

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ДЕПАРТАМЕНТ ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ ПО ПРИВОЛЖСКОМУ ФЕДЕРАЛЬНОМУ ОКРУГУ
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КОМПАНИЯ ВОТЕМИРО»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе
Серия Южно-Уральская
Лист N-41-XXVI (Зааятский) с клапаном N-41-XXVII

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Лисов А. С., Алексеева Г. А., Кваснюк Л. Н. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Издание второе. Серия Южно-Уральская. Лист N-41-XXVI (Зааятский) с клапаном N-41-XXVII. Объяснительная записка. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2018. 76 с.

Записка содержит сведения о геологическом строении и полезных ископаемых российской части территории листа N-41-XXVI с клапаном N-41-XXVII, расположенной в зоне сочленения Восточно-Уральского мегантиклинория и Зауральского мегасинклинория. Охарактеризованы образования ордовикского, силурийского, девонского, каменноугольного, мелового, палеогенового, неогенового и четвертичного возраста. Описан интрузивный магматизм. Рассмотрены тектоника района и его геоморфологическое строение и история геологического развития. Приведены данные о месторождениях и проявлениях железа, фосфоритов, каолина, цементных глин, песков строительных; раскрыты закономерности их размещения. Содержатся сведения о гидрогеологических условиях и геолого-экологической обстановке.

Илл. 2, список лит. 22 назв., прил. 12.

Составители

Лисов А. С., Чен-Лен-Сон Б. И., Алексеева Г. А., Оленица Т. В., Кваснюк Л. Н., Мануйлов Н. В.

Научный редактор *Казак А. П.*

Редактор *Шкатова В. К.*

Эксперт НРС *Жданов А. В.*

© Роснедра, 2018
© ОАО «Компания вотемиро», 2008
© Коллектив авторов и редакторов, 2008
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2008
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2018

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-41-XXVI с клапаном N-41-XXVII ограничена координатами 52°40'–53°20' с. ш. и 61°00'–62°15' в. д. и относится к лесостепной зоне Зауралья.

Большая часть площади листов является территорией Республики Казахстан. Российская часть площади в административном отношении расположена в восточных частях Варненского и Карталинского районов Челябинской области.

В орографическом отношении площадь листа охватывает западную часть плоской равнины Зауралья, наклоненной к востоку и слабоволнистой в западной части. Абсолютные отметки на водоразделах рек колеблются в западной части в пределах 250–280 м, в восточной – 220–240 м. Для территории характерно обилие озерных впадин округлой формы, обычно мелководных (1–2 м), пресных и заросших камышом. Реки Караталы-Аят, Арчаглы-Аят и Аят, являющиеся левыми притоками р. Тобол, пересекают площадь в широтном направлении. Реки маловодные долины их широкие, значительно разработанные.

Проезжимость района в целом удовлетворительная, обусловленная равнинным характером рельефа, слабой залесенностью и заболоченностью. Леса занимают не более 3–5 % площади, открытые степные пространства примерно наполовину распаханы, на остальной половине – степная травяная растительность с плотным дерновым слоем. Леса в небольших массивах смешанные (сосна, береза, осина), в колках лиственные (береза, осина). Подлесок из степной вишни, акации, шиповника. Местами имеются лесозащитные полосы шириной 2–5 м (редко 10 м), длиной до 2–10 км.

Климат региона континентальный. Зима (ноябрь–март) умеренно холодная, малоснежная, пасмурная, нередко снежные метели. Преобладающая дневная температура воздуха –12–15 °С, ночная –16–20 °С. Снежный покров устанавливается в начале ноября. Средняя высота снежного покрова на конец зимы колеблется от 20 до 40 см (макс. 60 см). Весна (апрель–май) прохладная с преобладанием малооблачной погоды. Лето (июнь–август) теплое, временами жаркое. Преобладающая дневная температура воздуха 20–23 °С (абс. макс. 41 °С), ночная 11–15 °С. Осадки в виде кратковременных ливней, возможны бездождевые периоды до 10–20 дней. В отдельные периоды наблюдаются пыльные бури, особенно в Зауралье. Осень (сентябрь–октябрь) прохладная, пасмурная. Осадки в виде затяжных морозящих дождей приводят к грязевой распутице. Ветры в начале года преобладают западные, юго-западные, южные, летом – северо-западные, северные, северо-восточные со средней скоростью 3–5 м/с.

Дорожная сеть достаточно развита. Западнее площади проходит двухпутная дорога Челябинск–Оренбург. Почти все населенные пункты связаны с районными центрами дорогами с улучшенным покрытием (асфальтобетон). Проселочные дороги имеют удовлетворительное состояние в сухое время года. В распутицу и зимой движение по ним возможно только для техники повышенной проходимости.

