и верхнем неоплейстоцене, образуя лестницу террас.

Из характеристики региональных неотектонических движений видно, что в районе проводилась двухразовая активизация складчатых движений. Сопоставление плана расположения плиоценовой речной сети со структурным планом по ассельскому ярусу указывает на их связь [5, 21]. К началу формирования неогеновой гидросети уже существовало Новоселховское поднятие, что определило положение палеореки Степной Зай. Вдвигание купольной части Южно-Татарского свода в районе поселков

Актюбинский, Миннибаево определило в значительной мере сток основных палео- и современных рек. Локальные поднятия (Миннибаевское, Ташлиярское, Имяновское, Сулеевское и др.) в значительной мере влияли на положение палеодолин, которые обходили их, занимая межструктурные понижения.

Разрывные нарушения, по которым происходили смещения пород, на новейшем этапе не установлены. Среди индикаторов разломов — отдельные трещины — линеаменты и линеаментные зоны (Альметьевская, Зайская), ряд которых ограничивают неотектонические блоки, в большей степени они выражены в гидросети спрямленными участками. Превалируют системы диагональных трещин. По данным Р. П. Валева (1968 г.), северо-западные линеаменты соподчинены Удмуртско-Бирской системе разломов. Северо-восточные линеаменты относятся к Альметьевской системе разломов. При сопоставлении линеаментов и разрывных нарушений кристаллического фундамента наблюдается значительное совпадение.

На отдельных участках линеаменты сгущаются, образуются линеаментные зоны определенного направления. Выделяются Альметьевская (северо-восточного) и Зайская (северо-западного) линеаментные зоны, протяженностью 25—30 км при ширине 2—3 км. Эти зоны характеризуются повышенной трещиноватостью пород, гидрохимическими аномалиями, повышенным карстообразованием, к ним приурочены погребенные неогеновые долины. В то же время они разделяются на крупные тектонические блоки. Можно предположить, что линеаментным зонам на глубине соответствуют разломы.

Среди линеаментов, выделяемых на КС, выделяются дугообразные, овальные и кольцевые структурные линии. Среди них следует отметить крупную Альметьевскую структуру, частично заходящую на территорию, достигающую в диаметре 75 км, выраженную в рельефе (Бугульминская возвышенность) своеобразным положением водоразделов и гидросети и нашедшую свое подтверждение в структуре.

Особое место среди неотектонических процессов занимает сейсмичность. Специальной службой «Татнефтьгеофизика» на территории, начиная с 1985 г., было зафиксировано около 100 землетрясений, причем часто силой в 4—5, даже 6 баллов [3, 66]. Анализ имеющихся данных свидетельствует, что в основе сейсмичности территории лежат современные тектонические процессы, происходящие в земной коре и в верхней мантии. По мнению исследователей, территория Татарстана расположена в одной из зон повышенной активности Русской платформы. Анализируя повторяемость землетрясений последних 10 лет, И. А. Исхаков [3] указал, что на каждые три землетрясения одного класса происходит одно более высокое. В октябре—ноябре 1982 г. в г. Альметьевск наблюдалась серия подземных толчков до 5 баллов. В сентябре 1989 г. и октябре 1991 г. там же произошли 6-балльные землетрясения. Большинство эпицентров землетрясений сгруппировалось вдоль Алтунино-Шунаковского разлома.

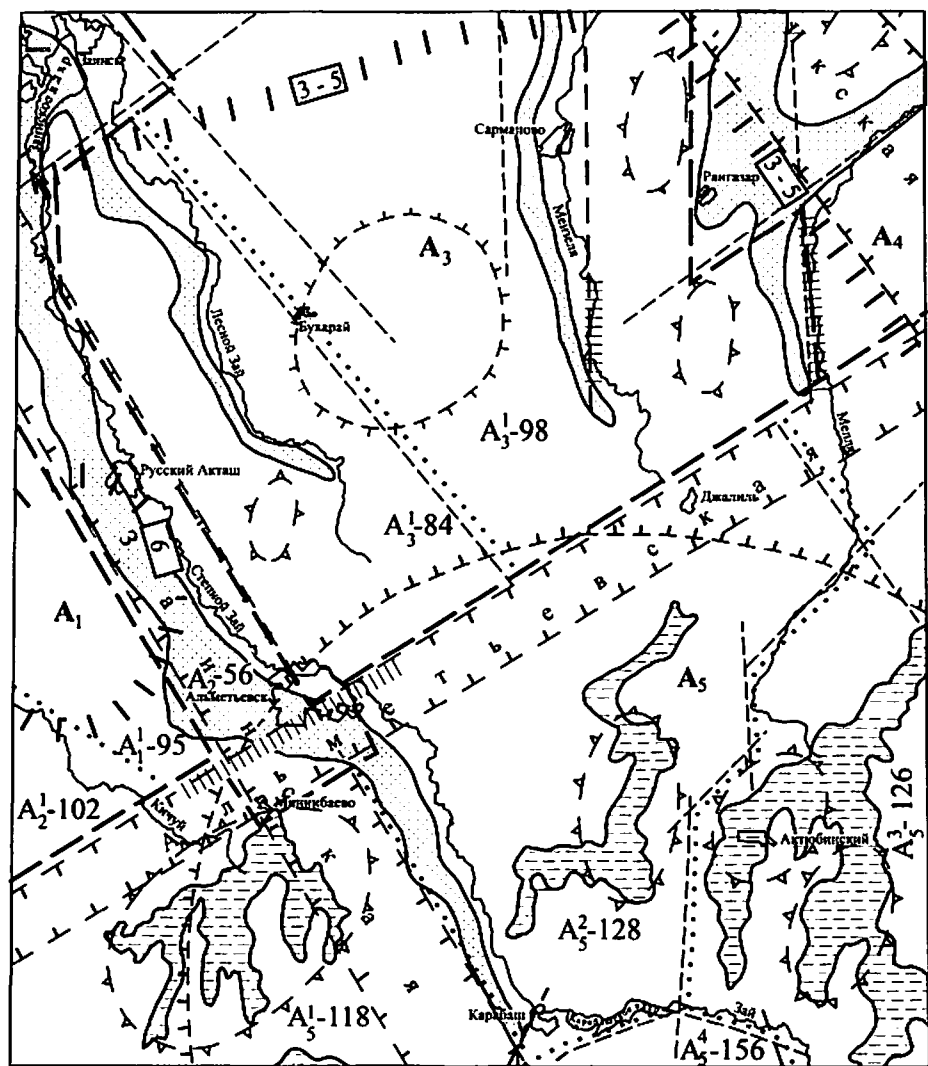
НЕОТЕКТОНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

На изданной карте новейших колебательных движений России [22] район относится к области слабо дифференцированных движений с преобладанием поднятия, что подтверждается высотным положением рельефа. Неотектонические движения получили выражение в рельефе в виде главных форм — водоразделов, возвышенностей, депрессий, это послужило основой для выделения новейших тектонических структур разного ранга (рис. 11). Граница выделяемых структур контролируется изменениями гипсометрических уровней и линеаментами. В основу количественной характеристики неотектонических движений положен коэффициент интенсивности эрозионного расчленения (K_a): $K_a = \Delta H/L/S$, где ΔH — разность максимальной и минимальной абсолютной отметки; L — длина эрозионной сети; S — площадь, км².

Крупнейшей неотектонической структурой является Южно-Татарский мегаблок (А), границы которого располагаются за пределами листа. В структуре осадочного чехла и рельефе кристаллического фундамента мегаблоку соответствует одноименный свод. В морфологическом отношении это северо-западный склон Бугульминско-Белебеевской возвышенности. В целом Южно-Татарский мегаблок является прямой гетерогенной морфоструктурой с устойчивой тенденцией к поднятию. Суммарная амплитуда выходящих движений за неоген-четвертичное время составляет около 250—300 м. Гетерогенность мегаблока нашла свое отражение в неотектонической его структуре, что позволило выделить ряд макроблоков: Елховский (A_1), Заинский (A_2), Сармановский (A_3), Икский (A_4), Альметьевский (A_5).

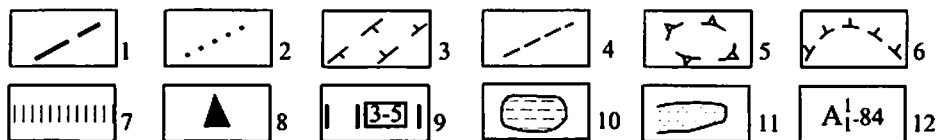
Центральное место занимает Альметьевский макроблок, имеющий форму многоугольника, в пределах его располагается Альметьевская кольцевая структура. Границами являются линеаментные зоны или отдельные линеаменты. В кристаллическом фундаменте макроблоку соответствует Альметьевский купол, в осадочном чехле — наиболее поднятая группа положительных структур. В морфологическом отношении это Бугульминская возвышенность с максимальными абсолютными отметками (320—340 м). Рельеф денудационно-эрозионный, водоразделы заняты палеогеновой денудационной поверхностью. Макроблок является наиболее активным, максимальная амплитуда поднятия около 300 м. В пределах его находится значительное количество локальных поднятий, выраженных в рельефе (Миннибаевское, Сулеевское, Актюбинское и др.). Коэффициенты интенсивности эрозионного расчленения до 118—156, густота эрозионного расчленения до 2,0 км/км², при значительной плотности линеаментов. Учитывая морфологическую и структурную неоднородность макроблока, представляется возможным выделить отдельные блоки ($A_1^1, A_2^2, A_3^3, A_4^4$), различающиеся своей неотектонической активностью. Границы их проходят по спрямленным участкам долин, располагающимся по радиальным или концентрическим направлениям.

Сармановский макроблок (A_3) расположен к северо-западу от Альметьевского, их разделяет Альметьевская линеаментная зона, занимает он



1 : 500 000

км 5 0 5 10 15 км



междуречье Мелля—Степной Зай и имеет форму четырехугольника с четкими границами, выраженными в рельефе. Характеризуется эрозивно-денудационным рельефом с абсолютными отметками водоразделов 160—260 м. В пределах отдельных локальных поднятий рельеф поднимается до отметок 280—300 м. В целом это денудационная поверхность (миоценовая), прорезанная реками до отметок 100—120 м. В структурном плане по уфимским образованиям макроблоку соответствует северо-восточное окончание Сокско-Шешминской системы дислокаций и Налимовская структурная ступень, в рельефе фундамента — северная часть Альметьевского купола с его северными склонами. Макроблок весьма активен на неотектоническом этапе, что подтверждается высотами рельефа, степенью расчлененности до 1,5 пог. км/км². Учитывая, что макроблок — структура неоднородная, с различной активностью отдельных его участков, выделяются блоки более низкого порядка (A_1^1 , A_2^1).

Зайский макроблок (A_2) — структурная депрессия, имеет северо-западное простирание, разделяет Елховский и Сармановский макроблоки, хорошо выражен в современном рельефе (долина р. Степной Зай). В неогеновом палеорельефе в пределах депрессии прослеживается плиоценовая палеодолина с глубиной вреза, достигающей отметок —30 м. Рельеф аккумулятивный с абсолютными отметками 80—140 м, что на 100—140 м ниже рельефа в прилегающих макроблоках. Зайская депрессия относительно активна на неотектоническом этапе, что подтверждается соотношением локальных поднятий и водотоков.

Икский макроблок (A_4) — депрессия, занимает крайнюю северо-восточную часть. На площади листа наблюдается его южное окончание. Он ограничивает с востока Альметьевский и Сармановский макроблоки. Рельеф преимущественно аккумулятивный с абсолютными отметками 80—140 м. В пределах депрессии располагается большая часть долины р. Мензеля, левого притока р. Ик, а также плиоценовые палеодолины. На наш взгляд, депрессия имеет тектоническое происхождение, развилась вдоль ослабленной зоны северо-западного направления.

Елховский макроблок (A_3) наблюдается своим незначительным юго-восточным окончанием. Макроблок весьма активен (K_3 95—102), выделяются блоки (A_1^1 , A_2^1).

Обобщая материал, можно констатировать: на неотектоническом этапе в районе преобладали поднятия, движения носили блоковый характер, плиоценовая гидросеть закладывалась в депрессионных зонах в тесной зависимости от расположения структур в осадочном чехле и зон повышенной трещиноватости; линеаменты и линеаментные зоны могут являться очагами антропогенных изменений природных условий, возникающих под влиянием инженерно-хозяйственной деятельности человека.

Рис. 11. Схема неотектонического районирования.

1—2 границы: 1 — макроблоков, 2 — блоков; 3 — линеаментные зоны (Зайская, Альметьевская Икская); 4 — основные линеаменты; 5 — локальные поднятия, выраженные в рельефе; 6 — кольцевые структуры, выраженные в рельефе (Альметьевская-1); 7 — разломы в фундаменте, выраженные в рельефе; 8 — сейсмоактивные зоны (сейсмичность в баллах по шкале Рихтера); 9 — палеогеновая денудационная поверхность (изогипсы 300 м); 10 — неогеновые палеодолины; 11 — буквы обозначают макроблоки, блоки; цифры справа — коэффициент эрозионной активности.

Макроблоки: Елховский (A_1), Зайский (A_2), Сармановский (A_3), Икский (A_4), Альметьевский (A_5).

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На исследованной площади выявлены месторождения и проявления горючих ископаемых (нефть, уголь каменный, торф), цветных металлов (медь), минеральных удобрений (агрокарбонатные руды), строительных материалов (известняк, глины кирпичные, песчано-гравийный материал, песчаник).

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ГАЗ

Нефть. Территория богата нефтью. Здесь расположено пять нефтяных месторождений: три из них малые, Новоелховское (расположено частью) — крупное, Ромашкинское — уникальное, крупнейшее в России. Все месторождения эксплуатируются, причем основная часть добычи приходится на Ромашкинское. Промышленная нефтеносность установлена в среднем и верхнем девоне, нижнем и среднем карбоне, являющимися самостоятельными объектами разведки, подсчета запасов и разработки. Пласты-коллекторы сложены песчано-алевролитовыми и карбонатными породами. Основными особенностями нефтяных месторождений района являются: отсутствие газовых шапок, малая эффективная мощность, резкая литолого-фациальная изменчивость продуктивных пластов с расслоением их на ряд непостоянных по мощности пропластков [28]. Отмечается закономерное увеличение содержание серы, удельного веса и вязкости нефтей снизу вверх по разрезу с одновременным уменьшением величины газового фактора.

Наибольшее практическое значение представляют залежи, приуроченные к терригенным отложениям девона. В карбонатных отложениях девона и карбона нефтепроявления обычно средние и мелкие. Залежи нефти заключены в ловушки структурного, литологического и стратиграфического типов. Нефти относятся к смолистым, сернистым и парафинистым с преобладанием метановых углеводородов. На всех месторождениях присутствует растворенный в нефти горючий газ. Запасы газа подсчитаны по трем месторождениям. Кроме того, часто на нефтяных месторождениях подсчитываются запасы серы в нефти, пропана, бутана и гелия в газе. Добываемая вместе с нефтью сера не утилизируется.

Месторождение Ромашкинское (I-2; I-3; I-4; II-1; II-2; II-3; II-4; III-1; III-2; III-3; III-4; IV-1; IV-2; IV-3; IV-4) занимает большую часть иссле-

дованной площади. Альметьевское поднятие, к которому приурочено месторождение, было выявлено геологической съемкой в 1937 г. и подтверждено структурным бурением в 1943—1944 гг. В 1945 г. был получен промышленный приток нефти из карбонатных и терригенных отложений карбона.

Месторождение является сложным, многопластовым. Нефтеносность установлена в 22 горизонтах девона и карбона, причем промышленные притоки получены из 18 горизонтов. Однако их промышленная значимость весьма различна. Основным объектом эксплуатации являются залежи нефти терригенного комплекса девона. Последний выделен в интервалах разреза от подошвы эйфельских до кровли тиманско-саргаевских отложений. В пределах комплекса выявлены залежи различного размера, на глубине 1600—2000 м. Тип залежей в основном пластово-сводовый. В отложениях живетского яруса промышленно нефтеносными являются пласты D_{IV} (воробьевские слои) и D_{III} (ардатовские слои). Лишь в единичных скважинах нефтеносны отложения пласта D_{II} (муллинский горизонт). Наиболее значительные нефтепроявления связаны с отложениями пашийского (D_I) и тиманского (D₀) горизонтов. На долю этих горизонтов приходится 85 % разведанных запасов.

Залежи нефти в пашийском горизонте контролируются структурами I порядка, осложненными рядом мелких куполов. Продуктивный горизонт D_I сложен песчаниками и алевролитами, образующими несколько пропластков, которые отделены друг от друга прослоями аргиллитов. Все прослои и пропластки гидравлически связаны между собой. Суммарная мощность песчаников от 1—2 до 30, иногда до 35 м. Нефтенасыщенная их часть составляет в среднем 13—15 м. В пласте песчаников пористость от 15 до 25 %, в среднем — 21 %, газопроницаемость — от 40 до 2000 мД, в среднем — 400—500 мД. Начальные дебиты скважин от 2—3 до 200 т/сут и более. Средняя глубина залегания пласта 1750 м. Режим залежей упруго-водонапорный. Среди них выделяются залежи как пластово-сводового, так и структурно-литологического типов. Средний удельный вес нефти 0,8620 г/см³ при содержании серы 1,61 % и парафина 5,1 %.

Залежь нефти в тиманском горизонте (пласт D₀) приурочена к линзе песчано-алевритовых пород, залегающих в средней части горизонта. На некоторых участках отмечено слияние пласта D₀ с пластом D_I. Мощность коллекторов от 0 до 9 м. Пористость их от 10 до 22 %, проницаемость от 100 до 800 мД. Начальные дебиты скважин 25—80 т/сут.

В карбонатных отложениях верхнего девона и карбонатно-терригенных нижнего карбона — второго нефтегазоносного комплекса нефтепроявления различной интенсивности установлены в средне- и верхнефранских отложениях (доманиковский, мендымский, воронежский и евлановско-ливенский горизонты), нижнефаменского подъяруса (елецкий горизонт), среднефаменского подъяруса (данково-лебединский горизонт), верхнефаменского подъяруса (озерско-хованский горизонт), турнейского яруса (малевско-упинский, черепетский, кизеловский горизонты), визейского яруса (радаевский, бобриковский, тульский, алексинский).

Серпуховские и башкирско-верейские отложения образуют верхний регионально-нефтеносный комплекс палеозоя с установленной к настоящему времени промышленной нефтеносностью в юго-западной части месторождения. Продуктивные отложения сложены частым переслаиванием плотных (глинисто-алевролитовых, глинистых, карбонатных) и пористо-проницаемых пропластков.

Содержание смол и серы с глубиной закономерно уменьшается: увеличивается также содержание низкокипящей фракции и соответственно уменьшается удельный вес и вязкость нефтей. Нефть в стандартных условиях имеет плотность 0,946–0,927 г/см³, вязкость в пластовых условиях 16,3–104 мПа × с и содержит (вес. %): серу — 2,1–7,0; парафин — 3,7–4,7; асфальтены — 3,6–6,4; смолы — 40,0; выход легких фракций до 300 °С — 6–12 %. Растворенный в нефти газ содержит (мол. %): метан — 7,4–13,2; этан — 31,4–43,9; пропан — 11,0–30,1; бутан — 6,2–12,2; азот — 27,7–28,8; углекислый газ — 8,4.

Большая нефтеносная территория Ромашкинского месторождения в целях рациональной разработки разбита рядами нагнетательных скважин на 23 эксплуатационные площади, каждую из которых можно приравнять к крупному нефтяному месторождению. Основные из них: Миннибаевская, Абдрахмановская, Павловская, Ромашкинская, Восточно-сулеевская, Ташлиярская, Азнакаевская. Добычу нефти ведут НГДУ «Джалильнефть», «Альметьевскнефть», «Сулеевнефть», «Азнакаевнефть», «Иркеннефть», «Актюбанефть», «Лениногорскнефть», «Бавлынефть». Месторождение эксплуатируется с 1945 г. Извлекаемые запасы на 1.01.1998 г. составляют (тыс. т): по категории А — 200 438; В — 62 530; С₁ — 15 151; забалансовые — 187 574. Запасы растворенного газа (млн м³): А — 1125, В — 1386, С₁ — 13 887, С₂ — 225; забалансовые — 922. Добыча нефти за 1994 г. составила 15 468 тыс. т — это 41,9 % от добычи района.

Краткая характеристика остальных месторождений нефти приведена в прил. 7.