Основное население занято сельским хозяйством. Населенные пункты сельского типа электрифицированы, в последние годы газифицируются.

Геологическое строение площади определяют две крупные структуры первого порядка: Троицко-Карашатауский антиклинорий и Александровско-Денисовский синклиний, что определяет сложность его геологического строения.

Обнаженность площади очень слабая. Обнажения палеозойских образований имеются только в долинах рек и в редких карьерах местной добычи строительных материалов.

Дешифрируемость АФС тоже низкая, дешифрируются только геоморфологические элементы: речные террасы, зоны развития карста (западины) над массивами известняков.

Покровные мезо–кайнозойские отложения вскрываются в логах и склонах долин рек, в природоохранных выемках, редко на водоразделах.

В основу настоящего комплекта Госгеолкарты-200 положены материалы геологического до-

изучения Зауральской площади, куда входит и лист N-41-XXVI с клапаном N-41-XXVII. ГДП-200 листа N-41-XXVI с клапаном N-41-XXVII проведено, в основном, камеральным путем, в результате обобщения материалов предшествующих исследований. Основными из последних являются сведения, содержащиеся в отчетах по геологической съемке 1 : 50 000 масштаба, в монографиях по отдельным вопросам геологического строения рассматриваемой территории, а также в отчетах по разведочным, поисковым, геохимическим и геофизическим работам.

Полевые работы (заверочные маршруты, проходка шурфов, бурение колонковых скважин и скважин КГК) проведены, в основном, в восточной половине площади не охваченной геологическими съемками 1 : 50 000 масштаба. Работы проведены в 2007 году.

В полевых работах участвовали: начальник партии В. С. Акимов, ведущие геологи А. С. Лисов, Г. А. Алексеева, Б. И. Чен-Лен-Сон, геолог И. Б. Андрощук.

На камеральных работах были заняты А. С. Лисов (ответственный исполнитель), Г. А. Алексеева, Б. И. Чен-Лен-Сон, Н. В. Мануйлов, Т. В. Оленица.

Цифровые модели комплекта Госгеолкарты-200 выполнены в ГИС ArcView (версия 3.2) в региональном компьютерном центре ОАО «Компания вотемиро». Исполнители: В. Л. Алексеев, Т. В. Оленица, А. Н. Голушков, О. В. Косарева, В. В. Шлунова.

Спектральный полуколичественный и химико-спектральный на золото и силикатный анализы выполнены в ООО «Центральная лаборатория», определение радиогеохронологического возраста пород – в «Центре изотопных исследований» Всероссийского научно-исследовательского института им. А. П. Карпинского.

В настоящей записке «Введение», «Заключение», главы «Стратиграфия» (от раннего протерозоя до триаса включительно), «Интрузивный магматизм», «Тектоника», «История геологического развития» написаны А. С. Лисовым; «Стратиграфия» (от меловой до четвертичной системы включительно) и «Геоморфология» Г. А. Алексеевой; «Полезные ископаемые» и «Закономерности размещения полезных ископаемых» Б. И. Чен-Лен-Соном и Л. Н. Кваснюк; «Гидрогеология» Н. В. Мануйловым; «Эколого-геологическая обстановка» Т. В. Оленицей.

Авторы записки благодарят редакторов А. П. Казака и В. К. Шкатову за консультации по геологическим вопросам и эксперта НРС А. В. Жданова за многочисленные консультации и помощь в минерагеническом и тектоническом районировании площади.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

ГЕОЛОГОСЪЕМОЧНЫЕ РАБОТЫ

К наиболее ранним геологическим наблюдениям в районе относятся описания выходов пород по р. Камышлы-Аят, сделанные Гельмерсеном; описания песчаников и зеленокаменных пород по р. Аят, отнесенных к силурийским исследователями Н. Г. Меглицким и А. И. Антиповым (1858 г.); геологические исследования в бассейне р. Тобол, проведенные А. Краснопольским (1899 г.), составившим геологическую карту района в масштабе 1 : 42 000. Наиболее полные сведения им даны по р. Аят, восточнее пос. Николаевского, где указано на преобладание зеленокаменных вулканогенных пород. Впервые дается сводный разрез мезозойско-кайнозойских осадков вдоль р. Аят, в котором выделены в основании песчаники и пластичные глины с прослоями железистого песчаника и оолитов железняка с обуглившимися остатками (Т или J₁), выше – желтовато-серые песчанистые глины, подстилающие глауконитовые песчаники и опоки (эоцен), мелкозернистые пески (предположительно олигоценного возраста).

В 1911–1912 гг. по рекам Уй, Тогузак, Аят проводил рекогносцировочные исследования Н. П. Тихонович, обнаруживший выходы отложений верхнего мела по р. Аят, представленные серыми мергелистыми глинами с фауной. В 1913 г. появились работы А. П. Карпинского о месторождениях ископаемых углей на восточном склоне Урала.

В 1930 году юго-восточная часть листа была покрыта геологической съемкой В. Г. Бер. Автор впервые указал на широкое развитие мезозойской коры выветривания и высказал мнение о ее юрском возрасте. Им были найдены в глинистых сланцах р. Тобол выше пос. Яковлевского граптолиты и впервые в этой части Урала установлены верхнесилурийские отложения.

В 1933–1935 гг. вдоль рек Караталы-Аят, Арчаглы-Аят и Аят проводят геологосъемочные маршрутные и площадные исследования масштаба 1 : 50 000 Н. В. Селезнев, П. М. Есипов, Н. Ф. Мамаев, Г. А. Соколов, выделившие фаунистически охарактеризованные известняки силура, вулканогенные толщи девона, расчленившие угленосные отложения на 2 горизонта: нижний – сланцево-песчаниковый и верхний – существенно глинисто-углистый.

В 1930 году И. П. Савельевым был составлен геолого-геохимический профиль по долине р. Аят с обширным очерком по главнейшим вопросам петрологии извергшихся пород и процессов концентрации химических элементов. В результате все палеозойские структуры бассейна р. Аят разделены им на 4 зоны – Полтавскую, Катенинскую, Кулевчинскую, Николаевскую, представляющие собой чередование нижнекаменноугольных комплексов пород (Полтавская, Кулевчинская) с силурийско-девонскими карбонатно-вулканогенными (Катенинская, Николаевская).

В последующие предвоенные и военные годы в районе маршрутные исследования вдоль рек проводят А. К. Бакин (1937 г.), Н. Ф. Мамаев (1945 г.); угленосные отложения изучает А. А. Петренко (1940 г.), опубликовав результаты в 1946 году; поисками тектонических депрессий верхнего триаса занимается Н. Я. Коган (1946 г.); геологическую съемку масштаба 1 : 50 000 на листах N-41-111-B и N-41-123-A проводит А. И. Кротов (1944 г.). В результате получены новые материалы, уточняющие геологическое строение региона.

В 1947 году Н. Ф. Мамаев по результатам своих наблюдений и предшественников подготавливает геологическую карту масштаба 1 : 200 000 листа N-41-XXVI. На геолкарте и записке к ней дается уточненная схема стратиграфии района. К наиболее древним фаунистически охарактеризованным отложениям автор относит мраморизованные известняки, установленные на р. Караталы-Аят у хут. № 63. К верхнесилурийским отнесены две толщи: нижняя – кварцитовидных песчаников и глинисто-серицитовых сланцев, описанных ранее автором в более северных районах, как наиболее древние метаморфические сланцевые комплексы. Эти породы Г. Н. Кириченко, И. В. Селезнев, И. И. Савельев относили к нижнекаменноугольным, к верхне-

силурийским относили их П. М. Есипов и К. И. Дворцова, обнаружившие среди песчано-сланцевых отложений, предположительно верхней части толщи, прослой вулканитов и известняков с остатками фауны верхнего силура. Верхняя толща представлена порфиоровыми базальтами, их туфами и мраморизованными известняками с фауной лудлова, установленная в более северных районах, на р. Средний Тогузак. К нижедевонским автор отнес толщу кремнистых сланцев и фтанитов, пространственно тесно связанную с толщиной метаморфических сланцев и кварцитов. Возраст этой толщи предыдущими исследователями рассматривался по-разному: Г. И. Кириченко считал их окремненными известняками, А. И. Кротов относил к D_1 и D_2 , А. А. Петренко относил к докембрийским. К этому же возрасту отнесена толща альбитофиров и их туфов, установленная вдоль реки Арчаглы-Аят. К среднедевонскому уровню отнесена толща песчаников, кремнистых и углисто-глинистых сланцев, к верхнему девону – вулканиты среднего и основного состава с линзами известняков, содержащих фауну фамена. Среди каменноугольных отложений выделены толщи: песчаников и сланцев (C_1^1), терригенно-карбонатная (C_1^2), известняковых конгломератов, песчаников, сланцев (C_2), полимиктовых конгломератов и песчаников (C_3). В записке к карте детально описаны покровные мезозойские и кайнозойские отложения. В петрографическом очерке дана характеристика интрузивных гранитоидных массивов и вулканитов, сопровождаемая единичными химическими анализами пород. Спектральный анализ не проводился, поэтому в отчете полностью отсутствует геохимическая характеристика пород.