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Уголь каменный. Территория расположена в пределах Камского угленосного бассейна. Залежи каменного угля связаны с терригенными отложениями радаевского и бобриковского горизонтов визейского яруса. Угленакопление приурочено к эрозионно-карстовым врезам предвизейского рельефа, выполненными терригенными отложениями. Глубина залегания пластов от 1015 до 1173 м. В угленосных отложениях выделяют до трех уровней угленакопления. Нижний и средний угольные пласты не выдержаны и выклиниваются на коротких расстояниях. Выдержанным является лишь верхний пласт «Основной», приуроченный к бобриковскому горизонту. Мощность его от 1,0 до 20,0 м. В пластах сложного строения отмечается от 1 до 4 прослоев пород суммарной мощностью от 0,03 до 0,2 м, редко до 1,0 м. Вмещающими породами являются

песчаники, алевролиты, аргиллиты. Перекрывается угольная толща карбонатными отложениями тульского горизонта. Визейские угли по природному типу относятся к гумитам и представлены четырьмя литотипами: матовым дюреновым, полуматовым кларено-дюреновым, полублестящим дюрено-клареновым и блестящим дюреновым. Преобладают дюреновые и кларено-дюреновые угли. Визейские угли — каменные марки Д, длинно-пламенные, характеризующиеся высокой теплотворной способностью. Зольность углей 14,94–25,95 %, выход летучих веществ 40,6–48,3 %, содержание серы 3,12–4,24 %, теплота сгорания 29,9–31,4 МДж/кг.

В 1995–1996 гг. АО «Татнефть» и ВНИГРИУголь проведена попутная оценка залежей угля [48]. Выявлено четыре месторождения угля, описание наиболее изученного из них приведено ниже. Выявленные месторождения на балансе не числятся.

Месторождение Ташлиярское-1 (II-3-6) расположено в 18 км юго-восточнее пос. Сарманово, в плане имеет изометрическую форму с извилистыми границами и занимает площадь 2,9 км². Угольный пласт вскрыт 19 скважинами. Глубина его залегания 1042–1120 м. Наиболее погружен он в центральной части месторождения, где мощность пласта достигает 23,8 м. В направлении к бортам мощность уменьшается до 1–4 м. Строение простое, лишь в отдельных скважинах отмечены прослои углистых аргиллитов мощностью 0,05–0,1 м. Коэффициент угленосности бобриковского горизонта в среднем — 33. Угленосность залежи — 11,5 млн т/км. Запасы по категории С₂ — 33,7 млн т.

Камский угольный бассейн отличается сложностью горно-геологических условий, что обусловлено глубоким залеганием угольных пластов, неблагоприятным режимом подземных вод, газоносностью и слабой устойчивостью углеводородных пород.

Краткая характеристика остальных залежей угля приведена в табл. 1.

Кроме вышеописанных залежей, выделено [48] 23 перспективные площади с подсчитанными ресурсами по категории Р₁ (прил. 6).

Таблица 1

Краткая характеристика залежей угля

Номер на карте	Название месторождения	Глубина залегания угольного пласта, м	Площадь, км ²	Мощность угольного пласта, м	Объемная масса угля, т/м ³	Запасы по категории С ₂ , млн т
Индекс клетки						
8 I-3	Ташлиярское-13	1015–1119	15,0	2,0–20,0	1,22	192,5
4 II-3	Ташлиярское-5	1072–1173	4,1	1,6–24,8	1,22	31,5
5 II-3	Ташлиярское-2	1072–1145	3,8	2,0–26,0	1,22	44,9

Краткая характеристика проявлений меди

Номер на карте	Название, местоположение проявления	Геологический индекс	Интервал опробования или мощность пород, м	Характеристика проявления	Содержание меди, %
Индекс клетки					
$\frac{1}{I-3}$	Янурусовское, в 0,6 км северо-западнее с. Янурусово	$P_2km + bb$	2,5 0,5 » » »	Песчаники разнотермические, полимиктовые, с налетами малахита и азурита, с растительным детритом	1,38 14,28 1,98 0,99 0,71
$\frac{4}{I-3}$	Кульметьевское, на левом склоне долины р. Мензеля, в 3,1 км юго-западнее с. Кульметьево	$P_2pk + p\dot{c}$	0,5	Известняки серые, микрокристаллические, слабоглинистые	9,14
$\frac{5}{I-4}$	Добринское, в 1,4 км от южной окраины развалин с. Добрино	$P_2km + bb$	»	Известняки зеленоватосерые, песчанистые	2,86
$\frac{6}{I-4}$	Шуранское, на левом склоне долины р. Кармалинка, в 4,2 км юго-западнее с. Шуран	»	1,0	Песчаники серовато-желтые с прослоями глин (0,2 м)	0,74
$\frac{2}{III-2}$	Миннибаевское-1, на водоразделе рек Кичуй и Степной Зай, в 1,0 км северо-восточнее с. Миннибаево	$P_2hl_2^{3+4}$	»	Брекчия с налетами малахита	1,0
$\frac{1}{IV-2}$	Миннибаевское-2, на водоразделе рек Кичуй и Степной Зай, в 2,5 км юго-восточнее с. Миннибаево, в отвалах	»	»	Алевриты черные с купритом и малахитом	> 1,0

Торф. Месторождения торфа приурочены к долинам рек Степной Зай, Мензеля, Мелля и их притоков. По количеству запасов — это мелкие месторождения. На карту полезных ископаемых нанесены 10 месторождений [35], имеющих площадь промышленной залежи более 20 га. Они приурочены к пойменным террасам и склонам рек. Для торфяных залежей характерен тростниковый, тростниково-осоковый, древесно-тростниковый, реже хвощовый, лесотопяной состав. Степень разложения торфов 25—65 %, зольность 8,1—72,2 %, влажность 39,4—91,1 %, пнистость минимальная. Максимальная мощность 4,5 м (в среднем 0,9—1,76 м). В настоящее время сельхозорганизациями разрабатываются три месторождения. Торф используется в качестве удобрений.

Краткая характеристика месторождений торфа приведена в прил. 8.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Медь. Медные руды района приурочены к юго-восточному флангу Вятско-Камской меденосной полосы, где выделены в составе Альметьевского, Шереметьевского и Сармано-Азнакаевского рудных полей (С. П. Шербак и др., 1965). Рудопоявления меди встречаются в казанских отложениях (байтуганская, камышлинская, барбашинская, приказанская толщи, белебеевская свита) в долинах рек Степной Зай, Мензеля и Мелля. Они приурочены главным образом к сероцветным песчано-глинистым породам в зоне перехода красноцветных континентальных отложений в сероцветные морские. Медная минерализация представлена различными формами: от микроглобулей сульфидов в глинах и мергелях, цемента сульфидов, окислов и карбонатов меди в песчаниках и конгломератах до желваков и конкреций сульфидно-окисно-карбонатного состава размером до 4 см. Основным минералом является халькозин, менее распространены борнит, халькопирит, дигенит. В зоне окисления превалирует малахит, реже отмечаются азурит, куприт, тенорит (В. А. Полянин и др., 1966). Содержание меди в рудах от десятых долей процента до 14,28 %, в желваках сульфатно-окисно-карбонатного состава до 40 % (В. А. Веришко-Будде, Л. М. Миропольский, 1963; К. А. Давлетшин и др., 1972). Рудные тела имеют в основном линзообразную, гнездовую, реже пластовую форму сложной конфигурации и часто образуют многоярусное оруденение, перекрывая друг друга на различных стратиграфических уровнях.

Наиболее изученным является проявление Рантамаское (I-4-2), расположенное на правом склоне долины р. Мелля, восточнее д. Рантамас. Выявлено в 1969—1970 гг. Заинской геологосъемочной партией [49]. В 1972 г. на участке проведены поисковые работы масштаба 1 : 50 000 [54]. Повышенные концентрации меди встречены во всех пачках казанского яруса, причем в нижнеказанском подъярусе фиксируется три медьсодержащих пласта (байтуганская, камышлинская и барбашинская толщи). Рудные тела имеют пластовую или линзообразную форму сложной

конфигурации и часто перекрывают друг друга на различных стратиграфических уровнях.

Наибольший интерес представляет оруденение барбашинской толщи. Рудопроявления и аномалии образуют единый медьсодержащий пласт, внутри которого выделяются участки с содержанием меди от 0,1 до 13 %. Глубина залегания 1—12 м, мощности медьсодержащих отложений от 0,15 до 1,30 м. Наиболее меденосными являются песчаники (61 % медепроявлений), алевролиты (28 %), в меньшей степени глины и известняки (по 5,5 %). Видимая минерализация представлена малахитом, азури-том, реже халькорином и купритом.

Прогнозные ресурсы барбашинской толщи по категории P_3 при среднем содержании 1 % на площади 8 км² составляет 80 тыс. т. Прогнозные ресурсы камышлинской толщи — 63 тыс. т на площади 19,5 км², при среднем содержании меди 0,27 %; и байтуганской толщи — 44 тыс. т на площади 18 км² при среднем содержании 0,15 %. С медью обычно ассоциируется серебро (до 100 г/т), реже свинец (до 0,07 %), ванадий (до 0,03 %), кобальт и никель (до 0,1 %) и др.

Для уточнения рудного тела и содержания металла рекомендуется провести дополнительные детальные работы.

Краткие сведения о других проявлениях меди с содержанием металла более 0,7 % приведены в табл. 2.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

Агрокарбонатные руды. На территории разведано четыре месторождения карбонатных пород, представленных известняками казанского яруса, которые применяются для известкования кислых почв. Известняки некоторых месторождений пригодны также для производства щебня. Все месторождения относятся к категории малых.

Месторождение Ильбяковское (II-4-1) расположено на левом склоне долины р. Мелля, восточнее северного конца д. Ильбяково. Выявлено и предварительно разведано в 1982—1987 гг., детально разведано в 1988—1990 гг. [70]. Продуктивной толщей являются известняки камышлинской толщи нижнеказанского подъяруса, часто разрушенные до щебня и муки. Залегают они в виде линзы, вытянутой в широтном направлении. Мощность известняков от 3,0—3,5 м на западе до 0,9 м на востоке. Средняя мощность 2,5 м. Вскрыша — почва и нижнеказанские глины и песчаники общей мощностью от 1,7 до 9,3 м (средняя 5,2 м). Содержание $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ в продуктивной толще от 67,0 до 90,5 % (в среднем 75,3 %), что отвечает требованиям ТУ 10-11-428-87 «Удобрения известковистые местные». Горнотехнические условия месторождения благоприятны для разработки его открытым способом. Перспектив прироста запасов нет. Запасы карбонатных пород утверждены НТС Казанской ГЭ и по состоянию на 1.01.1998 г. составляют (тыс. т): по категориям А — 218; В — 417; C_1 — 669. Месторождение разрабатывается с 1985 г.

Краткие сведения о других месторождениях агрокарбонатных руд приведены в табл. 3.

Таблица 3

Краткая характеристика месторождений агрокарбонатных руд

Номер на карте	Индекс клетки	Название, местоположение месторождения	Геологический индекс	Мощность, м		Краткая характеристика пород	Сведения о запасах на 1.01.98 г., тыс. т	Область применения
				Полезной толщи	от — до средняя			
1	I-2	Петровское, в 3,1 км западнее пос. Петровский	$P_{3u} + mv$	0,4—1,5 1,1	1,6	Известняки светло-серые плотные	C_1 — 190,5	Известняковая мука
2	I-3	Ново-Ахметьевское, на правом склоне долины р. Мензеля, в 2,7 км юго-восточнее д. Ново-Ахметьево	$P_2bl_2^{3+4}$	0,3—1,1 —	0,1—1,5	Известняки светло-серые плотные, крепкие, в подошве трещиноватые	A — 96,0 B — 208,0	Известняковая мука, щебень для строительных работ
1	III-4	Безменовское, на левом склоне долины руч. Азми в 0,6 км северо-восточнее с. Алыкеево	P_2bb	0,9—2,2 1,2 Верхний слой 0,6—1,2 0,8 Нижний слой	0,3—8,4 2,1 Верхний слой 0,9—1,7 0,7 Нижний слой	Известняки желтовато-светло-серые	C_2 — 405,0 C_3 — 277	Известняковая мука »

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Карбонатные породы

Известняк. В районе известно девять месторождений известняка, пригодного для строительного камня и щебня для дорожного строительства. Из них шесть связаны с отложениями нижнего и три — с отложениями верхнего подъяруса казанского яруса. По запасам все месторождения относятся к категории малых (табл. 4).

Месторождение Кама-Исмагиловское (III-3-2) расположено в 1,5 км западнее северо-западной окраины д. Кама-Исмагилово. Открыто и разведано Казанской ГЭ в 1967 г. В 1983—1986 гг. проведена доразведка II участка, т. к. I участок полностью выработан [73]. Продуктивная толща приурочена к камышлинской толще нижеказанского подъяруса и представлена известняками доломитистыми, массивными, в различной степени трещиноватыми, участками тонкоплитчатыми. Мощность известняков от 4,2 до 5,3 м, средняя 4,9 м. Вскрыша (14,4—38,2 м, в среднем 26,8 м) — глины и песчаники с прослоями известняков и мергеля нижнего и верхнеказанского подъярусов. Известняки по прочности в водонасыщенном состоянии удовлетворяют требованиям ГОСТ 23845-86 «Сырье для производства щебня из естественного камня для строительных работ» для марок «300—800». Щебень удовлетворяет требованиям ГОСТ 8267-82 «Щебень из природного камня для строительных работ» и может быть использован как крупный заполнитель для бетона, а также для дорожного строительства. Полезная толща и вскрыша не обводнены. Разработка ведется открытым способом при помощи буровзрывных работ, глубина разработки 31,7 м. Расширение площади месторождения возможно в северном направлении. Запасы утверждены ТКЗ и на 1.01.1998 г. составляют (тыс. м³): по категории: А — 210, В — 164, А + В — 374. Месторождение разрабатывается с 1990 г. Выпускается щебень марок «400» и «600». Обеспеченность предприятия запасами — 14 лет.

Глинистые породы

Глины кирпичные. Из семи месторождений кирпичных глин пять приурочены к четвертичным делювиально-солифлюкционным образованиям и два — к элювиально-делювиальным. Из них одно месторождение — Бигашевское по своим запасам относится к категории средних, остальные — к малым. Два месторождения эксплуатируются. Выпускаемый промышленностью кирпич в основном низких марок — «75—125». Большинство суглинков требует введения в шихту 15—20 % отошающих добавок (древесные опилки, песок, шамот, поваренная соль).

Месторождение Бигашевское (III-1-4) расположено на левом склоне долины р. Степной Зай, в 1 км западнее с. Бигашево и в 5,0 км западнее г. Альметьевск. Выявлено в 1950 г., разведано в 1960 г., доразведано в 1974—1976 гг. Казанской ГЭ треста «Татнефтегазразведка». В 1982—1985 гг. произведена разведка западной части месторождения, так как

Таблица 4

Краткая характеристика месторождений известняка

Номер на карте	Индекс клетки	Название, местоположение месторождения	Геологический индекс	Мощность, м		Краткая характеристика пород	Сведения о запасах на 1.01.1998 г., тыс. м³	Область применения
				полезной толщи	от — до средняя вскрыши			
$\frac{3}{I-3}$		Сармановское, на левом склоне р. Мензеля, у южной окраины с. Сарманово	Р ₄ bt	0,2—2,0 1,0	0—4,1 0,8	Известняки светлые, серые плотные, трещиноватые	C ₁ — 129,3	Строительный камень, известняковая мука
				Второй слой 1,1—2,3 1,3	3,0—7,5 3,2		C ₂ — 174,1	
				Третий слой 2,9—4,5 3,3	3,1—5,8 5,0		C ₂ — 345,4	
$\frac{3}{I-4}$		Элемте, на правом склоне долины р. Мелля, в 0,5 км южнее д. Элемте	»	2,5—7,4 4,8	5,0—6,1 5,7	Известняки серые, трещиноватые, массивные, трещиноватые Известняки серые крепкие с прослоями известняковой муки	C ₂ — 1154,8	»
				2,0—6,1 4,0	1,0—11,8 3,8		C ₁ — 1677,1	
$\frac{4}{I-4}$		Рантамакское, на правом склоне долины р. Мелля, в 0,3 км южнее д. Рантамак	»			Известняки плотные, трещиноватые, участками слабые, с прослоями известняковой муки		»

Номер на карте	Индекс клетки	Название, местоположение месторождения	Геологический индекс	Мощность, м		Краткая характеристика пород	Сведения о запасах на 1.01.1998 г., тыс. м ³	Область применения
				полезной толщи	от — до средняя вскрыши			
1	II-3	Нижне-Лешевское, на левом склоне долины р. Холодная, в 1,3 км северо-западнее д. Нижнее Лешеево	$P_2B_2^{3-4}$	0,7—1,3 0,6	0,2—0,4 0,3	Известняки светло-серые плотные, трещиноватые	$C_1 - 197,2$	Строительный камень, известняковая мука
2	II-3	Старо-Михайловское, на правом склоне долины р. Холодная, в 1,2 км северо-восточнее д. Ирекле	»	0,7—2,4 1,7	0,4—9,0 4,4	Известняки серые плотные, трещиноватые	A — 64,3 B — 210,7 $C_1 - 168,7$	Щебень для дорожного строительства
1	III-3	Ново-Каширское, на правом склоне долины р. Урсала, в 0,3 км севернее д. Ново-Каширово	P_2B_1	0,5—1,8 1,3	2,0—11,3 4,7	Известняки светло-серые доломитистые, плотные, трещиноватые	$C_2 - 82,5$	»
2	IV-2	Зай-Каратай, на левом склоне долины р. Зай Каратай, в 5 км юго-восточнее с. Зай Каратай	$P_2B_2^{1-2}$	2,0—7,0 5,1	4,0—14,5 8,7	Известняки крепкие, окремненные, участками трещиноватые	$C_1 - 1080,0$ (в том числе крепких разностей 662,0)	Строительный камень

площадь разведки 1960 г. была выработана полностью, а площадь разведки 1974—1976 гг. частично [45].

Полезная толща представлена делювиально-солифлюкционными глинами и суглинками средней мощностью 13,8 м. К ней отнесена верхняя часть глинистой толщи мощностью от 4,1 до 7,2 м, средняя 6,7 м. Сырые нижней части низкого качества, что подтверждено полузаводскими испытаниями. Вскрыша — почвенно-растительный слой и на отдельных участках — суглинки, засоренные карбонатными включениями общей мощностью от 0,8 до 2,5 м, в среднем 1,5 м. Глины и суглинки полезной толщи светло-коричневые, желтовато-серые, низкодисперсные, умеренно- и среднепластичные, неравномерно засоренные карбонатными включениями (0—8,27 %). По данным лабораторно-технологических испытаний сырье сравнительно однородное и характеризуется высокой чувствительностью к сушке 55—105 с, повышенной и высокой воздушной 7,2—9,4 % и общей 7,9—10,1 % линейной усадкой.

Проведенными испытаниями установлена пригодность сырья для изготовления кирпича марок «100—125» с добавлением 10 % опилок и 13 кг поваренной соли на 1 м³ глины. Породы полезной толщи и вскрыши не обводнены. Месторождение разрабатывается с 1961 г. Акташским и Мактаминским кирпичными заводами одним уступом высотой 8—9 м. Запасы глинистого сырья утверждены ТКЗ и по состоянию на 1.01.1998 г. составят (тыс. м³): по категории В — 117, $C_1 - 1426$. Запасы могут обеспечить потребность двух заводов на 9 лет.

Краткая характеристика других месторождений кирпичных глин приведена в табл. 5.

Обломочные породы

Песчано-гравийный материал. Месторождения ПГС связаны с современными аллювиальными образованиями р. Степной Зай. По своим запасам относятся к малым, имеют небольшие запасы и низкое качество. Одно из них — Петровское разведано, остальные выявлены поисковыми работами (табл. 6). Месторождения не эксплуатируются.

Месторождение Петровское (III-1-2) расположено на правобережной пойменной террасе р. Степной Зай, в 6,0 км юго-восточнее р. п. Русский Акташ. Выявлено и разведано в 1978 г. Казанской ГЭ треста «Татнефтегазразведка» [60].

Продуктивная толща имеет пластообразную форму и состоит из двух слоев. Нижний слой (от 1,0 до 5,8 м, в среднем 3,3 м) развит повсеместно, представлен песчано-гравийной смесью, состоящей из 12—57,7 % гравия (в среднем 33 %) и 42,3—88 % средне-мелкозернистого песка. В составе гравия — слабоокатанные обломки карбонатных, кремнистых, реже изверженных пород размером от 5 до 40 мм. Верхний слой представлен песками коричнево-серыми глинистыми, полиминеральными, мелкозернистыми, залегает в виде линзы и отсутствует в центральной и юго-восточной частях месторождения. Мощность линзы изменяется от 0 до 3,5 м, в среднем 1,7 м. Общая мощность продуктивной толщи от

Краткая характеристика месторождений кирпичного сырья

Номер на карте	Индкс клетки	Название, местоположение месторождения	Геологический индекс	Мощность, м		Краткая характеристика	Сведения о запасах на 1.01.1998 г., тыс. м ³	Область применения
				полезной толщи	от—до средняя вскрыши			
$\frac{2}{\text{II-1}}$		Бутыньское, на левом склоне долины р. Степной Зай, в 2,0 км западнее пос. Русский Акташ	dsQ _{II-III}	6,9—9,5 7,6	1,2	Суглинки светло-коричневые плотные, тяжёлые, с известковистыми стяжениями	C _I — 454,8	Пригодно для производства полнотелого кирпича
				3,7—17,4 10,9	0,6—1,0 0,6	Суглинки и глины желтовато- и светло-коричневые плотные, с известковистыми стяжениями	B — 1115,0 C _I — 614,3	
$\frac{5}{\text{II-1}}$		Акташское-II, на левом склоне долины р. Степной Зай, в 1,5 км юго-восточнее п. п. Русский Акташ	dsQ _{II-III}	Южный участок 2,0—10,0 6,45		Суглинки светло-коричневые плотные, с известковистыми стяжениями	C _I — 486,7	Пригодно для производства полнотелого кирпича

$\frac{5}{\text{II-2}}$	Ново-Имяновское (Сармановское I), на правом склоне долины р. Камышлы, в 0,15 км южнее д. Новый Имян	»	Северный участок 3,7—9,4 7,1	1,2	Суглинки коричневые плотные	A — 58,8 B — 59,3 C _I — 2,7	Кирпич марки «100»
				0,3—0,4			
$\frac{2}{\text{II-4}}$	Тат-Карамалинское, на правом склоне долины р. Карамалинка, в 0,4 км северо-восточнее д. Александровка	dsQ _{II-III}	3,9—6,7 6,6	0,4	Глины коричневые плотные, с карбонатными стяжениями	C _I — 859,0	Кирпич марок «175» и «200»
$\frac{1}{\text{IV-4}}$	Сокольское, на левом склоне долины р. Зай, в 2,8 км юго-восточнее д. Соколки	»	2,6—8,4 —	1,6	Суглинки светло- и серо-коричневые с карбонатными стяжениями	A — 82,0 B — 211,0 C _I — 476,0	Для производства кирпича марки «100»

Краткая характеристика месторождений песчано-гравийного материала

Номер на карте	Индекс клетки	Название, местоположение месторождений	Геологический индекс	Мощность, м		Краткая характеристика полезной толщи	Сведения о запасах на 1.01.1998 г., тыс. м ³	Область применения
				полезной толщи	от—до средняя вскрыши			
1	II-1	Русско-Акташское II, на правобережной пойменной террасе р. Степной Зай, в 0,7 км восточнее северной окраины р. п. Русский Акташ	aQ _{IV}	$\frac{4,0-6,0}{4,7}$	2,2-3,0	ПГС состоит на 41,8-61,6 % из гравия известняка, песчано-глинистых пород	C ₂ - 1257,8	Для производства асфальтобетона марок III-B, IV-B
4	II-1	Русско-Акташское I, на правобережной пойменной террасе р. Степной Зай, в 0,5 км восточнее южной окраины р. п. Русский Акташ	•	$\frac{3,6-5,7}{4,5}$	2,2-3,0	ПГС состоит на 38,4-65,3 % из гравия в основном крепкого известняка, а также песчанника	C ₂ - 678,5	Для производства асфальтобетонов марок III-B, IV-B и в качестве заполнителя для бетонов
6	II-1	Ямашское, на левобережной пойменной террасе р. Степной Зай, в 2,2 км юго-восточнее р. п. Русский Акташ	•	$\frac{3,5-5,9}{4,3}$	$\frac{2,5-4,4}{3,4}$	ПГС состоит на 36,7-54,9 % из гравия известняка, реже мергеля и кремня	C ₂ - 2892,0	Для производства асфальтобетонов марок III-B, IV-B и в качестве заполнителя для бетонов

2,7 до 6,6 м, в среднем 4,4 м. Вскрыша — почвенный слой и аллювиальные четвертичные суглинки общей мощностью от 0,6 до 5,1 м, в среднем 2,4 м. Подстиляется продуктивная толща глинами нижеказанского подъяруса.

По результатам испытаний Красковского опытного завода гранулометрический состав ПГС по частным остаткам на ситах с размером отверстий в свету (%): 40 мм — 0,0-0,71; 35 мм — 0,0-3,15; 30 мм — 0,0-5,84; 25 мм — 0,0-6,22; 20 мм — 2,06-16,74; 15 мм — 4,07-19,54; 12 мм — 8,02-26,06; 10 мм — 5,12-13,08; 7 мм — 20,56-48,25; 5 мм — 11,62-37,85; 2,5 мм — 11,5-30,9; 1,25 мм — 5,8-14,5; 0,63 мм — 7,6-16,5; 0,315 мм — 8,0-21,2; 0,014 мм — 12,9-38,3. Содержание песчаного материала в среднем 66,4 %. Содержание илстых, глинистых и пылеватых частиц от 6,4 до 23,7 %, в среднем 13,2 %. Гравий, отсеянный из смеси, представлен в основном мелкой фракцией. По дробимости гравий относится к маркам Д-12 и Д-16, по истираемости — к марке И-П, по морозостойкости — Мрз-50. Песок, отсеянный из ПГС, имеет гранулометрический состав по частным остаткам на ситах с размером отверстий в свету (%): 2,5 мм — 11,5-30,9; 1,25 мм — 5,8-14,5; 0,63 мм — 7,6-16,5; 0,315 мм — 8,0-21,2; 0,014 мм — 12,9-38,3. Содержание илстых, глинистых и пылеватых частиц от 6,4 до 23,7 %. Песок средне- и мелкозернистый, модуль крупности его от 1,6 до 2,4, состав кварцево-карбонатный. Гранулометрический состав песка верхнего слоя продуктивной толщи по частным остаткам на ситах размером отверстий в свету (%): 5 мм — 0,0-15,2; 2,5 мм — 0,1-6,5; 1,25 мм — 0,1-2,2; 0,63 мм — 0,2-3,3; 0,315 мм — 2,3-23,4; 0,014 мм — 37,6-71,6. Содержание илстых, глинистых и пылевидных частиц колеблется от 7,8 до 31,8 %, в среднем 18,8 %. Модуль крупности песка 0,5-1,3, в среднем — 0,83. Сырье месторождения не отвечает требованиям ГОСТов 8736-85, 10268-70 по зерновому составу и содержанию илстых, глинистых и пылеватых частиц, и лишь гравий, отсеянный из ПГС при условии корректировки зернового состава и удаления глинистых примесей, может соответствовать ГОСТу 9128-76 «Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон». Запасы ПГС составляют (тыс. м³): по категории А — 1305; В —; C₁ — 317; верхнего слоя (песка): по категории А — 373; В — 212; C₁ — 121.

Песчаник. Выявлено три небольших месторождения песчаника, приуроченных к татарскому и казанскому ярусам. Одно из них — Сабанчинское по своим запасам относится к категории средних, два других — к малым (табл. 7). Песчаник в основном нестандартный, рыхлый, поэтому из-за отсутствия в районе песков высшего качества на них были проведены разведочные работы и подсчитаны запасы. Имеется также множество небольших карьеров, которые периодически используются местным населением.

Месторождение Сабанчинское (III-1-1) расположено на водоразделе рек Кичуй и Степной Зай, в 3,6 км юго-западнее д. Калейкино. Выявлено в 1985 г., разведано в 1987-1988 г. Казанской ГЭ ПО «Татнефть» [43]. Продуктивная толща представлена слабосцементированным песчаниками нижеустынской свиты татарского яруса. Песчаники разнозернистые,

Краткая характеристика месторождений песчанника

Номер на карте	Индекс клетки	Название, местоположение месторождения	Геологический индекс	Мощность, м		Краткая характеристика полезной толщи	Сведения о запасах на 1.01.1998 г., тыс. м ³	Область применения
				полезной толщи	от — до средней			
1	II-2	Холодно-Полянское, на правом склоне долины р. Мал. Ирня, у юго-восточной окраины с. Холодная Поляна	P ₁ l ₁ ³⁻⁴	$\frac{3,0-17,0}{10,5}$	$\frac{0,7-10,5}{3,5}$	Песчанник ржаво-бурый разнородный, глинистый, слабый	B — 1484,7	Не соответствует требованиям ГОСТ 8736-85
2	II-2	Иштерьякское, на правом склоне долины р. Лесной Зай, в 3,4 км юго-восточнее д. Урсаево	P ₁ ли	$\frac{1,6-12,3}{6,9}$	$\frac{0,5-7,5}{2,7}$	Песчанник различно окрашенный, косослоистый, глинистый, рыхлый	B — 568,1 C ₁ — 1108,9	»

на глинистом цементе. Мощность от 2,8 до 6,9 м, средняя 5,3 м. Вскрыша — четвертичные суглинки, супеси с прослойками песка со щебнем известняка. Мощность ее от 0,3 до 5,8 м, в среднем 2,8 м. Подстилающие породы — известняки нижнетатарского подъяруса.

По результатам анализов гранулометрический состав слабого песчанника по содержанию полных остатков на ситах (%): 2,5 мм — 3,8; 1,25 мм — 5,2; 0,63 мм — 7,7; 0,315 мм — 30,0; 0,16 мм — 91,9, проход через сито № 014 (0,16) — 8,2; остаток на сите 5 мм — 5,5. Содержание илистых, глинистых и пылеватых частиц 7,4 %. Модуль крупности от 1,1 до 1,5, средний 1,4. Органические примеси отсутствуют.

Песок не соответствует ГОСТу, но удовлетворяет требованиям временных ТУ, разработанных для месторождения. Песок можно рекомендовать для кладочных и штукатурных растворов после отсева слежавшегося песчанника на сите 5 мм. Полезная толща и вмещающие породы не обводнены. Запасы песков утверждены ТКЗ и по состоянию на 1.01.1998 г. составляют (тыс. м³): по категориям B — 1681, C₁ — 1394. Месторождение разрабатывается с 1986 г. Глубина разработки до 6 м. Разведанными запасами завод обеспечен на 27 лет.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ ВОДЫ

Месторождение Ромашково (II-2-1) расположено на левом склоне долины р. Мал. Ирня, в 0,5 км юго-восточнее д. Бухарай. Минеральные воды приурочены к сакмарским отложениям (скв. 10, глубина 223,0 м). Водоносными являются доломиты и известняки с прослоями гипса и ангидрита [64]. Минерализация 5,7 г/дм³, воды сульфатные магниевовальциево-натриевые, аналогичные по составу «Ижевскому № 1» типу вод лечебно-столового назначения. Кроме того, здесь применяют подземные воды каширско-ассельских отложений, вскрытые скв. 9 на глубине 280,0 м. По химическому составу это хлоридно-сульфатные натриевые воды с минерализацией 11,1 г/дм³, сходные с «Нижеиневкинским № 1» типом минеральных вод. Водоносными являются доломиты, известняки, участками загипсованные и окремненные с прослоями ангидрита и гипса. После обработки подземные воды из скважин 10 и 9 поступают в продажу как лечебно-столовые «Лэйсен 10» и «Лэйсен 9», а также выпускают «Лэйсен 1» и «Лэйсен 2», которую получают смешиванием «Лэйсен 9» с природной родниковой водой. По этим скважинам подсчитаны эксплуатационные запасы вод по категории C₁, которые составляют 60,0 м³/сут (скв. 10) и 38,0 м³/сут (скв. 9). В санатории проходят лечебно-профилактическое лечение до 380 человек с заболеваниями органов внутренней секреции.

ПИТЬЕВЫЕ ВОДЫ

Месторождение пресных вод Лесной Зай (I-1-1) расположено в междуречье Мал. Ирня—Лесной Зай и состоит из пяти участков различной степени разведанности [41, 63]. Водоносными являются песчанники и

известняки всех трех толщ нижеказанского подъяруса. Глубина залегания кровли водоносного горизонта по всем участкам от 1,5 до 130,0 м. Напор уровня над кровлей в северной части месторождения 15,0—18,0 м, в южной — 3,7—8,7 м.

Участок Северный расположен на правом склоне долины р. Степной Зай, в 3 км восточнее г. Заинск. Здесь проведены детальные работы и участок подготовлен для промышленного освоения. Водоносными являются отложения нижеказанского подъяруса. Общая мощность водоносного горизонта 32—39 м. Воды гидрокарбонатные натриево-кальциево-магнєвые, рН 7,1—7,5, минерализация 0,44—0,68 г/л, жесткость 5,5—7,0 ммоль/л. Дебиты скважин 430—2000 м³/сут. Запасы пресных вод утверждены ГТС АО «Татнефть» от 23.02.1995 г. и составляют (тыс. м³/сут): по категориям А — 7,2; В — 13,2; С₁ — 6,0 на 25-летний срок эксплуатации.

На участках Налимка, Центральный, Сармаш и Южный по результатам поисковых работ предварительно оцененные эксплуатационные запасы подземных вод нижеказанских отложений в сумме составили (тыс. м³/сут): по категории В — 1,5; С₁ — 25,0; С₂ — 8,4.

Следует сказать также о том, что подземные воды используются в районе при разработке нефтяных месторождений. Через сеть нагнетательных скважин производится закачка вод в нефтяные пласты для увеличения пластового давления.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Почти вся территория занята уникальным Ромашкинским нефтяным месторождением, и только на западе расположено крупное Ново-Елховское месторождение. Оба объекта эксплуатируются более 30 лет и сейчас находятся на поздней стадии разработки. Дальнейшее направление геологоразведочных работ с целью открытия залежей нефти в отложениях девона, нижнего и среднего карбона должно быть связано с периферийными участками этих месторождений. В пределах самих месторождений предстоит проведение буровых работ по уточнению и детализации строения залежей нефти и их доразведки. Необходимы также мероприятия по интенсификации добычи нефти.

Визейские залежи угля с прогнозными ресурсами по категории Р₁ (прил. 6) были выделены в результате локального прогноза геологами АО «Татнефть» [47] в 1994 г. на северо-востоке территории. Весьма сложные горно-геологические условия и глубокое залегание угольных пластов ставят под сомнение возможность добычи угля в обозримом будущем. Отработка углей Камского бассейна шахтным способом была признана бесперспективной. Более перспективен метод подземной газификации (ПГУ), при котором уровень рентабельности может составлять 6,5 %.

Болотные отложения распространены ограниченно в виде небольших торфяных массивов по долинам рек Степной Зай, Мелля и Мензеля. Перспективы открытия новых месторождений крайне низки.

Общие запасы и перспективы поисков медных руд всегда оценивались невысоко по сравнению с северо-западными районами Татарстана (М. И. Липовский, 1925; Н. К. Разумовский, 1929; Л. И. Шаманский, 1930; Л. Н. Миропольский, 1936; Е. И. Тихвинская, 1961). Развитие медного оруденения (типа «медистых песчаников») контролируется здесь главным образом зоной переходных фаций казанских отложений от морских к континентальным. Эта зона простирается с севера-запада на юго-восток и охватывает полностью площадь листа. Именно здесь сосредоточены все известные медепроявления, что определяет общую территорию, перспективную для поисков. В ее пределах первоочередного внимания заслуживают участки, представленные наиболее полными разрезами сохранившимися от эрозии казанских отложений, где может быть выявлено многоярусное оруденение в базальных слоях трансгрессивных серий. Такие участки находятся на водоразделах рек Кичуй, Степной

Зай, Мензеля и Мелля. Несмотря на наличие здесь отвалов из старых медных выработок, водораздельные пространства практически не изучены целевым бурением. Изучение меденосности территории помимо бурения должно включать также картирование, уточнение объемов меднорудных отвалов и опробование их для оценки содержания меди и сопутствующих ценных компонентов. Как показали работы ВНИИгеолнеруда [50], в медных рудах правобережья Вятки содержатся до 370 г/т серебра, до 0,45 г/т золота и 2,1 г/т палладия и группы платиноидов. Слабая изученность меденосной зоны, а также крайне неравномерный характер размещения не позволяют в настоящее время обоснованно оценить перспективы ее рудоносности. Однако, исходя из большого опыта медепоисковых работ в Приуралье, вероятность обнаружения здесь промышленных месторождений незначительна, хотя на северо-востоке территории листа и подсчитаны прогнозные ресурсы меди в количестве 187 тыс. т (см. гл. «Полезные ископаемые»).

Предшествующими работами [55] выделено 12 площадей (рис. 12) на нерудное сырье с высокой степенью перспективности для проведения поисково-оценочных работ с подсчетом прогнозных ресурсов по категории P_2 и P_3 (прил. 5). На территории возможно открытие месторождений агрокарбонатных руд, известняка, глин кирпичных и керамзитовых. Перспективы выявления новых месторождений песчано-гравийного материала и песка незначительны.

Основанием для выявления перспективных площадей, а также прогнозной оценки территории являются: анализ фактического материала, изучение данных разведанных месторождений, геологические предпосылки, горнопроходческие и опробовательские работы, материалы опережающих геофизических работ. Определяющие факторы выделения площадей — стратиграфический и фациально-генетический. Приуроченность полезных ископаемых к определенным стратиграфическим подразделениям (ярусам, горизонтам, свитам и т. д.) определяет выделение прогнозных площадей, а фациально-генетический фактор определяет область распространения наиболее качественного сырья. Основными критериями являются благоприятные условия залегания пород, представляющих интерес в качестве сырья, мощность вскрыши и полезной толщи, соотношение мощности вскрыши и полезной толщи, а также качественная характеристика сырья. Подсчет прогнозных ресурсов осуществлялся по формуле:

$$Q = S \times H \times K_{г.п.} \times K_{н.п.},$$

где Q — величина прогнозных ресурсов, м; S — прогнозная площадь, определялась разностью между общей площадью и площадью, недоступной для разработки (санитарно-защитные зоны населенных пунктов, водоохранные зоны и т. д.); H — прогнозируемая мощность полезного ископаемого, м; $K_{г.п.}$ — коэффициент геологической продуктивности, учитывающий геологическую продуктивность данной территории на конкретный вид сырья, составляет от 0,2 (известняк) до 0,5 (глины кирпичные); $K_{н.п.}$ — коэффициент надежности прогноза определяет уровень

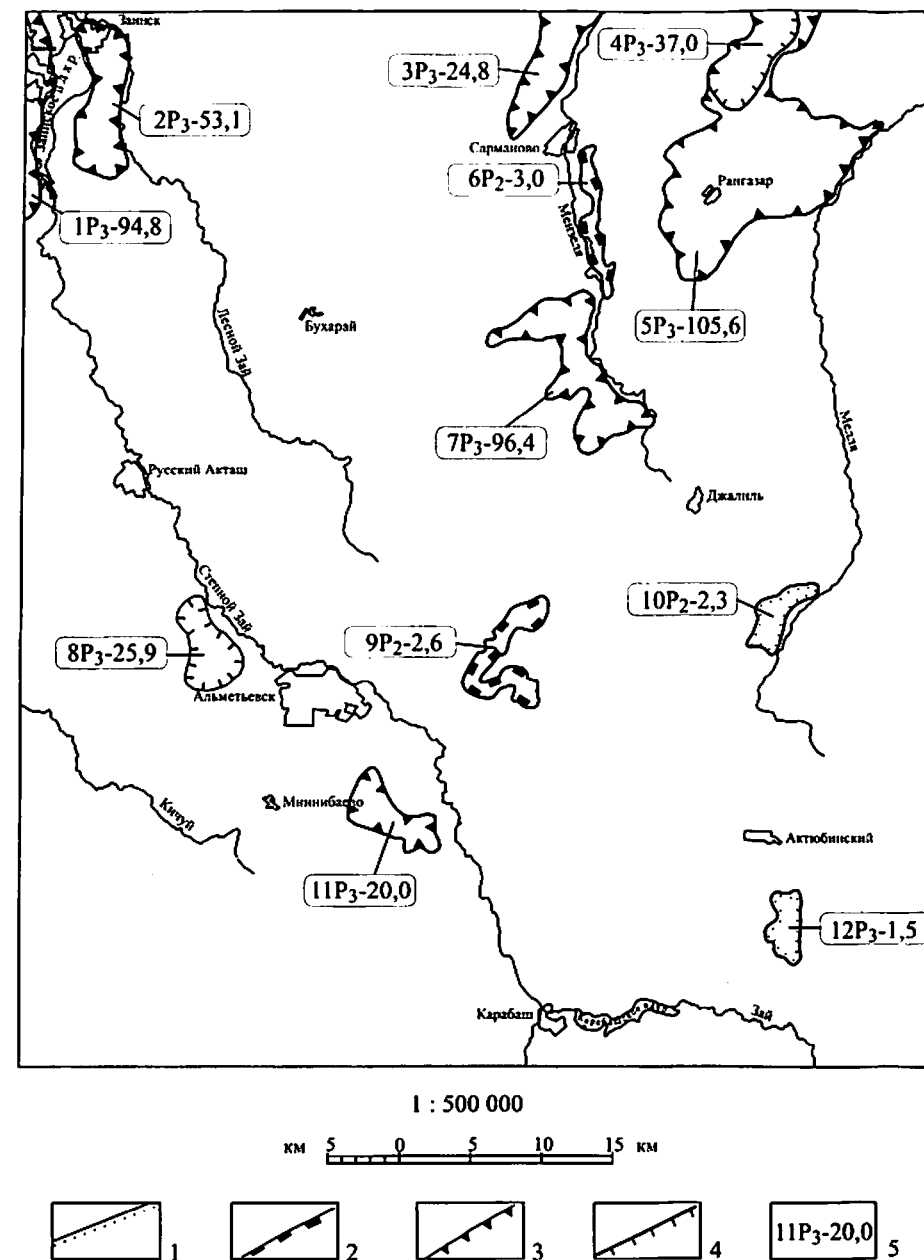


Рис. 12. Схема прогноза полезных ископаемых. 1–4 — границы перспективных площадей: 1 — агрокарбонатных руд, 2 — известняка, 3 — глин кирпичных, 4 — глин керамзитовых; 5 — обозначение перспективных площадей (11 — номер по списку, P_3 — категория прогнозируемых ресурсов, 20,0 — прогнозируемые ресурсы, млн m^3).

информации, позволяющий по некоторым критериям и признакам судить о степени перспективности. Он колеблется от 0,3 при низкой достоверности данных до 0,8 — при высокой. При высокой достоверности данных в пределах прогнозируемой площади находятся разведанные месторождения или проведено опробование. На той части территории, где фактического материала мало, надежность оценки перспективности снижается.

Все параметры подсчета определялись в соответствии с рекомендациями «Единых методических указаний по применению временного положения о классификации прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых при их оценке и учете», разработанных Опытно-методической партией ПГО «Центргеология», 1988. Прогнозные ресурсы подсчитаны только для площадей с высокой степенью перспективности и оценивались по категории P_2 и P_3 . К категории P_2 отнесены площади высокоперспективные с вполне надежной оценкой (В/В), т. е. имеющие несколько выработок, вскрывших полезную толщу, и положительные результаты опробования. Площади со средней степенью надежности оценивались по категории P_3 .

Для поисков месторождений карбонатных пород рекомендуются отложения казанского яруса, залегающие близко к дневной поверхности (Схема закономерностей размещения и прогноза на карбонатное сырье и бентонитовые глины). Данные образования широко развиты на площади и выходят на поверхность по склонам речных долин. Характерной особенностью казанского яруса является фациальная изменчивость отложений с запада на восток. Мощность пачек карбонатных пород от 1—5 м на западе до 1 м на востоке. Качество невысокое, породы содержат обычно значительное количество терригенных примесей, малопрочны и часто разрушены, представлены известняками и мергелем, доломиты встречаются редко.

Степень продуктивности отложений татарского яруса крайне низка, так как карбонатные породы залегают здесь в виде маломощных прослоев, не выдержанных по простирацию в толще глин, алевролитов и песчаников. Из четырех перспективных площадей, рекомендуемых на поисковые работы, одна связана с верхнеказанскими и остальные — с нижнеказанскими отложениями. Карбонатные породы пригодны в основном для известкования кислых почв (агрокарбонатные руды), строительного камня и выборочно — извести.

На Урсалинской и Муртыш-Тамакской площадях прогнозные ресурсы подсчитаны на щебень для строительных работ. Полезная толща здесь представлена известняками крепкими, трещиноватыми. Кроме того, в пределах площадей имеются подобные месторождения. Выборочно известняки пригодны для известкования почв и строительной извести. Альшевская и Чемодуровская площади по результатам анализов рекомендованы для известкования почв.

Основным критерием для выделения перспективных площадей на кирпич является наличие карбонатных включений, которые ограничивают использование глинистого сырья. К перспективным отнесены площади, где карбонатные включения отсутствуют.

Наибольшие перспективы выявления месторождений кирпичных глин связаны с делювиально-солифлюкционными средне-верхнеоценовыми отложениями, так как они характеризуются большей однородностью и меньшей засоренностью карбонатными стяжениями, чем элювиально-делювиальные. Делювиально-солифлюкционные отложения плащеобразно покрывают нижние части водоразделов, фациально вверх по склону переходя в элювиально-делювиальные. Представлены суглинками коричневыми и желтовато-коричневыми, лессовидными, тугопластичными, известковистыми, с различным количеством карбонатных стяжений, содержание которых увеличивается в нижних частях разрезов. Мощность суглинков зависит от крутизны и высоты склонов, изменяясь от 2,4 до 10,3 м. Суглинки обычно безводны. Все выделенные площади высокоперспективные со средней степенью надежности (В/С).

Элювиально-делювиальные образования в единичных случаях также могут служить источником кирпичного сырья (Ямашинское и Ново-Имяновское месторождения).

Неогеновые глины по аналогии с соседними территориями могут быть пригодны [26, 57] для производства керамзита, буровых растворов, связующей добавки в формовочные смеси и в качестве адсорбента. Выделены две перспективные площади (Схема закономерностей размещения и прогноза на карбонатное сырье и бентонитовые глины) биклянской свиты ачкагыльского яруса с минимальной вскрышей (от 2,0 до 8,4 м). Глины полезной толщи преимущественно серые, коричневатые-серые алевролитистые, гумусированные, мощностью от 2,6 до 28,0 м. Площади характеризуются как высокоперспективные (прил. 5) со средним уровнем надежности (В/С). При производстве поисковых работ на бентонитовые глины рекомендуется изучение пород вскрыши — делювиально-солифлюкционных суглинков с целью выяснения их пригодности в качестве сырья для производства кирпича (Нижнебекметская площадь).

Песчано-гравийные отложения связаны с современными аллювиальными образованиями. Перспективы выявления здесь промышленных месторождений крайне низки. Песчано-гравийный материал залегает в виде отдельных линз небольшой площади и мощности, трудно поддающихся прогнозированию.

Перспектив на выявление месторождений песчаника район также не имеет. Известные небольшие месторождения приурочены к татарскому и казанскому ярусам. Песчаники обычно мелко- и тонкозернистые, полимиктовые, глинистые, имеют ограниченное распространение и низкие качественные характеристики, не удовлетворяющие ГОСТам. Залегают в виде прослоев, линз и гнезд, что делает их пригодными лишь при местном кустарном производстве.

Выявленных месторождений битума нет, хотя битуминозность отмечается в различных стратиграфических горизонтах от девона до перми. Е. Д. Войтовичем (1994 г.) юго-западная часть площади определена как высокоперспективная. Она является как бы продолжением битуминозной зоны вдоль р. Шешма (лист N-39-X). Промышленная битуминозность связана там с песчаниками шешминского горизонта уфимского яруса.

Условия водоснабжения района в целом неблагоприятные. На большей части территории (центральной и южной) ресурсы пресных подземных вод недостаточны для водоснабжения. Город Альметьевск и пос. Джалиль практически полностью обеспечиваются водой за счет поверхностных вод р. Кама (Камский водовод), пос. Актюбинский — частично. Основные водоносные горизонты — нижеказанский и вышеказанский характеризуются небольшой водообильностью и находятся под влиянием техногенных факторов, связанных с нефтедобычей. Перспективы поисков питьевых вод могут быть связаны здесь только с небольшими локальными участками, не затронутыми загрязнением. На северо-востоке (пос. Сарманово) для централизованного водоснабжения используются воды уфимских отложений, которые при существующем водопотреблении удовлетворяют потребности населения в питьевой воде. На северо-западе (г. Заинск) для питьевых целей используются воды нижеказанских отложений и частично поверхностных вод р. Кама.

Средний модуль подземного стока по территории 1,52—1,55 л/с км². Водоотбор осуществляется преимущественно из родников, одиночных или групповых скважин. В целях улучшения водоснабжения необходимо более рациональное использование родникового стока. Качество подземных вод неудовлетворительно, особенно велика потребность в улучшении качественного состава питьевых вод в городах Альметьевск, Заинск, пос. Джалиль.

Улучшение тяжелого положения с питьевыми водами Заинска и Альметьевска отчасти возможно за счет эксплуатации месторождения пресных вод Лесной Зай, описание которого приведено в гл. «Полезные ископаемые».

Кроме того, по результатам съемочных работ (В. К. Дятлова, 1998 г.) выделены два перспективных участка (рис. 13). На первом участке в районе деревень Николаевка—Сармаш—Баш водоносными являются вышеказанские отложения. Ориентировочно запасы пресных вод составляют 2437,4 м³/сут.

Второй участок рекомендуется для удовлетворения частичной потребности пос. Джалиль в питьевой воде. Он расположен в верховьях р. Кармалинка, левого притока р. Мелля (д. Александровка). Продуктивными здесь являются песчаники и алевролиты вышеказанского комплекса. Ориентировочные запасы воды составили 1269,6 м³/сут.

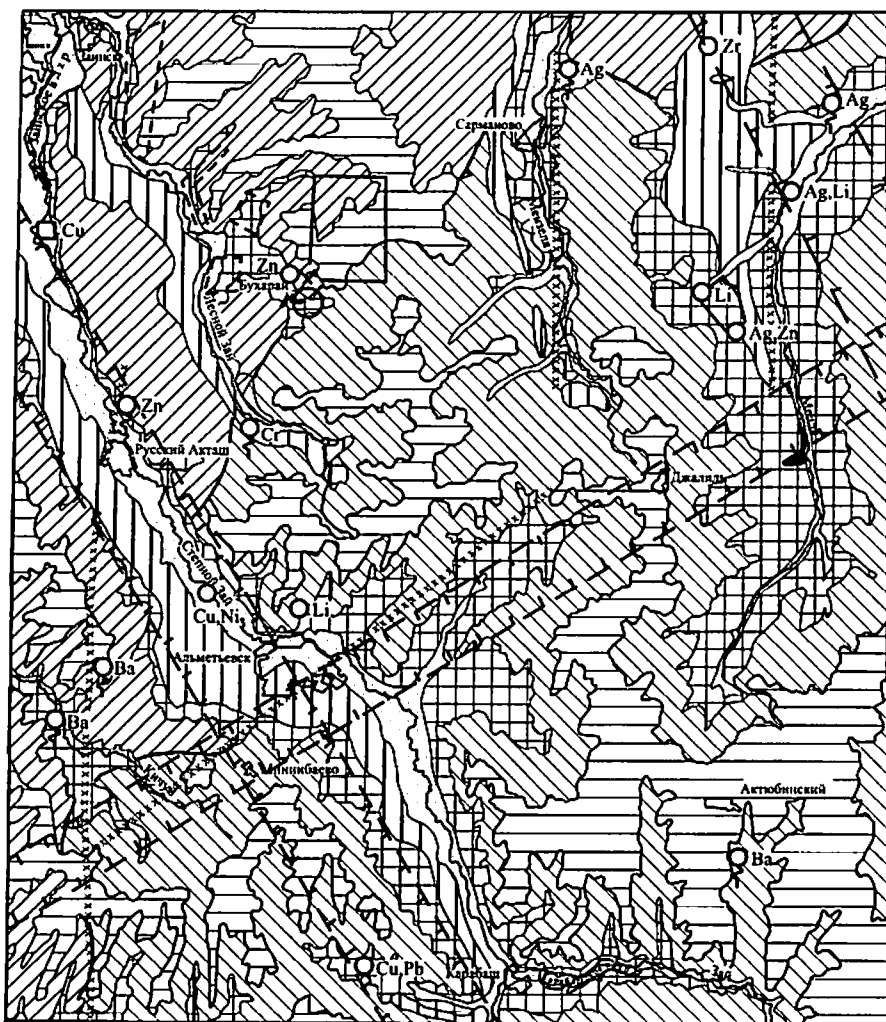
В подземных водах карбонатных и карбонатно-терригенных отложений нижней перми, карбона и девона (прил. 9) установлены высокие содержания (мг/дм³): стронция (до 936,0), брома (до 117,1), бора (до 59,6), лития (до 10,5), йода (до 27,5), железа (до 435,0) [55]. Характеристика этих вод приведена в гл. «Гидрогеология». Они содержат в достаточном для освоения количестве бром, йод, стронций, литий, бор. Севернее листа N-39-XI [26] была проведена прогнозная оценка йодно-бромных и редкометалльных вод с выделением участков с прогнозными ресурсами. Исходя из этого, территория относится нами к высокоперспективной на обнаружение месторождений промышленных минеральных вод. Кроме того, воды сакмарских и ассельских отложений нижней перми представляют интерес в качестве бальнеологических (на примере санатория «Ромашково»).

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Территория приурочена в основном к Волго-Сурскому артезианскому бассейну, и только ее восточная и северо-восточная части принадлежат к Камско-Вятскому артезианскому бассейну. В структурном плане площадь расположена в пределах Южно-Татарского свода. Глубина изучения ограничивалась кровлей сакмарской толщи. Всего выделено 16 гидрогеологических подразделений. Их основные показатели приведены в прил. 10. Из них на поверхность выходят воды четвертичных, неогеновых и верхнепермских образований (рис. 13). Водоносные горизонты раннезолейстоценовых, элювиально-делювиальных, делювиально-солифлюкционных и сухонских образований не рассматривались в силу их малой мощности, ограниченной площади распространения, невыдержанной по площади водоносности и как не имеющие практического значения.

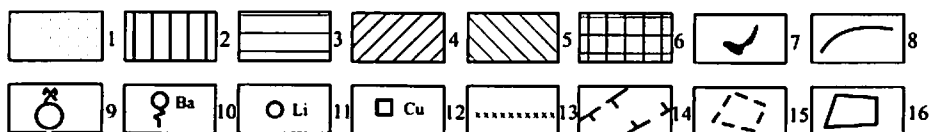
Условия формирования и распространения подземных вод определяются влиянием геоморфологических, климатических и других факторов. Отсутствие надежных водоупоров на отдельных участках способствует инфильтрации вод в водоносные толщи и развитию вертикального водообмена подземных вод с поверхностью. Основными дренами являются р. Степной Зай и неогеновая палеодолина. Так, древняя палеодолина р. Мелля врезана в сакмарские образования. Такие климатические факторы, как атмосферные осадки, влияют на формирование солевого баланса водоносных подразделений. Промерзание почв снижает инфильтрационные свойства подземных вод в период оттепелей и снеготаяния. Уровенные поверхности подземных вод повторяют в сглаженной форме современный рельеф. Наивысшие отметки уровней водоносных подразделений совпадают с водораздельными поверхностями. Наибольшая разница (до 70 м) в отметках уровней отмечается на хорошо дренированных водоразделах рек Степной Зай, Кувак, Зай, характеризующихся наибольшей степенью расчлененности рельефа. В долинах рек наблюдаются более высокие уровни нижележащих подразделений по сравнению с вышележащими. Напоры возрастают по мере углубления скважин, иногда до самоизлия.

Слабоводоносный локально водоносный эолейстоценово-современный элювиальный комплекс ($aQ_{\text{ЭП-Н}}$) приурочен к долинам основных рек и их притокам и залегает первым от поверхности. В состав комплекса входит элювий поймы и пяти надпойменных террас, развитых фрагментарно, протяженностью до 12 км. Ширина полей распространения комплекса в долине р. Степной Зай 0,3—2,0 км. Разновозрастные глины, слагающие



1 : 500 000

КМ 5 0 5 10 15



водоупорное ложе, не выдержаны по простиранию. Местами залегает на песчаниках и известняках пермского возраста и гидравлически связан с ними. Мощность водовмещающих песков и гравийников изменяется от 3,0 до 4,3 м. Воды поровые, безнапорные. Небольшой напор (до 5,7 м) появляется на площадях, где в кровле залегают плотные глины.

Воды гидрокарбонатного кальцево-магниевого типа с минерализацией 0,2—0,5 г/дм³ распространены ограниченно. Широко распространены подземные воды сульфатно-гидрокарбонатного, гидрокарбонатно-сульфатного магниево-кальцевого типа с минерализацией 0,4—0,9 г/дм³. Комплекс практически не защищен от загрязнения. Показателями загрязнения являются повышенные содержания в водах хлоритов (до 313,0 мг/дм³), пиритов (до 423,0 мг/дм³), что приводит к изменению гидрокарбонатного типа на гидрокарбонатно-хлоридный. Загрязнение грунтовых вод отмечается на участках сосредоточения нефтяных объектов (цехов добычи нефти и газа, товарных парках, станций по заливке сточных вод и др.) в долине р. Степной Зай, в верхнем течении рек Кичуй, Мелля. Так, в скважине у пос. Нижняя Мантама вблизи нефтяного товарного парка вскрыты гидрокарбонатно-хлоридные воды с минерализацией 5,3 г/дм³, с содержанием нефтепродуктов 0,2—0,78 мг/дм³. Для индивидуального водоснабжения эксплуатируется колодцами. Для технических нужд используются воды Бигашевского водозабора (в районе г. Альметьевск). Значения для централизованного водоснабжения не имеет.

Слабоводоносный локально водоносный плиоценовый терригенный комплекс (N₂) распространен в палеодолинах рек Степной Зай, Лесной Зай, Мензеля, Мелля. Залегает первым от поверхности и перекрывается лишь маломощными элювиально-делювиальными отложениями. Водовмещающими породами являются песчаники и пески (до 7,0 м) разнотерные, содержащие гравий и гальку. Воды поровые, напорные, а в местах выхода водовмещающих пород на поверхность — безнапорные, гидрокарбо-

Рис. 13. Схематическая карта распространения основных гидрогеологических подразделений.

1 — слабоводоносный локально водоносный нижнечетвертично-современный аллювиальный комплекс (aQ_{1-н}); 2 — слабоводоносный локально водоносный плиоценовый терригенный комплекс (N₂); 3 — слабоводоносная локально водоносная нижеустьинская карбонатно-терригенная свита (P₂nu); 4 — водоносная верхнеказанская карбонатно-терригенная свита (P₂kz); 5 — слабоводоносный локально водоносный белебеевский терригенный комплекс (P₂bf); 6 — слабоводоносная локально водоносная нижнеказанская карбонатно-терригенная свита (P₂kz); 7 — слабоводоносный локально водоносный уфимский терригенный комплекс (P₂u); 8 — границы распространения гидрогеологических подразделений; 9 — Ромашкинское месторождение минеральных лечебных вод; 10—12 — гидрохимические аномалии: 10 — по родникам; 11 — по скважинам; 12 — по колодцам; 13 — предполагаемые зоны повышенной трещиноватости, соответствующие разломам в фундаменте; 14 — линейные зоны; 15 — месторождения питьевых вод; 16 — участки, перспективные для постановки поисковых работ на воду.

На карте показаны только первые от поверхности основные гидрогеологические подразделения.

натные магниевые-кальциевые или кальциевые-магнелиевые с минерализацией 0,3—0,5 г/дм³. Изменение состава вод на хлоридно-гидрокарбонатный и нитратно-гидрокарбонатный обусловлено поступлением в них с поверхности компонентов-загрязнителей. Характер загрязнения локальный и связан в основном с нефтедобычей и бытовой деятельностью населения. Среда нейтральная и слабощелочная (рН 7,75—8,3). Для централизованного водоснабжения интереса не представляют. Используются ограниченно для хозяйственно-питьевого водопользования родниками и одиночными скважинами.

Слабоводоносная локально водоносная нижеустьинская карбонатно-терригенная свита (P₂лн) имеет ограниченное распространение и приурочена к высоким водоразделам, где она залегает первой от поверхности под малоомощными безводными элювиально-делювиальными образованиями. Подстилающий водоупор — глины верхнеказанского подъяруса, которые часто по простиранию замещаются трещиноватыми известняками. Водовмещающие породы — песчаники (до 5 м), содержащие линзы конгломерата, а также алевролиты и известняки в различной степени трещиноватые и кавернозные. Воды пластовые, трещинно-поровые, преимущественно безнапорные, пресные, гидрокарбонатного магниевых-кальциевого типа, с минерализацией 0,2—0,5 г/дм³. Среда нейтральная, слабощелочная (рН 6,95—8,45). На площадях нефтегазодобычи под влиянием добываемых попутно с нефтью рассолов широко распространены гидрокарбонатно-хлоридные воды, с минерализацией от 0,3 до 2,4 г/дм³, с повышенным содержанием (мг/дм³): хлоридов — до 773,0; железа — до 0,76. Значения для централизованного водоснабжения не имеют. Используются для хозяйственно-питьевого водопользования родниками.

Водоносная верхнеказанская карбонатно-терригенная свита (P₂кз₂) распространена на западе и севере. На склонах водоразделов залегает первой от поверхности под малоомощными, практически безводными, элювиально-делювиальными образованиями, а на вершинах водоразделов перекрывается нижеустьинской свитой. Подстилающий водоупор — нижеказанские глины, местами замещающиеся проницаемыми породами. Водовмещающими являются песчаники, алевролиты и трещиноватые известняки. Воды безнапорные и слабонапорные, пластовые, поровые и блоково-трещинные, гидрокарбонатные магниевых-кальциевые, пресные, с минерализацией 0,2—0,5 г/дм³. Среда нейтральная, слабощелочная (рН 7,4—8,41). Довольно широко распространены воды от хлоридно-гидрокарбонатного до хлоридного типа с минерализацией до 6,5 г/дм³. Наибольшие изменения состава вод произошли на участках неглубокого залегания водовмещающих пород, вблизи потенциальных источников загрязнения, которыми являются технологические объекты нефтедобычи. Характерной особенностью техногенно образованных вод является присутствие в них брома (до 7,9 мг/дм³). Используются для хозяйственно-питьевого водопользования и могут быть пригодны для централизованного водоснабжения.

Слабоводоносный локально водоносный белебеевский терригенный комплекс (P₂бл₂) распространен на большей части территории. Залегает пер-

вым от поверхности под элювиально-делювиальными образованиями и лишь на вершинах водоразделов перекрыт нижеустьинской свитой. Подстилающий водоупор — глины (до 17,0 м) нижеказанского подъяруса, местами замещающиеся песчаниками и карбонатными породами. Водовмещающие породы — песчаники мелкозернистые. Воды пластово-поровые, преимущественно безнапорные, редко субнапорные, пресные, гидрокарбонатные магниевых-кальциевые, с минерализацией 0,1—0,3 г/дм³, умеренно жесткие, среда слабощелочная. Широкое развитие получили хлоридно-гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-хлоридные воды с минерализацией 0,2—0,8 г/дм³. Распространен на глубину до 100 м. Содержание хлоридов от 20 до 463,7 мг/дм³. В междуречье Лесной Зай—Мелля, а также на востоке распространены мягкие воды, жесткость 2,7—5,2 ммоль/дм³, с содержанием (мг/дм³): железа — 0,2—0,9; марганца — 0,13—0,39; стронция — 3,3—9,0. Используются для индивидуального водопользования мелких населенных пунктов и централизованного водоснабжения пос. Актюбинский и частично р. п. Джалиль.

Слабоводоносная локально водоносная нижеказанская карбонатно-терригенная свита (P₂кз₁) распространена повсеместно, за исключением локальных участков в долинах рек Степной Зай, Мелля, Мензеля. Залегает первой от поверхности на склонах долин рек под малоомощными безводными элювиально-делювиальными образованиями, а на склонах водоразделов прослеживается на западе под верхнеказанской свитой, на востоке — под белебеевским комплексом. Водовмещающие породы — разнозернистые песчаники. Глины (до 5 м), залегающие в кровле уфимского яруса, не выдержаны по простиранию и поэтому не являются надежным водоупором. Воды трещинно-поровые, напорные, за исключением мест выхода водовмещающих пород на поверхность, жесткие, с высоким содержанием железа (до 6,5 г/дм³). В условиях наилучшего водообмена с поверхностью, на водоразделах рек распространены весьма пресные гидрокарбонатные магниевых-кальциевые воды с минерализацией 0,2—0,4 г/дм³. На локальных участках долины р. Мелля развиты сульфатные воды. Существенное влияние на качество подземных вод оказывают подземные воды, извлекаемые вместе с нефтью, в результате чего состав меняется на хлоридно-гидрокарбонатный и хлоридный с минерализацией до 1,7 г/дм³, с содержанием хлоридов 74,0—723,0 мг/дм³. С глубиной содержание хлоридов и минерализация уменьшаются. Используются для хозяйственно-питьевого водопользования населенных пунктов и централизованного водоснабжения г. Заинск. Эксплуатация осуществляется одиночными скважинами глубиной 60—75 м, водоотбор составляет 2,9 тыс. м³/сут.

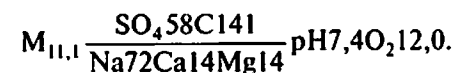
Слабоводоносный локально водоносный уфимский терригенный комплекс (P₂у) распространен широко. Подстилающий водоупор — глины (до 11,4 м) кунгурского яруса, замещающиеся по простиранию проницаемыми породами. Водовмещающими являются песчаники (до 13,5 м). Воды пластовые, трещинно-поровые, напорные, в местах выхода на поверхность водовмещающих пород — безнапорные. Весьма пресные гидрокарбонатные кальциевых-магнелиевые воды с минерализацией 0,3—0,4 г/дм³,

распространены на северо-востоке в верхней части комплекса. На водоразделах и склонах долин рек вскрыты сульфатно-гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-сульфатные воды с минерализацией 0,4—1,0 мг/дм³. На водоразделе рек Степной Зай, Зай, Мелля распространены солоноватые сульфатные натриевые воды с минерализацией до 8,5 г/дм³. Образование этих вод, по-видимому, обусловлено восходящей разгрузкой подземных вод глубоких горизонтов по тектонически ослабленным зонам. На локальных участках на левом склоне долины рек Степной Зай, Мелля, на водоразделе рек Степной Зай—Зай зафиксированы хлоридные воды с минерализацией до 0,2 г/дм³. Загрязнение вод хлоридами происходит в основном в результате утечек пластовых вод из нефтепроводов. Имеют практическое значение для хозяйственно-питьевого водоснабжения мелких населенных пунктов и централизованного для пос. Сарманово. Эксплуатируются скважинами глубиной 95—117 м. Водоотбор 0,8 тыс. м³/сут.

Слабоводоносная локально водоносная артинско-кунгурская терригенно-карбонатная свита (P_{ar-k}) распространена на востоке. Глины, залегающие в нижней части артинского яруса, не являются надежным водоупором, по простирацию они замещаются алевролитами и известняками. Водовмещающие породы — трещиноватые известняки (до 13,0 м). Воды трещинные, пресные в верхней части, сульфатно-гидрокарбонатные, с минерализацией 0,4 г/дм³, в нижней — сульфатные кальциево-магнєвые, с минерализацией 4,5 г/дм³. На участках повышенной трещиноватости — сульфатно-хлоридные, кальциево-натриевые воды, с минерализацией до 8,3 г/дм³ (скв. 44), с повышенным содержанием (мг/дм³): железа — 1,96; марганца — 0,99; фтора — 1,5; бора — 2,6. Значения для централизованного водоснабжения не имеют, вследствие некондиционности химического состава и слабой водообильности.

Слабоводоносная локально водоносная сакмарская сульфатно-карбонатная серия (P_s) распространена повсеместно. Водовмещающие породы — трещиноватые, кавернозные прослои известняков. Воды напорные, трещинно-карстового типа, гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные и сульфатные магниєво-кальциево-натриевые с минерализацией 0,3—5,7 г/дм³. У д. Митрофановка встречены сульфатно-натриевые сильно-солоноватые воды с минерализацией 12,0 г/дм³. В зонах повышенной трещиноватости, в результате подтока вод глубинных горизонтов — солоноватые, сульфатно-хлоридные кальциево-натриевые воды с минерализацией 9,8 г/дм³ (скв. 60). Участки с высокой водообильностью приурочены к Рангазарскому, Муртыш-Тамакскому и Альметьевскому карстовым участкам. Воды серии совместно с водами ассельских отложений используются для закачки в нефтяные пласты с целью поддержания давления. Солоноватые сульфатные магниєво-кальциево-натриевые воды с минерализацией 5,7 г/дм³ используются в лечебных целях (д. Бухарай, санаторий «Ромашкинский»). По химическому составу эти воды аналогичны «Ижевскому № 1» типу вод. Эксплуатационные запасы подсчитаны по категории C₁ и составляют 60,0 м³/сут. Используются в промышленных целях (выпускается лечебно-столовая вода «Лэйсэм-10»).

Слабоводоносная локально водоносная каширско-ассельская карбонатная серия (C₂ks — P_a) объединяет подземные воды, приуроченные к отложениям ассельского, гжелского, касимовского ярусов и мячковского, подольского, каширского горизонтов московского яруса. Воды пластово-трещинные, блоково-трещинные, напорные, приуроченные к трещиноватым доломитам, известнякам. Распространение солоноватых, сульфатных и хлоридно-сульфатных вод с минерализацией 3,2—14,6 г/дм³ обусловлено гидрогеологической открытостью структур и отсутствием надежной водоупорной кровли. В зонах повышенной трещиноватости происходит восходящая циркуляция вод глубоких горизонтов, в результате чего в каширских отложениях вскрыты слабые рассолы хлоридного натриевого типа с минерализацией 122,4—149,6 г/дм³. Воды жесткие, среда от кислой до слабощелочной (рН 4,0—8,2). Характеризуются высоким содержанием (мг/дм³): брома — до 323,0; бора — до 21,6; лития — до 10,4; стронция — 330,0. Хлоридно-сульфатные натриевые воды, с минерализацией 11,1 г/дм³, сходные с «Нижеинкинским № 1» типом минеральных вод, используются при лечении заболеваний органов внутренней секреции (д. Бухарай, санаторий «Ромашкинский»). Химический состав вод следующий:



После обработки подземные воды поступают в продажу как лечебно-столовые, «Лэйсэм 9», «Лэйсэм 1» и «Лэйсэм 2». Эксплуатационные запасы подсчитаны по категории C₁ и составляют 38 м³/сут. Могут использоваться в промышленных целях.

Слабоводоносная локально водоупорная верейская карбонатно-терригенная свита (C₂vr) распространена повсеместно. Водовмещающие породы — трещиноватые разности песчаников. Аргиллиты, залегающие в кровле, являются водоупорной крышкой. Воды пластово-поровые, блоково-трещинные, высоконапорные, хлоридно-натриевые, с содержанием (мг/дм³): йода — 0,4—11,1; брома — 108,0—396,7; бора — 0,2—23,5; лития — 2,7—7,1. Растворенный в воде газ имеет азотный состав. Могут использоваться в промышленных целях.

Слабоводоносная алексинско-башкирская карбонатная серия (C₁al—C₂b) объединяет подземные воды, содержащиеся в отложениях башкирского, серпуховского ярусов и верхневизейского подъяруса вплоть до алексинского горизонта. Подстилающий водоупор — аргиллиты тульского горизонта, переходящие по простирацию в проницаемые породы. Водовмещающие породы — известняки и доломиты трещиноватые, кавернозные. Воды блоково-трещинные, пластово-трещинные, высоконапорные, хлоридные натриевые и хлоридные, кальциево-натриевые, с содержанием (мг/дм³): йода — 0,6—27,5; брома — 122,2—431,6; бора — 2,3—12,0; лития — 3,2—10,5; стронция — 186,0—473,0; железа — 81,2—155,7. Растворенный газ имеет азотный состав. Температура от 25 до 28 °С. Могут использоваться в промышленных целях.

Водоупорный локально слабоводоносный косьвинско-тульский терригенный комплекс (C_{ks-tl}) объединяет подземные воды нижневизейского подъяруса и тульского горизонта. Водовмещающие породы — песчаники (до 6,0 м). Воды пластово-поровые, высоконапорные, хлоридные натриевые, йодо-бромные, с содержанием (мг/дм³): брома — 87,9—419,2; йода — 6,2—13,8; стронция — 141,0—402,0 и железа 81,1—155,7. Газовый состав изменяется от азотно-метанового до азотного, с содержанием углеводородов до 50 %. Могут использоваться в промышленных целях.

Слабоводоносная саргаевско-турнейская карбонатная серия ($D_{sr}-C_t$) объединяет подземные воды, содержащиеся в отложениях турнейского, фаменского ярусов и средне-верхнефранского подъяруса. Водоупор — аргиллиты, залегающие в кровле тиманского горизонта. Водовмещающие породы — известняки и доломиты трещиноватые, кавернозные, участками закарстованные. Воды пластово-трещинные, блоково-трещинные, напорные, хлоридные натриевые и хлоридные кальциево-натриевые рассолы. Присутствуют (мг/дм³): йод — 0,6—9,0; бром — 214,0—497,0; бор — 10,0—59,6; литий — 4,3—6,3; стронций — 186,0—448,0. В районе поселков Сарманово и Миннибаево в водах обнаружен сероводород (8,0—137,0 мг/дм³). Температура от 21 до 25 °С. Могут использоваться в промышленных целях.

Слабоводоносный эйфельско-нижнефранский терригенный комплекс ($D_{ef}-D_{f_1}$) объединяет подземные воды, содержащиеся в породах нижнефранского подъяруса, эйфельского и живетского ярусов. Воды приурочены к прослоям песчаников крупно-среднезернистых, участками слабоцементированных и алевролитов песчанистых. Воды поровые, высоконапорные. Характерны высокоминерализованные рассолы хлоридного натриевого и хлоридного кальциево-натриевого типа, с содержанием (мг/дм³): брома — 640,0—1171,1; йода — 7,0—10,0; бора — 2,4; лития — 4,9—7,0; стронция — 97,0—936,0; железа — 26,0—435,0. Температура от 35 до 38,1 °С. Могут использоваться как промышленное сырье.

Слабоводоносная зона архейских кристаллических пород (AR_2). Наиболее полно архейские образования вскрыты и изучены в скважине 20009 (Новослховская) в интервале 1803—5330 м и в скважине 20000 (Миннибаевская) — 1884—5100 м. Водовмещающими породами в Миннибаевской скважине в изученном интервале являются высокоглиноземистые гнейсы. Воды напорные, хлоридного кальциевого типа, с низким содержанием ионов магния и сульфатов и высоким — брома (до 1592—1870 мг/дм³). Температура воды на глубине 4700 м составила 90 °С.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

В основу оценки эколого-геологической обстановки положена характеристика природных и техногенных ландшафтов. В зависимости от генезиса, типа и формы рельефа как четвертичных образований, так и дочетвертичного субстрата выделено три типа природных ландшафтов: денудационный, денудационно-эрозионный, аккумулятивный.

К первому, денудационному, типу относятся водораздельные поверхности с абсолютными отметками 140—320 м, плоские, слабоволнистые, шириной до 7 км. Уровень грунтовых вод вскрывается на глубине 5—10 м и более. На большей части зона аэрации сложена нижнеустыинскими и верхнеказанскими плотными глинами, перекрытыми маломощными элювиально-делювиальными суглинками. Водоносными являются прослои мелкозернистых песчаников, залегающих в толще глин. Высокие водоразделы сложены верхнеказанскими трещиноватыми известняками и мергелем. Преобладает плоскостной смыв. На локальных участках ландшафт затронут эрозионными процессами. В почве на водоразделе рек Мелля—Мензеля отмечены концентрации фосфора, превышающие 17 ПДК. В подземных водах первого от поверхности водоносного подразделения обнаружены повышенные содержания нефтепродуктов (2 ПДК), бария (10—16 ПДК). Формирование загрязнения подземных вод связано преимущественно с нефтедобывающей отраслью и характеризуется повышенным содержанием хлоридов.

С эрозионно-денудационными и делювиально-солифлюкционными водораздельными склонами связан денудационно-эрозионный тип ландшафта. Склоны, сложенные песчаниками и известняками, крутые, с углами наклона 30—40°, обрывистые, незадернованные, сильно расчлененные, перекрытые маломощным шлейфом элювиально-делювиальных суглинков. Мощность зоны аэрации 2—10 м и лишь на юго-западе более 10 м. Характерны эрозионные промоины, осыпи. В основании склонов, в устьевых частях оврагов часто формируются конусы выноса. Пологие, слаборасчлененные водораздельные склоны, сложенные алевролитистоглинистыми породами, имеют вогнутую форму рельефа. Преобладают активный плоскостной смыв, мелкие оползни, слабовыраженные ложбины и мочажины. На локальных участках в коренных породах определены повышенные концентрации меди, титана (10 ПДК), свинца (8 ПДК), имеющие техногенный характер. Подземные воды загрязнены нефтепродуктами, барием, хромом.

Аккумулятивный тип приурочен к террасовым, пойменным формам рельефа и распространен в долинах основных рек и их притоков. Зона аэрации (до 11,5 м) сложена суглинками и глинами песчанистыми, с коэффициентом фильтрации 3,7—17,0 м/сут. Водовмещающими породами являются пески, содержащие гравий и гальку глин и карбонатных пород и залегающие в нижней части зоны аэрации. На локальных участках в долинах рек Степной Зай и Зай зона аэрации представлена песками мелкозернистыми, имеющими коэффициент фильтрации, не превышающий 0,3 м/сут. Преобладают эрозионные процессы, наиболее интенсивно протекающие весной, в половодье. Происходит размывание пойменных и террасовых накоплений, разрушение и подмыв берегов, оживление овражной эрозии. Поверхность ландшафта слабо прорезана оврагами и промоинами. Вследствие неглубокого залегания подземных вод и в большинстве случаев отсутствия водоупорного перекрытия происходит загрязнение их хлоридами (до 343,0 мг/дм³), барием (10—60 ПДК — родники у пос. Васильевка). По составу это хлоридно-гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-хлоридные, хлоридные кальциево-магниевого воды, что скорее всего свидетельствует о техногенном характере загрязнения в пределах интенсивно разрабатываемых Ромашкинского и Ново-Елховского месторождений. Загрязнение подземных вод нефтепродуктами (2—59 ПДК) носит локальный характер и чаще всего связано с повреждением линейных сооружений, механическим разрушением трубопроводов и т. д.

По степени устойчивости внутри ландшафтных подразделений можно выделить пять типов площадей:

1. Геохимически малоустойчивые с высокой геодинамической устойчивостью. Сорбционная способность пород (глины) высокая, пораженность оврагообразованием ~5 %. К ним относятся пойменные и надпойменные террасы и большинство водоразделов рек.

2. Геохимически малоустойчивые со средней геодинамической устойчивостью. Глины, слагающие зону аэрации, имеют высокую сорбционную способность, пораженность оврагообразованием 5—25 %. К ним относятся большинство денудационно-эрозионных ландшафтов.

3. Геохимически и геодинамически малоустойчивые. Сорбционная способность пород высокая, пораженность оврагообразованием 25 %. Это локальные участки на правобережных склонах и долинах рек.

4. Геохимически и геодинамически устойчивые. Сюда относятся водоразделы рек Кичуй и Зай-Каратай, сложенные известняками, имеющими сорбционную способность. Пораженность оврагообразованием 5 %, вероятность природных катастроф низкая, сейсмичность 3—5 баллов.

5. Геохимически устойчивая со средней геодинамической устойчивостью. Это локальные участки денудационно-эрозионных ландшафтов, сложенные известняками. Пораженность оврагообразованием 5—25 %.

На каждый природный комплекс накладываются различные техногенные ландшафты. Техногенный комплекс включает в себя четыре типа ландшафтов: сельскохозяйственный, промышленный, селитебный и дорожный.

Аграрное производство связано с использованием почвенного покрова. Разрушение верхнего плодородного слоя ведет к активизации поверхностного стока и смыва, дефляции, нарушению температурного и водного режимов. Экологическая проблема в растениеводстве заключается в перенасыщенности почв минеральными удобрениями (особенно азотными), что ведет к загрязнению нитратами, фосфором и др. Значительная часть пастбищ сбита скотом и подвержена смыву и размыву. При механической обработке почв, при износе орудий производства и из газовых выхлопов машин происходит внос в почву химических элементов (хрома, никеля, свинца и др.).

80 % территории занято разрабатываемыми нефтяными месторождениями. Разработка месторождений вызывает загрязнение среды, прежде всего нефтепродуктами. При бурении каждой нефтяной скважины отчуждается 1,6 га угодий и происходит загрязнение поверхностных и подземных вод хлоридами, технической водой, естественной водной суспензией, минерализованной пластовой водой. В реках Степной Зай, Зай Каратай и др. содержание нефти и нефтепродуктов превышает ПДК в 2—3 раза. Величина общей жесткости воды превышает ПДК в 1,5—3,2 раза. Почвы засоряются жидкими отходами бурения, углеводородами, химическими реагентами и кислотами. Кроме того, почвы подвергаются эрозии и механическому разрушению на трассах перетаскивания буровых блоков и т. п. Многие источники подземных вод засоляются из-за нефтепромысловых сооружений, герметичность которых не всегда обеспечена, а потому соленые воды и нефть разливаются на поверхности, просачиваясь вглубь, ухудшая режим питания и развитие растений.

При эксплуатации нефтяных месторождений для поддержания пластового давления в нефтяных залежах производится закачка пресных вод. В связи с этим происходит изменение минерализации подземных вод в сторону уменьшения и образования репрессивных куполов вследствие прорыва пластовых вод за колоннами труб или по зонам трещиноватости. Уровни подземных вод на таких участках устанавливаются на 2—50 м выше природного. Попутно с нефтью добываются и нефтепромысловые сточные воды, являющиеся сложной смесью пластовых и закачиваемых пресных вод. Состав сточных вод аналогичен составу вод нефтяных пластов — углеводороды, сероводород, окислы углерода, серы, азота и комплекса химических элементов, являющихся «зольными» для нефтей (V, Ni, Ge, Cr, Mo, B, Pb, Fe, и в меньшей степени Ba, Cu, Sr, Zn). При поступлении сточных вод увеличивается количество натрия (до 20 %). Происходит изменение реакции среды. Так, если незагрязненные почвы имеют нейтральную или слабощелочную среду, то в загрязненных сточными водами почвах реакция среды становится щелочной или сильнощелочной. Под влиянием закачки вод в продуктивные нефтяные пласты происходит сокращение зоны пресных вод (правый склон долины р. Степной Зай). Большая часть очищенной от нефти и механических примесей сточной воды закачивается через нагнетательные скважины в продуктивные пласты с целью поддержания пластового давления. Остальная часть объема сточной воды и жидких отходов нефтяного производства

сбрасывается в поглощающие горизонты, в основном в верхнефранконско-нижнефаменский (девон) и серпуховский (карбон). В связи с тем, что карбонатные отложения верхнего девона являются перспективными на нефть и газ, рекомендуется с целью предотвращения разрушения залежей прекратить сброс стоков в эти горизонты. В пределах площадей нефтедобычи вследствие утечки попутно извлекаемых с нефтью пластовых вод из нефте- и водопроводов отмечается загрязнение подземных и поверхностных вод хлоридами. Загрязнением охвачены как безнапорные, так и напорные воды от нижнечетвертично-современного комплекса до нижнеказанской свиты включительно.

Активными поставщиками загрязняющих веществ являются коммунальный сектор, фабрики, заводы, полигон твердых отходов г. Альметьевск, гидротехнические сооружения. Так, на промплощадке Заинской ГРЭС отмечались отдельные очаги низкого загрязнения в почве ванадием, цинком, свинцом. В результате деятельности станции в течение года образуется 26 видов промышленных отходов, среди которых: шлам из прудов-отстойников — 200 т; отработанный фильтр (сульфоуголь, кантониты, аниониты) — 130 т; шлам извести — 694 т; нефтешламы; отходы электро- и теплоизоляционных материалов — 620 т.

Суммарные выбросы промышленных предприятий в атмосферу составляют по г. Заинск — 28 700 т, по г. Альметьевск — 27 000 т в год. Это в основном ванадий, никель, хром, марганец, свинец с коэффициентом концентрации (относительно фона) 8—130 и широкий спектр элементов (Cu, Se, Mo, W, Co, Zn, Sn) с коэффициентом концентрации 1—5. В 1992 г. Заинской ГРЭС было выброшено в атмосферу 23,587 тыс. т диоксида серы и 22,191 тыс. т — окисла азота. Альметьевский шиноремонтный завод относится к наиболее «вредным» с экологической точки зрения — воздействие его на окружающую среду характеризуется разнообразными выбросами, обладающими наиболее высокими концентрациями токсических веществ. Видовой состав отходов в год, связанный со спецификой машиностроения и газоперерабатывающей промышленности, следующий: нефтеотходы — 5198 т; черный металл — 2333 т; цветной металл — 29,5 т; резиноотходы — 100,99 т; осадки из отстойников — 65,445 т; литейный шлак — 958 т и др.

По г. Альметьевск валовой выброс в атмосферу диоксида серы составил 0,085 тыс. т, углеводородов — 8,67 тыс. т, оксида углерода — 0,5 тыс. т, оксидов азота — 0,6 тыс. т.

Строительство железных и шоссейных дорог сопровождается нарушениями естественных условий. Мосты, тоннели, насыпи и т. д. существенно влияют на структуру и условия залегания пород, водный и воздушный режим и др. Из выхлопных газов машин происходит загрязнение почв свинцом, соединениями серы, окислами азота и др.

При подпоре грунтовых вод на пологих берегах водохранилищ (Заинского и Карабашского) наблюдается значительное подтопление территории. Подтопление застраиваемых территорий — явление широко распространенное. Оно зафиксировано в г. Альметьевск, р. п. Карабаш, д. Урсала. Это прямое следствие негативного влияния техногенеза на

окружающую среду. Оно вызвано рядом факторов: 1) гидротехническим строительством и подпором грунтовых вод; 2) нарушением естественного стока при застройке территории, прокладка автодорог и др.; 3) потерями воды из оросительных каналов, водопроводных и канализационных сетей и др.

В ряду природных факторов, осложняющих геологическую среду и создающих опасные геологические ситуации, особое место занимают зоны повышенной трещиноватости, сейсмоопасные и карстоопасные зоны. К зонам повышенной трещиноватости приурочены природные геохимические аномалии хрома, циркония, меди, никеля, свинца. В основе сейсмичности территории лежат современные тектонические процессы, происходящие в земной коре и в верхней мантии, однако, по мнению большинства специалистов, «спусковым крючком» в процессе активизации землетрясений лежит техногенный фактор (закачка вод для поддержания пластового давления НГДУ и т. д.). В 1982—1991 гг. наблюдалась серия подземных толчков силой до 6 баллов в эпицентре (восточнее г. Альметьевск) [3, 66]. По результатам многочисленных работ выделены трещинно-карстовые коллекторы в нижнепермских отложениях: Рангазарский, Муртыш-Тамакский и Альметьевский участки, входящие в Зайский карстовый район. Альметьевский карстовый участок расположен на левобережье р. Степной Зай и включает пять карстовых провалов, в том числе Акташский, диаметром около 5 м и глубиной 52 м, являющийся одним из самых глубоких на Русской равнине. В междуречье верхних течений рек Мензеля и Мелля расположены Рангазарский и Муртыш-Тамакский карстовые участки, достигающие 80 м в диаметре и 20 м глубины.

Эколого-геологическая обстановка оценивалась по четырем градациям: благоприятная, удовлетворительная, напряженная и кризисная. В первую очередь при оценке учитывались интенсивность проявления опасных геологических процессов, степень геохимического и техногенного загрязнений почвы, пород, зоны аэрации, поверхностных и подземных вод и т. п.

К благоприятной степени нарушенности среды отнесена малоосвоенная территория, с минимально распространенными и спокойными эндо- и экзогенными условиями. Природные геохимические аномалии отсутствуют, участки загрязнения подземных вод нефтепродуктами и хлоридами локальны и не превышают 2 ПДК. К этой группе отнесена большая часть денудационного ландшафта.

К удовлетворительной степени нарушенности среды отнесена территория с малой степенью нарушенности среды, с регулярным проявлением слабых по интенсивности и локальных по распространению природных и техногенных опасных объектов и процессов. На локальных участках выявлены природные геохимические аномалии хрома (10 ПДК), меди, свинца. Подземные воды загрязнены нефтепродуктами (2—14 ПДК), барием (10—16 ПДК) и хлором. К этой группе отнесено большинство ландшафтов пойменных, надпойменных террас и пологих водораздельных склонов с глинистым субстратом.

Напряженная степень нарушенности среды выделена на площадях, где происходит регулярное проявление разных по интенсивности природных и техногенных экологически неблагоприятных объектов и процессов. Характерно оврагообразование, слабое развитие эрозионно-карстовых процессов, локальное засоление почвы, точечные (свинец, нефтепродукты) и площадные (барий, хлор) геохимические аномалии, не превышающие 16 ПДК. К этой группе отнесено большинство денудационно-эрозионных ландшафтов.

К кризисной степени нарушенности среды отнесены площади с регулярным проявлением умеренно опасных и редким — интенсивных опасных природных (оврагообразование, карстообразование, землетрясения, засоление, подтопление) и техногенных объектов и процессов, на отдельных участках — интенсивным нарушениям природной среды. Такие участки прослежены в долинах рек и на склонах водоразделов, а также на локальных участках плиоценовых палеодолин рек Мелля и Степной Зай. По степени устойчивости эти участки являются в основном геохимически малоустойчивыми, с низкой и средней геодинамической устойчивостью, а небольшая мощность (до 5 м) слабопроницаемых пород в зоне аэрации, высокий уровень залегания грунтовых вод (до 9 м) способствует проникновению веществ с поверхности. Размещение на таких площадях техногенных объектов приводит к загрязнению грунтовых, а в зонах повышенной трещиноватости и подземных вод. Содержание химических элементов в природных средах превышает ПДК в 8—16 и более раз.

При сохранении современных методов нефтедобычи, ведения сельского хозяйства, производства промышленных изделий, стройматериалов продолжится развитие процессов, ведущих к ухудшению эколого-геохимической и физико-геологической обстановок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенные в настоящей записке материалы получены при проведении геологического доизучения [55] и анализа работ предшествующих исследователей. На территории расположено крупнейшее Ромашкинское месторождение нефти, которое занимает почти целиком площадь листа, что в значительной мере отразилось на хорошей степени изученности допермского разреза. В то же время на территории не откартирован мелеховский горизонт (гжельский ярус). Требуется также уточнить соотношение гжельского и касимовского ярусов, граница между которыми проведена в однородной карбонатной толще.

В худшей степени охарактеризованы неогеновые и четвертичные образования. Следует продолжить их изучение с целью обоснования возраста выделяемых стратонов, обратив особое внимание на картирование морских акчагыльских образований, которые на территории выделены условно и не получили палеонтологического обоснования. Актуален вопрос о границе верхнеакчагыльских и эоплейстоценовых отложений.

Важнейшей проблемой является изучение характера проявлений разрывных нарушений в осадочном чехле.

Учитывая большую техногенную нагрузку (эксплуатационные, нагнетательные скважины, нефтепроводы), требуется дальнейшее изучение современных процессов и изменения геохимической обстановки под воздействием антропогенных факторов, что связано с прогнозом состояния окружающей среды и охраной природных ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Анисимов Б. В. О сохранности нижнепермской нефтеводоупорной толщи Татарского свода // Поиски и разведка нефтяных месторождений ТАССР. — Бугульма, 1981. (Тр. ТатНИПИнефть, вып. 48).
2. Антонович Р. М., Кострикина С. М., Кукин П. А. Объяснительная записка к Карте аномального магнитного поля СССР масштабов 1 : 1 000 000, 1 : 200 000, лист N-39. — Киев, 1978.
3. Боровский М. Я., Газеев Н. Я., Нургалеев Д. К. Геоэкология недр Республики Татарстан. — Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1996.
4. Боронин В. П., Степанов В. П., Гольштейн Б. Л. Геофизическое изучение кристаллического фундамента Татарии. — Казань, 1982.
5. Бурба В. И. Неотектоника Казанского Закамья. — Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1972.
6. Войтович Е. Д., Гатиятуллин Н. С. Тектоника Татарстана. — Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1998.
7. Горещкий Г. И. Аллювий великих антропогенных прарек Русской равнины. — М., 1964.
8. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1.01.1998 г. Газы горючие. Т. IV. — М., 1998.
9. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1.01.1998 г. Нефть. Т. IV. — М., 1998.
10. Гурвич Н. Г. Гравиметрическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист N-39-XI. — М., 1981.
11. Журавлев Е. Г., Лапинская Т. А. Погребенная кора выветривания фундамента Волго-Уральской газонефтеносной провинции и ее геологическое значение. — М.: Недра, 1967.
12. Игнатьев В. И. Татарский ярус центральных и восточных областей Русской платформы. Т. 1, 2. — Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1962.
13. Игнатьев В. И. Общие закономерности фациальной изменчивости верхнепермских отложений Урало-Поволжья // Стратотипы и опорные разрезы верхней перми Поволжья и Прикамья. — Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1996.
14. Кирсанов Н. В. Акчагыл Поволжья // Стратиграфия неогена востока европейской части СССР. — М.: Недра, 1971.
15. Кострикина С. М., Антонович Р. М. Карта аномального магнитного поля СССР масштаба 1 : 200 000, лист N-39-XI. — М., 1983.
16. Кузнецов Т. А. Значение спорово-пыльцевых спектров для расчленения и корреляции морских и континентальных плиоценовых отложений Поволжья и смежных областей // Стратиграфия неогена востока европейской части СССР. — М.: Наука, 1971.

17. Мещеряков Ю. А. О полигенетических поверхностях выравнивания. Серия география. — М.: Изд-во АН СССР. Т. XXVIII, 1951, № 4.
18. Мирчик М. Ф., Хачатрян Р. О. Громека В. И. и др. Тектоника и зоны нефтенакопления Камско-Кинельской системы прогибов. — М.: Наука, 1965.
19. Муслимов Р. Х., Лапинская Т. А., Ковалев И. Х. и др. Результаты бурения скважины 20000 на кристаллический фундамент в ТАССР // Советская геология, 1977, № 6.
20. Муслимов Р. Х., Шавалиев А. М., Хасимов Р. Б. и др. Геология, разработка и эксплуатация Ромашкинского нефтяного месторождения. — М., 1995.
21. Нелидов Н. Н. Неотектоника Казанского Закамья. — Уфа, 1960. (Тр. Уфимского совещания БАН СССР).
22. Николаев Н. И., Наймарк А. А. Карта новейшей тектоники СССР и сопредельных областей. Масштаб 1 : 2 500 000. Краткая объяснительная записка. — М., 1979.
23. Сиднев А. В. История развития гидрографической сети плиоцена в Предуралье. — М.: Наука, 1985.
24. Ситдилов Б. С. Петрография и строение кристаллического фундамента Татарской АССР. — Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1969.
25. Ситдилов Б. С., Низамутдинов А. Г., Полянин В. А. и др. Петрология и геохимия пород кристаллического фундамента востока Русской платформы. — Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1980.
26. Фридман Б. И., Задорожный И. М. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Листы N-39-IV, V, VI. — М., 1990.
27. Хачатрян Р. О. Тектоническое развитие и нефтеносность Волжско-Камской антиклизы. — М.: Наука, 1979.
28. Юсупов Б. М., Веселов Г. С. Размещение нефтяных месторождений Татарии. — М.: Наука, 1973.
29. Яхимович В. Л. Стратиграфия плейстоцена Предуралья // Плиоцен и плейстоцен Волго-Уральской области. — М.: Наука, 1981.

Фондовая*

30. Аказеев Ю. Н. Отчет по предварительной разведке Ново-Каширского месторождения известняков (Альметьевский район ТАССР). 1986.
31. Акишев И. М. Геологическое строение и нефтеносность склоновых частей южного купола Татарского свода для целей разведки и разработки. 1966.
32. Андронов В. М. Отчет о поисках месторождений песка для бетона, строительных растворов и дорожного строительства (Альметьевский район ТАССР). 1981.
33. Анисимов Б. В., Ибрагимов Р. Л. Анализ и обобщение материалов по изучению гидрогеологических условий палеозойских отложений, обусловленных поисками, разведкой и разработкой нефтяных месторождений Татарской АССР. Фонды «ТатНИПИнефть», 1985.
34. Ахманов А. Г., Федоров Ю. А. Отчет о поисках и разведке месторождений кирпичных глин в районе с. Ямаши (Альметьевский район). Фонды КГРУ АО «Татнефть», 1974.
35. Баланс запасов полезных ископаемых (торф) по областям и АССР на 1.01.1993 г. Республика Татарстан. Фонды СГП «Торфгеология», 1998.

* Работы, для которых не указано место хранения, находятся в Геолфонде Государственного геологического предприятия «Волгагеология» в Нижнем Новгороде.

36. Баланс запасов полезных ископаемых Республики Татарстан за 1997 г. на 1.01.1998 г. Фонды КГРУ, 1998.
37. *Бастраков Л. В.* Отчет о разведке Соловьевского месторождения кирпичных глин (Альметьевский район). Фонды КГРУ АО «Татнефть», 1976.
38. *Бастраков Л. В.* Отчет о детальной разведке Ново-Ахметьевского месторождения карбонатных пород для известкования почв. (Сармановский район ТАССР). 1991.
39. *Бастраков Л. В.* Отчет о предварительной разведке Татарско-Карамалинского месторождения кирпичных глин, выполненной Казанской геологической экспедицией в 1990 г. 1992.
40. *Бастраков Л. В., Порфирьев Н. М.* Отчет по поискам и разведке месторождений карбонатных пород для известкования почв (Сармановский район ТАССР). 1984.
41. *Боревский Б. В., Медведева Н. П., Сидоркин В. В.* Поисково-разведочные работы на пресные подземные воды для водоснабжения г. Альметьевска (Лесной участок). Отчет по теме 2/2-94. Фонды ТГРУ, 1996.
42. *Боронин В. П.* Отчет по теме № 17 «Обобщение и анализ гравиметрических и магнитометрических материалов для Татарской АССР». Фонды КГРУ АО «Татнефть», 1957.
43. *Був В. К.* Отчет о детальной разведке Сабанчинского месторождения песка (Альметьевский район ТАССР). Отчет полевого отряда № 2 о результатах геолого-разведочных работ, проведенных в 1987—1988 гг. 1988.
44. *Вишневский Л. С., Нурмухамедов Р. В.* Отчет по разведке Старо-Михайловского месторождения известняков. 1982.
45. *Вишневский Л. С., Нурмухамедов Р. В.* Отчет по разведке Бигашевского месторождения кирпичных глин (Альметьевский район ТАССР). 1985.
46. *Владимиров В. В.* Отчет о поисках, поисково-оценочных работах и предварительной разведке карбонатных пород для дорожного строительства в Сармановском районе Татарской АССР, выполненных Татарской ГРП в 1988—1991 гг. 1991.
47. *Гафуров Ш. З.* Переоценка ресурсов Камской угленосной площади на территории Республики Татарстан. Фонды ТГРУ АО «Татнефть», 1994.
48. *Гафуров Ш. З., Хасанов Р. Р., Ларочкина И. А.* и др. Попутная оценка визейских залежей угля при геолого-разведочных работах на нефть и изучение их геохимических особенностей. Фонды ТГРУ АО «Татнефть», 1996.
49. *Гилетин А. М., Давлетшин К. А., Косов С. А.* Отчет о результатах геологической съемки масштаба 1 : 50 000 в бассейнах среднего течения рек Зая, Мензели и Мелли, выполненной Заинской партией в 1969—1970 гг. 1971.
50. *Глебышев С. Г.* и др. Оценка масштабов медного оруденения Вятской зоны. Отчет по договору № 356/08. Фонды КГРУ АО «Татнефть», 1994.
51. *Губайдуллин А. А.* Стратиграфия, литология и фации девона и карбона Восточной Татарии. 1964.
52. *Давлетшин К. А.* Государственная геологическая карта СССР (дочетвертичные отложения) масштаба 1 : 200 000. Лист N-39-XVII. 1986.
53. *Давлетшин К. А., Гилетин А. М., Косов С. А.* Геологическое строение водоразделов рек Лесная Шешма, Зай, Ик, Сюнь (окончательный отчет о геологической съемке масштаба 1 : 500 000). 1969.
54. *Давлетшин К. А., Косов С. А.* Отчет о результатах геолого-поисковых работ на осадочную медь в пределах Раптамаского участка. 1972.
55. *Дятлова В. К., Клинк Б. Е., Соловьева М. А.* и др. Отчет по геологическому доизучению масштаба 1 : 200 000 (ГДП-200) листов N-39-X, XI (Новошешминск, Альметьевск), выполненному Средневожской ГРЭ в 1992—1996 гг. 1996.
56. *Иванов Е. Е.* Стратиграфия, литология и фации девонских отложений запада, центра и северо-востока Татарии. 1970.

57. *Кирсанов А. В., Башлев А. И.* и др. Прогнозная оценка востока европейской части СССР (Урало-Поволжье) на бентонитовое сырье и перспективы его использования в народном хозяйстве с рекомендацией площадей под разведку. Казань, 1968.
58. *Кременецкий А. А.* Изучение геохимии пород кристаллического фундамента Татарского свода по данным бурения скважины 20009, Ново-Елховской и глубоких скважин, пробуренных в 1988—1989 гг. в пределах Татарии. Отчет по теме А.У1.3/(9) 367 д. М., 1989.
59. *Лангуев П. И.* Изучение структурного плана и характера распределения мощностей девона и карбона Татарии по материалам бурения треста «Татнефтеразведка». 1961.
60. *Лисовенко Т. П.* Отчет по разведке месторождения песчано-гравийной смеси в долине р. Степной Зай, на участке между дд. Ямаши и Петровка Альметьевского района ТАССР. 1980.
61. *Лисовенко Т. П.* Отчет по поискам и предварительной разведке месторождений карбонатных пород для известкования почв (Азнакаевский район ТАССР). 1984.
62. *Мальковский Ф. С.* Стратиграфия, литология и фации верхнего карбона и перми отдельных районов ТАССР по данным структурного бурения 1963—1965 гг. 1965.
63. *Медведева Н. П.* Отчет по оценке эксплуатационных запасов месторождения питьевых, лечебных вод, лечебно-столовых и лечебных рассолов, разрабатываемых для санатория «Ромашково» в Республике Татарстан по состоянию на 1.01.1996. Фонды ТГРУ АО «Татнефть», 1996.
64. *Медведева Н. П., Милицын В. П., Гараева Т. В.* Гидрогеологические исследования поисковых работ с целью выявления пресных подземных вод для водоснабжения г. Альметьевска (Заинский и Альметьевские районы Республики Татарстан). Фонды ТГРУ АО «Татнефть», 1993.
65. *Меркулов А. А.* Отчет по поискам и поисково-оценочным работам на песчано-гравийную смесь в пойме р. Степной Зай в Альметьевском и Заинском районах Татарской АССР, выполненных Чувашской ГРП в 1984—1988 гг. 1988.
66. *Мирзоев К. М.* Схема сейсмоструктурного районирования Республики Татарстан масштаба 1 : 50 000. Фонды ТГРУ АО «Татнефть», 1996.
67. *Назипова Е. А.* Анализ результатов бурения на кристаллический фундамент и выдача рекомендаций для дальнейшего изучения прогнозирования разреза сверхглубокой скважины 20009 — Новоелховская. Казань, 1992.
68. *Николаев А. Ф.* Отчет по доразведке месторождений кирпичных глин в районе с. Сарманово (Сармановский район ТАССР). Фонды КГРУ АО «Татнефть», 1972.
69. *Нурмухамедов Р. В.* Отчет по поискам месторождений песка (Альметьевский район ТАССР). 1983.
70. *Пихтин Н. Д., Харламов В. П.* Детальная разведка Ильбяковского месторождения карбонатных пород (Азнакаевский район ТАССР). 1990.
71. *Пихтин Н. Д., Харламов В. П.* Отчет о доразведке Сокольского месторождения кирпичных глин (Бугульминский район ТАССР). 1992.
72. *Рослякова Е. П., Сементовская А. Г.* Окончательный отчет о результатах структурно-картировочного крелинского бурения на Бикасаз-Шуганской площади. Казань, 1951.
73. *Салаватуллин Р. Ф.* Отчет по доразведке Кама-Исмагиловского месторождения известняков (Альметьевский район ТАССР). 1986.
74. *Синицын И. М., Короткин М. С., Кондров А. Д.* и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия территории листа N-39-XII. Отчет по объекту «Гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 200 000 листа N-39-XII (Бакалы) за 1977—1980 гг.». 1980.

75. Степанов В. П. Отчет по теме 2/88: «Уточнение геологического строения фундамента и глубоко залегающих толщ по землям объединения «Татнефть». Фонды КГРУ АО «Татнефть», 1989.

76. Степанов В. П. Уточнение геологического строения фундамента и глубоко залегающих толщ по землям объединения «Татнефть». Бугульма, ТатНИПИнефть. 1990.

77. Степанов В. П., Тимошенко Э. Ф., Балахнина Л. Д. и др. Комплексная геологическая интерпретация данных грави-магнито-электро- и сейсморазведки с целью изучения геоморфологии и тектоники кристаллического фундамента и отдельных горизонтов осадочного чехла. Казань, 1981.

78. Тихоненко Н. И., Келязин Л. Н. Геологическое строение и гидрогеологические условия бассейнов рек Степного Зая, Мелли и Мензели. (Отчет о работе Альметьевской гидрогеологической партии за 1965—1967 гг.). 1967.

79. Тропольский В. И. Стратиграфия, литология, фации и нефтеносность девонских отложений Татарии. Отчет по теме № 1 за 1951—1952 гг. 1952.

80. Уманцев В. В. Отчет о поисках, поисково-оценочных работах и предварительной разведке карбонатных пород, песков и ПГС для дорожного строительства в Лениногорском районе Республики Татарстан, проведенных Приволжской ГРЭ в 1989—1992 гг. 1992.

81. Шевцов С. И., Желтова А. И., Никулина Г. М. и др. Каталог стратиграфических разбивок палеозойских и допалеозойских отложений. Фонды КГУ, 1976.

82. Шербак С. П., Молодчиков А. А., Полянин В. А. Отчет о поисках медных руд, редких и рассеянных элементов в пределах Кировской области. Татарской и Удмуртской АССР. Балтасинская партия, 1965.

Список промышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе N-39-XI Государственной геологической карты и карты полезных ископаемых дочетвертичных образований масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождений	Номер по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
		Неметаллические ископаемые		
		Минеральные удобрения		
		Агрокарбонатные руды		
I-2	1	Петровское	[40]	Разведано
I-3	2	Ново-Ахметьевское	[38]	Подготовлено к промышленно- му освоению
II-4	1	Ильбяковское	[70, 36]	Разрабатывается
III-4	1	Безменовское	[61]	Разведано
		Строительные материалы		
		Известняк		
I-3	3	Сармановское	[40]	Разведано
I-4	1	Рантамакское-1	[46]	Поисково- оценочные
I-4	3	Элемте	»	»
I-4	4	Рантамакское	»	Разведано
II-3	1	Нижне-Лешевское	[40]	»
II-3	2	Старо-Михайловское	[44]	»
III-3	1	Ново-Каширское	[30]	»
III-3	2	Кама-Исмагиловское	[73, 36]	Разрабатывается
IV-2	2	Зай-Каратай	[80]	Разведано
		Песок строительный		
II-2	2	Холодно-Полянское	[32]	Разведано
II-2	3	Иштерьякское	[69]	»
III-1	1	Сабанчинское	[43, 36]	Разрабатывается
		Подземные воды		
		Минеральные лечебные		
II-2	1	Ромашково	[63]	Разрабатывается
		Питьевые		
I-1	1	Лесной Зай	[41, 64]	Подготовлено к промышленно- му освоению

Список проявлений полезных ископаемых, показанных на листе N-39-XI
Государственной геологической карты и карты полезных ископаемых
дочетвертичных образований масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождений	Номер по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
		Металлические ископаемые Медь		
I-3	1	Янурусовское	[49]	
I-3	4	Кульметьевское	»	
I-4	2	Рантамакское	[54]	
I-4	5	Добринское	[49]	
I-4	6	Шуранское	»	
III-2	1	Миннибаевское 1	[82]	
IV-2	1	Миннибаевское 2	»	

Список промышленных месторождений полезных ископаемых,
показанных на листе N-39-IX Государственной геологической карты
и карты полезных ископаемых четвертичных образований масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождений	Номер по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
		Горючие ископаемые Торф		
I-1	2	Сарсаз-Багряж	[35]	Разведано
I-3	5	Сарык-Куачье	»	»
I-3	6	Без названия	»	»
II-2	4	Бухарай	»	»
II-3	3	Олье-Саз	»	Разрабатывается
III-1	3	Клейкинское 1	»	Поисково-оценочные работы
III-1	5	Кульшариповское 1	»	Разрабатывается
III-1	6	Касия	»	Разведано
III-3	3	Надыровское	»	Разрабатывается
III-4	2	Мелля	»	Разведано
		Неметаллические ископаемые Строительные материалы Глины кирпичные		
II-1	2	Бутыньское	[37]	Разведано
II-1	3	Ямашинское	[34]	»
II-1	5	Акташское-II	[37]	»
II-2	5	Ново-Имяновское	[68]	»
II-4	2	Тат-Карамалинское	[39]	»
III-1	4	Бигаевское	[45, 36]	Разрабатывается
IV-4	1	Сокольское	[68, 36]	»
		Песчано-гравийный материал		
II-1	1	Русско-Акташское II	[65]	Поисково-оценочные работы
II-1	4	Русско-Акташское I	»	»
II-1	6	Ямашское	»	»
III-1	2	Петровское	[60]	Разведано

**Список промышленных месторождений полезных ископаемых,
показанных на листе N-39-XI Государственной геологической карты
и карты полезных ископаемых допермской погребенной поверхности
масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождений	Номер по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
		Горючие ископаемые Нефть и газ		
I-1	4	Бухарское	[9]	Разрабатывается
I-3	7	Нуркеевское	»	»
I-4	7	Муслимовское	[8, 9]	»
I-1, II-1, III-1, IV-1	3	Ново-Елховское	»	»
I-2, I-3, I-4, II-1, II-2, II-3, II-4, III-1, III-2, III-3, III-4, IV-1, IV-2, IV-3, IV-4	2	Ромашкинское	»	»
		Уголь каменный		
I-3	8	Ташлиярское-13	[48]	
II-3	4	Ташлиярское-5	»	
II-3	5	Ташлиярское-2	»	
II-3	6	Ташлиярское-1	»	

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Список прогнозных площадей, показанных на схеме прогноза полезных ископаемых

№ п. п.	Номер площадки на схеме прогноза	Название площадки	Геологический индекс	Размер прогнозной площади, км ²	Площади, недоступные для разработки, км ²	Реальная площадь для разработки, км ²	Мощность, м		Коеф. геологической продуктивности К _{г. п.}	Коеф. надежности прогноза К _{н. п.}	Прогнозные ресурсы, млн м ³	Степень перспективности
							вскрыши	полезной толщи				
Известняк (щебень для строительных работ)												
1	6	Муртыш-Тамакская	P ₂ bb	8,7	—	8,7	3,1 3,5	0,2	0,5	P ₂ — 3,0	V/B	
2	9	Урсалинская	P ₂ bl + bb	11,0	3,75	7,25	1,0 3,6	0,2	0,5	P ₂ — 2,6	»	
Агрокарбонатные руды												
3	10	Алькеевская	P ₂ bb	11,0	2,0	9,0	0,9 2,6	0,2	0,5	P ₂ — 2,3	»	
4	12	Чемодуровская	P ₂ bl ¹⁺⁴ ₂	9,4	2,4	7,0	— 3,5	0,2	0,3	P ₃ — 1,5	V/C	
Глины и суглинки кирпичные												
5	1	Кармалинская (основная часть площади на листе N-39-X)	dsQ _{п. III}	84,2	12,6	71,6	0,3 5,3	0,5	0,5	P ₃ — 94,8	»	
6	2	Заинская	»	25,6	—	—	0,1 8,3	0,5	0,5	P ₃ — 53,1	»	

№ п. п.	Номер площади на схеме прогноза	Название площади	Геологический индекс	Размер прогнозной площади, км ²	Площади, недоступные для разра-ботки, км ²	Реальная площадь для разработки, км ²	Мощность, м вскрыши полезной толщи	Коэф. геологической продук-тивности K _{г.п.}	Коэф. надежности прогноза K _{н.п.}	Прогнозные ресурсы, млн м ³	Степень перспек-тивности
7	3	Мензелинская	dsQ _{II-III}	20,4	0,6	19,8	0,4 5,0	0,5	0,5	P ₃ – 24,8	B/C
8	5	Рангазарская	»	121,2	10,0	111,2	0,4 3,8	0,5	0,5	P ₃ – 105,6	»
9	7	Дусюмовская	»	38,8	1,0	37,8	0,1 10,2	0,5	0,5	P ₃ – 96,4	»
10	11	Верхне-мактамовская	»	15,6	1,6	14,0	-- 5,7	0,5	0,5	P ₃ – 20,0	»
Глины керамзитовые											
11	4	Нижнебекмет-ская	N ₂ Bk	27,6	0,8	26,8	3,5 9,2	0,3	0,5	P ₃ – 37,0	»
12	8	Калейкинская	»	21,6	3,2	18,4	5,7 9,4	0,3	0,5	P ₃ – 25,9	»

Таблица прогнозных ресурсов залежей угля (по материалам Ш. З. Гафурова, 1994)

№ п. п.	Угольная залежь	Площадь залежи, м ²	Подсчетная мощность в контуре, м	Объемная масса угля, т/м ³	Коэффициент достоверности	Прогнозные ресурсы P ₁ , млн т
1	Ташлиярская-18	2,04 × 10 ⁶	6,1	1,3	0,8	12,9
2	Сармановская-4	0,20 × 10 ⁶	2,9	»	»	0,6
3	Ташлиярская-17	0,54 × 10 ⁶	2,1	»	»	1,2
4	Ташлиярская-16	0,70 × 10 ⁶	3,0	»	»	2,2
5	Сармановская-5	0,47 × 10 ⁶	3,4	»	»	1,7
6	Ташлиярская-14	1,30 × 10 ⁶	4,8	»	»	6,5
7	Сармановская-6	0,47 × 10 ⁶	3,7	»	»	1,8
8	Сармановская-7	1,73 × 10 ⁶	3,5	»	»	6,3
9	Сармановская-3	0,49 × 10 ⁶	3,2	»	»	1,6
10	Ташлиярская-12	0,37 × 10 ⁶	3,5	»	»	1,3
11	Сармановская-1	2,73 × 10 ⁶	4,4	»	»	12,5
12	Ташлиярская-6	1,78 × 10 ⁶	4,6	»	»	8,5
13	Ташлиярская-11	0,52 × 10 ⁶	2,8	»	»	1,5
14	Ташлиярская-10	0,58 × 10 ⁶	1,9	»	»	1,1
15	Сармановская-2	1,36 × 10 ⁶	3,7	»	»	5,2
16	Ташлиярская-4	0,21 × 10 ⁶	1,9	»	»	0,4
17	Сармановская-8	0,45 × 10 ⁶	2,8	»	»	1,3
18	Сармановская-9	0,31 × 10 ⁶	3,5	»	»	1,1
19	Ташлиярская-3	0,72 × 10 ⁶	4,5	»	»	3,5
20	Ташлиярская-7	0,17 × 10 ⁶	5,2	»	»	0,9
21	Ташлиярская-8	0,74 × 10 ⁶	3,9	»	»	3,0
22	Ташлиярская-9	0,76 × 10 ⁶	2,0	»	»	1,6
23	Азнакаевская	6,57 × 10 ⁶	3,0	»	»	20,5

Краткие сведения о месторождениях нефти

Номер на карте индекс клетки	Название месторождения, год открытия	Геологический возраст нефтеносных пород (горизонт, м, глубина залегания, м)	Нефтенасыщенная толщина пласта, м общая эффект	Качественная характеристика пласта		Запасы на 1.01.1998 г., тыс. т общие извлекаемые					Запасы растворенного газа на 1.01.1998 г., млн м ³	Сведения об эксплуатацион
				Плотность, г/см ³ вязкость, МПа.с	Содержание: а) серы, б) парафина, в) смол и асфальтенов, %	A	B	C ₁	C ₂	забалансовые		
4 I-1	Бухарское, 1993	C ₃ (турнейский, бобринский) 1063-114 D ₃ (пашийский, тиманский, озерско- хованский) 1168-1618	25,2 12,8 9,6 5,3	0,892-0,908 36-43,2	а) 3,9-4,5 б) 3,6-4,1 в) 2,5			6019 1278	3730 1111		Разрабатывается	
				0,89 36	а) 4,0 б) 3,5							

7 I-3	Нуркеевское, 1962	C ₁ II 1062	2,6 2,6	0,921 35,7	а) 3,9 б) 3,5 в) 17-25			1810 543	1505 473		C ₁ - 35	Разрабатывается
7 I-4	Муслюмов- ское, 1953	C ₁ (бобринский, тульский) 1067-1530 D ₃ (пашийский, доманико- вый) 1530-1678	12,0 2,4 41,5 3,1	0,911-0,932 29 0,895-0,898 15-16	а) 4,4-4,6 б) 16,0-29,0 в) 22-27 а) 1,8-4,2 б) 4,0 в) 19			6832 2382	49430 8832	680	A - 1736 B - 227 C ₁ - 346 C ₂ - 107 Забал. - 3	Разрабатывается
3 I-1 II-1 III-1 IV-1	Ново- Елховское, 1956	C ₁ -C ₂ (турнейский, бобринский, тульский, башкирский, верейский) 712-1040 D ₃ ps-tm 1810-1820	25,8 18,3 6,8 6,6	0,903-0,912 22,9-89,66 0,862 3,99-4,15	а) 2,9-3,0 б) 2,5-3,5 в) 25-27 а) 1,6 б) 4,2 в) 17	345213 42283	92022 18091	147335 310070	49430 8832	680	A - 1736 B - 227 C ₁ - 346 C ₂ - 107 Забал. - 3	Разрабатывается

Краткие сведения о месторождениях торфа

Номер на карте	Название месторождения и его местонахождение	Стадия и год разведки, категория запасов	Площадь залежи, га		Мошность торфяного пласта, м средняя макс.	Запасы торфа, тыс. м ³ 40 % влажн., тыс. т на 1.01.1998 г.	Тип и характеристика торфяной залежи	Примечание
			Промышленней	залежи				
$\frac{2}{I-1}$	Сарсаз-Багряж, на правом склоне долины р. Багряжка, севернее с. Сарсаз-Багряж	Д - 1971 В	$\frac{59}{32}$		$\frac{1,1}{3,0}$	$\frac{351}{76}$ (забалансовые - 22)	Низ. Вид зал. - тростн., многосл., лесо-топ., R - 25-45, ср. 36 Λ - 9,0-66,1, ср. 22,0 W - 70,9-91,1, ср. 84,9 Пн. - 0,1	Открытый луг
$\frac{5}{I-3}$	Сарык-Куачье, на левом склоне долины р. Мензеля, в 1,5 км восточнее д. Димитарлау	Д - 1968 А, В переоценка 1988	$\frac{35}{21}$		$\frac{1,4}{4,5}$	$\frac{289}{88}$ (балансовые - 18, 4)	Низ. Вид зал. - тростн., топ.-лесн. R - 45-51, ср. 45 Λ - 15,0-71,4, ср. 38,4 W - 39,4-83,4, ср. 70,9 pH - 5,4-7,2 Пн. - мал.	Выгон и покос
$\frac{6}{I-3}$	Без названия, на левом склоне долины р. Мензеля, в 1,0 км северо-западнее с. Иляксаз	Д - 1968 С ₁ , А переоценка 1988	$\frac{47}{34}$		$\frac{1,4}{2,9}$	$\frac{478}{166}$	Низ. Вид зал. - тростн., дрес.-тростн., R - 45-50, ср. 49 А - 17,4-70,4, ср. 39,9 W - 46,0-81,6, ср. 66,6 pH - 6,8-7,4 Пн. - 0,1	Пастбище, место-рождение состоит из двух обособленных участков

$\frac{4}{II-2}$	Бухарай, на правом склоне долины р. Мал. Ирня, южнее с. Бухарай	Д - 1969 С ₁ Дор. - 1982 А	$\frac{55,7}{31,3}$		$\frac{1,3}{3,4}$	$\frac{425}{82}$	Низ. Б. с. - осок., хвош., трост., лесо-топ. R - 35-60, ср. 33 А - 8,1-56,4 W - 12,8-24,7 W - 76,0-86,7, ср. 83,7 Пн. - ср. 0,1	Пастбище
$\frac{3}{II-3}$	Ольс-Саз, на левом склоне долины р. Мензеля, в 0,6 км западнее с. Нов. Мензелябаш	Д - 1938 С ₁ Дор. - 1990 А	$\frac{57}{17}$		$\frac{1,0}{2,3}$	$\frac{178}{45}$	Низ. Б. с. - трав.-тростн., осок. R - 30-65, ср. 52 А - $\frac{16,5-72,2}{18,3-52,6}$, ср. 32 W - 60,5-90,6, ср. 79,6 СаО - 8,8-13,1, ср. 19,2 Fe ₂ O ₃ - 3,4-4,4, ср. 3,7 pH - 6,4-7,5 Пн. - б/пн.	Разрабатывается сельским хозяйством
$\frac{3}{III-1}$	Калейкинское I, в 6,5 км северо-западнее г. Альметьевск, в 1,0 км юго-западнее с. Калейкино	М - 1943 Р ₁ переоценка 1988	$\frac{80}{32}$		$\frac{0,9}{1,5}$	$\frac{290}{86}$	Низ. Б. с. - тростн., осок. R - 40 А - 15,0-35,0, ср. 25,0 W - 75,0 Пн. - б/пн.	Пастбище

Номер на карте	Название месторождения и его местонахождение	Стадия и год разведки, категория запасов	Площадь залежи, га		Запасы торфа, тыс. м ³ 40 % влажн., тыс. т на 1.01.1998 г.	Тип и характеристика торфяной залежи	Примечание
			Промышленной залежи				
$\frac{5}{III-1}$	Кульшаринское I, на левобережной пойме р. Мурат, юго-западнее с. Кульшарипово	Дор. – 1972 C ₁	$\frac{97}{46}$	$\frac{1,4}{2,5}$	$\frac{586}{88}$	Низ. Вид зал. – тростн. R – 35–55, ср. 43 A – 12,8–67,7, ср. 29,0 W – 53,6–87,0, ср. 78,3 Пн. – 0,2	Месторождение состоит из трех обособленных участков. Разрабатывается сельским хозяйством
$\frac{6}{III-1}$	Касия, на правобережной пойме р. Бигашки, в 4 км юго-западнее г. Альметьевск	Д – 1971 В переоценка 1988	$\frac{95}{75}$	$\frac{1,7}{4,0}$	$\frac{1319}{304}$ (6 – 224)	Низ. Вид зал. – тростн. R – 35–50, ср. 41 A – 9,8–56,2, ср. 25 W – 63,1–90,0, ср. 83,4 Пн. – 0,1	Часть месторождения осушена
$\frac{3}{III-3}$	Надыровское и Надыровское I, в 3,0 км юго-западнее с. Кама-Исмагилово	М – 1943 Д – 1973 C ₁	$\frac{107}{75}$	$\frac{1,4}{2,9}$	$\frac{255}{69}$	Низ. Вид зал. – тростн. R – 34–45, ср. 40 A – 10,5–31,6, ср. 18 W – 72,0–88,0, ср. 80,9 CaO – 2,7–6,5 P ₂ O ₅ – 0,06–0,15 Fe ₂ O ₃ – 0,4–1,6 pH – 6,0–6,6 Пн. – 0,1	Разрабатывается сельским хозяйством

$\frac{2}{III-4}$	Мелля, на левобережной пойме р. Мелля, в 1,5 км юго-восточнее с. Масыгутово	Д – 1971 C ₁ переоценка 1988	$\frac{40}{27}$	$\frac{1,4}{4,1}$	$\frac{385}{114}$	Низ. Вид зал. – тростн. R – 33–55, ср. 41 A – 13,0–55,1, ср. 39,8 W – 56,5–85,9, ср. 75 CaCO ₃ – 3,77–44,1, ср. 31,8	Выгон
-------------------	---	---	-----------------	-------------------	-------------------	---	-------

Принятые сокращения: Низ. – низинный; W – естественная влажность, %; Вид зал. – вид залежи; pH – активная кислотность; Б. с. – ботанический состав; CaO – содержание окиси Са, %; Пн. – пнистость, %; Fe₂O₃ – содержание окиси Fe, %; Тростн. – тростниковый; Д – детальная съемка; R – степень разложения, %; М – маршрутная съемка; А – зольность, %; Дор. – доразведка.

Гидрогеологическая

Гидрогеологические подразделения		Мощность, м	Положение кровли		Положение уровня воды		Высота напора, м
Индекс	Наименование и литологическая характеристика		Глубина от поверхности земли, м	Абсолютная отметка, м	Глубина от поверхности земли, м	Абсолютная отметка, м	
aQ_{en-n}	Слабоводоносный локально водоносный эоплейстоценово-современный аллювиальный комплекс. Суглинки, глины песчанистые, пески, гравийники	0,8–25,0	0–0,1	–	1,0–3,0	65,0–149,0	5,7 (ед.)
N_2	Слабоводоносный локально водоносный плиоценовый терригенный комплекс. Глины, алевролиты, песчаники с прослоями алевролитов, мергеля, песков, содержащих гравий, гальку и щебень	11,5–155,0	0,1–16,5	73,0–147,3	0,5–44,5	70,0–147,0	0,3–11,7
$P_{2ни}$	Слабоводоносная локально водоносная нижнеустьинская карбонатно-терригенная свита. Глины, алевролиты, песчаники с прослоями мергеля, известняков	Более 50,0	0,1–2,1	230,0–326,0	1,8–34,0	111,0–312,5	1,6–32,9

характеристика подземных вод

Удельный дебит водопунктов, л/с	Коэффициент фильтрации, м/сут	Общая жесткость, моль/дм ³	Химический состав воды		Практическое значение
			Минерализация воды, г/дм ³	Преобладающий тип воды	
0,05–1,8	$\frac{0,3–5,5}{0,05–17,0 (180,0)}$	$\frac{7,5–20,4}{1,76–15,2}$	5,3–0,9	$\frac{Cl HCO_3}{CaMg}$; $\frac{HCO_3NO_3}{CaMg}$; $\frac{HCO_3SO_4}{CaMg}$; $\frac{SO_4HCO_3}{CaMg}$	Для индивидуального водоснабжения, ограниченно для технических нужд
0,003–0,8	$\frac{0,02–10,0 (31,9)}{0,4–9,2 (197,6)}$	$\frac{4,48–6,27}{3,6–4,16}$	0,3–0,8	$\frac{HCO_3}{CaMg}$, $\frac{HCO_3}{MgCa}$; $\frac{HCO_3Cl}{MgCa}$; $\frac{HCO_3NO_3}{MgCa}$	Ограниченно для хозяйственно-питьевого водоснабжения
0,004–0,14	$\frac{0,2–3,2}{0,5–18,2}$	$\frac{3,55–33,1}{0,64–10,88}$	0,2–0,5 (2,4)	$\frac{HCO_3}{CaMg}$; $\frac{Cl HCO_3}{CaMg}$	Для индивидуального водоснабжения

Гидрогеологические подразделения		Мошность, м	Положение кровли		Положение уровня воды		Высота напора, м
Индекс	Наименование и литологическая характеристика		Глубина от поверхности земли, м	Абсолютная отметка, м	Глубина от поверхности земли, м	Абсолютная отметка, м	
P ₂ kz ₂	Водоносная верхне-казанская карбонатно-терригенная свита (только для запада и севера листа). Глины, алевролиты, песчаники, с прослоями известняков, мергеля, доломитов	83,0–113,0	0,1–9,8	219,0–245,0	1,3–44,0	22,0–55,0	1,2–34,2
P ₂ bl ₂	Слабоводоносный локально водоносный белебеевский терригенный комплекс. Глины, алевролиты, песчаники, с прослоями мергеля, известняков	83,0–102,0	0,2–38,9	260,0–284,0	3,5–66,4	147,8–257,7	2,6–66,2
P ₂ kz ₁	Слабоводоносная локально водоносная нижнеказанская карбонатно-терригенная свита. Глины, песчаники, алевролиты, с прослоями известняков, мергеля, в подошве с линзами брекчий	35,0–116,0	0,1–142,1	92,0–215,0	1,6–105,0	59,5–221,9	1,0–96,0
P ₂ u	Слабоводоносный локально водоносный уфимский терригенный комплекс. Глины, переслаивающиеся с песчаниками и алевролитами, с прослоями известняков	35,0–89,0	1,0–160,0	–8,0–143,0	1,0–101,7	75,2–165,3	15,0–158,3

Удельный дебит водопунктов, л/с	Коэффициент фильтрации, м/сут	Общая жесткость, моль/дм ³	Химический состав воды		Практическое значение
			Минерализация воды, г/дм ³	Преобладающий тип воды	
0,3–1,1	$\frac{1,2-25,2}{50,0-100,0}$	$\frac{2,65-35,4 (69,55)}{0,8-68,0}$	0,2–0,8 (6,5)	$\frac{HCO_3Cl}{MgCa}$; $\frac{Cl HCO_3}{MgCa}$; $\frac{HCO_3}{CaMg}$; $\frac{Cl}{CaMg}$	Для хозяйственно-питьевого водоснабжения
0,001–0,64	$\frac{0,3-4,7}{0,2-11,8 (73,1)}$	$\frac{2,05-37,6 (94,9)}{0,32-20,0}$	0,1–0,8	$\frac{HCO_3}{MgCa}$; $\frac{ClHCO_3}{CaMg}$; $\frac{HCO_3Cl}{CaMg}$	Для индивидуального, ограниченного для централизованного водоснабжения
0,006–1,3	$\frac{0,02-3,4 (16,7)}{1,3-15,6 (158,1)}$	$\frac{3,55-12,3 (23,1)}{1,12-22,4}$	0,2–1,0 (1,7)	$\frac{HCO_3}{CaMg}$; $\frac{SO_4}{Na}$; $\frac{HCO_3SO_4}{Na}$; $\frac{Cl}{CaMg}$; $\frac{HCO_3Cl}{CaMg}$	Для индивидуального хозяйственно-питьевого водоснабжения, централизованного водоснабжения г. Занск
0,01–1,2	$\frac{0,2-2,0}{1,3-29,8 (158,6)}$	$\frac{4,6-6,0}{1,76-3,36}$	0,3–1,4 (8,5)	$\frac{HCO_3}{MgCa}$; $\frac{SO_4HCO_3}{Na}$; $\frac{SO_4}{Na}$; $\frac{Cl SO_4}{NaCa}$; $\frac{Cl HCO_3}{CaMg}$; $\frac{Cl}{CaMg}$	Для хозяйственно-питьевого водоснабжения

Гидрогеологические подразделения		Мощность, м	Положение кровли		Положение уровня воды		Высота напора, м
Индекс	Наименование и литологическая характеристика		Глубина от поверхности земли, м	Абсолютная отметка, м	Глубина от поверхности земли, м	Абсолютная отметка, м	
$P_{1ar} + k$	Слабоводоносная локально водоносная артинско-кунгурская терригенно-карбонатная свита. Известняки, доломиты, с прослоями глины, мергеля, известняков, песчаников	48,0	25,6–249,8	–20,0–95,0	2,2–12,0	90,0–122,8	26,0–100,0
P_{1s}	Слабоводоносная локально водоносная сакмарская сульфатно-карбонатная серия. Доломиты, известняки, с прослоями гипса и ангидрита, в кровле с прослойками глины	60,0–160,0	84,6–263,0	–55,0–60,0	12,0–138,4	70,0–147,0	88,0–151,6
$C_2k^1 - P_{1a}$	Слабоводоносная локально водоносная каширско-ассельская карбонатная серия. Доломиты, известняки, в верхней части загипсованные и окремненные, с прослоями ангидрита, гипса, в средней части с прослоями глины	286,0–598,0	187,0–381,6	–43,0–143,0	+35,0 (ед.)	119,0–250,0	51,0–600,0

Удельный дебит водопунктов, л/с	Коэффициент фильтрации, м/сут	Общая жесткость, моль/дм ³	Химический состав воды		Практическое значение
			Минерализация воды, г/дм ³	Преобладающий тип воды	
1,1 (ед.)	– 143,0 (ед.)	54,0 (ед.) –	0,4–8,3	$\frac{HCO_3SO_4}{MgCa}$; $\frac{SO_4}{MgCa}$; $\frac{Cl SO_4}{NaCa}$	–
0,002–6,4	– 0,2–234,0 (832,0)	менее 4,8 –	0,3–5,7 (12,0)	$\frac{HCO_3}{MgCa}$; $\frac{HCO_3SO_4}{MgCa}$; $\frac{SO_4}{NaMgCa}$; $\frac{Cl SO_4}{NaCa}$; $\frac{SO_4}{Na}$	Для заправки в нефтяные пласты, в бальнеологии, могут использоваться в промышленных целях
0,003–0,3	–	0,02–0,4 (0,8) –	3,2–14,6 (122,4–149,6)	$\frac{SO_4}{NaMgCa}$; $\frac{SO_4}{NaCaMg}$; $\frac{Cl}{Na}$	В бальнеологии, могут использоваться в промышленных целях

Гидрогеологические подразделения		Мощность, м	Положение кровли		Положение уровня воды		Высота напора, м
Индекс	Наименование и литологическая характеристика		Глубина от поверхности земли, м	Абсолютная отметка, м	Глубина от поверхности земли, м	Абсолютная отметка, м	
C ₂ vr	Слабоводоносная локально водоупорная верейская карбонатно-терригенная свита. Аргиллиты, известняки, алевролиты, песчаники	36,0–53,0	690,0–910,0	–763,0–(–486,0)	49,5–90,0	49,5–98,0	724,0 (ед.)
C ₁ al–C ₂ b	Слабоводоносная алексинско-башкирская карбонатная серия. Известняки, доломиты, мергель, алевролиты, песчаники	206,0–291,0	790,0–954,0	–807,0–(–530,0)	64,7–+61,7	64,7–131,0	725,3–1015,7
C ₁ ks-tl	Водоупорный локально слабоводоносный косьвинско-тульский терригенный комплекс. Алевролиты, аргиллиты, песчаники, известняки, мергель, угли	24,0–69,0	950,0–1161,0	–927,0–(–807,0)	73,3–+7,5		876,7–1167,5
D ₂ sr–C ₁ t	Слабоводоносная саргаевско-турнейская карбонатная серия. Известняки, доломиты, мергель, с редкими прослоями горючих сланцев и брекчий	514,0–605,0	1018,0–1197,0	–963,0–(–845,0)	88,7–147,0	–25,3–91,5	963,0–1050,0
D ₂ ef–D ₂ f ₁	Слабоводоносный эйфельско-нижефранский терригенный комплекс. Песчаники нефтеносные, аргиллиты, алевролиты, известняки, доломиты	70,0–192,0	1190,0–1724,0	–1489,0–(–960,0)	212,5–222,9	–32,4–(–15,5)	1500,0–1600,0

Удельный дебит водопунктов, л/с	Коэффициент фильтрации, м/сут	Общая жесткость, моль/дм ³	Химический состав воды		Практическое значение
			Минерализация воды, г/дм ³	Преобладающий тип воды	
0,05–0,1	–	0,5 (ед.) –	38,0–243,0	Cl Na	Могут использоваться в промышленных целях
0,1*–2,8*	–	165,0–287,0 –	25,3–287,0	Cl Na; Cl NaCa	
0,2–0,7	–	–	175,0–295,0	Cl Na	
0,00001–0,48	–	0,6–1,7 –	153,0–279,9	Cl Na; Cl NaCa	
0,000004–0,09	–	–	244,6–287,0	Cl Na; Cl NaCa	»

Гидрогеологические подразделения		Мощность, м	Положение кровли		Положение уровня воды		Высота напора, м
Индекс	Наименование и литологическая характеристика		Глубина от поверхности земли, м	Абсолютная отметка, м	Глубина от поверхности земли, м	Абсолютная отметка, м	
AR	Слабоводоносная зона архейских кристаллических пород. Глиноземистые гнейсы, биотитовые плагиогнейсы, амфиболы, основные кристаллосланцы	более 3527,0	1690,0–1905,0	–1634,0–(–1481,0)	300,0–349,0	–25,0–20,0	5000,0 (ед.)

Примечание. В скобках приведены аномальные значения: знаком + отмечены уровни, установившиеся выше поверхности земли. Знаком * отмечены дебиты скважин.

Удельный дебит водопунктов, л/с	Коэффициент фильтрации, м/сут	Общая жесткость, моль/дм ³	Химический состав воды		Практическое значение
	Водопроницаемость, м ² /сут	Окисляемость, мгО ₂ /дм ³	Минерализация воды, г/дм ³	Преобладающий тип воды	
0,97*–1,3*	–	–	315,0–333,0	Cl Ca	Могут использоваться в промышленных целях

Реестр важнейших буровых скважин к геологической карте четвертичных образований

Номер скважины	Индекс квадрата на карте	Абс. отметка устья, м	Глубина скважины, м	Мощность отложений, м									Ссылка на номер по списку литературы	Номер скважины в отчете
				аН	а ¹ lImn-os	а ² lImk-k	edII-III	dsl-III	edl-III	а ³ II	а ⁴ il	а ⁵ EII	EI	
1	I-1	84,0	16,0		9,6									2032
2	I-1	110,0	20,0					4,0		8,0	8,1			2021
3	I-1	82,0	52,0					5,0						10
4	I-3	160,0	15,5											655
5	I-3	150,0	128,0				4,2						16,0	656
6	I-3	135,0	27,5					6,9			9,8			654
7	I-3	120,0	23,5					4,6		10,2				659
8	I-3	220,0	65,0					3,3						68
9	I-4	155,0	159,0			5,0			1,6				18,5	2
10	I-4	140,0	143,5					4,0						103
11	I-4	158,0	159,5					3,5						104
12	I-4	137,0	123,5					2,4						102
13	I-4	140,0	20,0					4,6				12,2		1421
14	I-4	130,0	19,0					5,0				8,4		1422
15	II-1	158,0	16,5					5,0						630

16	II-1	126,0	84,0					5,0						679
17	II-2	180,0	24,5					10,3				8,4		628
18	II-3	202,0	33,5					4,8						652
19	II-4	165,0	7,5					2,5						121
20	II-4	163,0	7,5					2,4						122
21	III-1	88,0	20,5											641
22	III-1	100,0	11,5											642
23	III-1	118,0	75,5					3,2		4,3				634
24	III-2	99,2	13,0					3,0						85
25	III-2	143,0	52,5		9,5			4,8						671
26	IV-2	135,0	43,5					3,2						668
27	IV-2	120,0	32,5					4,0			2,0			673
28	IV-2	160,0	11,5					5,3						669
29	IV-3	110,8	107,4	10,3										46

Примечание. Мощности отложений, приведенных в таблице, на карте и условных обозначениях к ней, округлены до метров.

Список памятников природы и древней культуры

№ п. п.	Номер квадрата	Наименование
Геологическая карта дочетвертичных образований <i>Памятники древней культуры</i> <i>(отвалы старых горных выработок)</i>		
1	I-3	Каташ-Каранский I
2	I-3	Каташ-Каранский II
3	I-3	Сармановский
4	I-4	Атлаский
5	I-4	Ташлиярский
6	II-1	Мавринский
7	IV-2	Миннибаевский
8	IV-3	Тайсугановское
Геологическая карта четвертичных образований <i>Памятники природы (карстовые воронки)</i>		
1	I-3	Рангазарская
2	III-1	Акташская

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Геологическая изученность	6
Стратиграфия	14
Интрузивный магматизм	44
Тектоника	46
Геоморфология	58
Полезные ископаемые	68
Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района	87
Гидрогеология	93
Эколого-геологическая обстановка	101
Заключение	107
Список литературы	108
<i>Приложение 1. Список промышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе N-39-XI Государственной геологической карты и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований</i>	113
<i>Приложение 2. Список проявлений полезных ископаемых, показанных на листе N-39-XI Государственной геологической карты и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований</i>	114
<i>Приложение 3. Список промышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе N-39-XI Государственной геологической карты и карте полезных ископаемых четвертичных образований</i>	115
<i>Приложение 4. Список промышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе N-39-XI Государственной геологической карты и карте полезных ископаемых допермской погребенной поверхности</i>	116
<i>Приложение 5. Список прогнозных площадей, показанных на схеме прогноза полезных ископаемых</i>	117
<i>Приложение 6. Таблица прогнозных ресурсов залежей угля</i>	119
<i>Приложение 7. Краткие сведения о месторождениях нефти</i>	120
<i>Приложение 8. Краткие сведения о месторождениях торфа</i>	122
<i>Приложение 9. Гидрогеологическая характеристика подземных вод</i>	126
<i>Приложение 10. Реестр важнейших буровых скважин и обнажений к карте допермской погребенной поверхности и карте дочетвертичных образований</i>	вклейка
<i>Приложение 11. Реестр важнейших буровых скважин к геологической карте четвертичных образований</i>	136
<i>Приложение 12. Список памятников природы и древней культуры</i>	138