В 1958–1960 гг. И. В. Евлентьев, П. А. Литвин и др. подготовили Госгеолкарту-200 СССР по листу N-41-XXVI (Сев. Каз. ГУ), обоснованную значительным объемом картировочного и структурного бурения. Авторами предложена новая, в значительной степени фаунистически охарактеризованная стратиграфическая схема района. В основании разреза выделено три свиты верхнепротерозойского возраста (снизу вверх): кусоканская – кварцитов, слюдисто-кварцевых сланцев, порфиритоидов; арчаглинская – порфиритоидов, кварцево-хлоритовых, эпидотовых и др. зеленых сланцев; чулаксайская – кремнистых, кремнисто-углистых, серицито-углистых, кварцево-слюдистых сланцев, кварцитов, кварцитовидных песчаников. Выше несогласно залегает толща кварцевых, полимиктовых аркозовых песчаников, глинистых и песчаных сланцев, датированных нижним ордовиком. Несогласно залегающие выше силурийские образования представлены глинистыми сланцами, аргиллитами, песчаниками с граптолитами лландовери, вулканитами основного и среднего состава, их туфами с прослоями (линзами) известняков венлока–лудлова. Девон представлен: туфогенно-сланцево-песчаниковой толщиной с остатками эйфельской фауны; вулканогенно-осадочными образованиями с растительными остатками живетского яруса и вулканитами фаменского возраста. Каменноугольные отложения представлены двумя группами пород: терригенно-карбонатной, развитой в западной части площади и осадочно-вулканогенной (валерьяновской) свитой – в восточных районах площади листа. Завершают палеозойский разрез красноцветные терригенные отложения среднего–верхнего карбона. Довольно детально описаны меловые, палеогеновые, неогеновые и четвертичные покровные отложения.

В эти же годы составлением Госгеолкарты-200 занимаются по листу N-41-XXV Л. Д. Булыкин (1961 г.), по листу N-41-XXVII А. М. Алексеев (1960 г.). Стратиграфические схемы по этим листам близки к вышеприведенной.

В 1962–1965 гг. геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 листов N-41-99-А, В, Г выполнена Ю. А. Афанасьевым [5]. В отличие от предыдущих геологосъемочных работ, данные исследования сопровождалось геофизическими и горно-буровыми работами, опробованием пород на спектральные, химические, минералого-петрографические и палеонтологические исследования.

Основываясь на работах предшественников, дополненных новыми сборами остатков фауны, авторы сохранили в стратиграфической схеме района последовательность напластования толщ, однако, в возрастном отношении оставили для отдельных толщ старые датировки, не приняв стратиграфическую схему И. В. Евлентьева. Толщу метаморфических сланцев отнесли к нижнему ордовику, вышележащую толщу кварцевых и аркозовых песчаников – к среднему ордовику, а туфогенно-осадочную – к среднему–верхнему ордовику. Вулканогенно-осадочной толще (ранее верхнесилурийской) придали широкий диапазон – от венлокского яруса нижнего силура до нижнего девона, ранее выделяемые вулканиты фамена объединили в одну толщу с осадочными породами турне. Каменноугольные отложения выделены в прежних объемах. В работе детально описаны покровные мезозойско–кайнозойские отложения.

Кроме указанных средне-крупномасштабных геологосъемочных работ в 1950-е годы проведено планомерное картирование восточного склона Южного Урала, куда входит и изученная площадь, под руководством А. П. Сигова [3], который изучал преимущественно мезозойско–кайнозойские отложения. В результате была разработана сводная стратиграфическая схема,

которая с небольшими изменениями используется до настоящего времени.

ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ

Поиски горючих и металлических полезных ископаемых начали производиться еще в довоенное время, когда на обширной территории, включающей северо-западную часть листа, проводились безуспешные поиски оловоносных россыпей (Куклин, 1939ф). В послевоенные годы на площади листа проводились поиски железных руд (Топорков, 1948ф; В. Г. Кирей), бокситов (В. А. Самохвалов, 1969ф; Л. В. Медведев, 1978 [14]) и россыпных месторождений титана и циркония (А. Г. Ромашов, 1955; А. Г. Деревянкин, 1956; Н. С. Миронченко, 1963). Успешным результатом этих работ являлось выявление и предварительная оценка Кулевчинского, Караталыятского и Трикольского малых месторождений (проявлений) железных руд скарново-магнетитового типа и проявлений бокситов мезозойского возраста.

Поиски неметаллических полезных ископаемых особенно интенсивно проводились в послевоенные годы. В это время выполнялись поиски, разведка и доразведка месторождений строительного (О. Ф. Король, 1957ф; М. Н. Миляев, 1963; А. И. Осипова, 1982ф; А. А. Колчин, 1984; Л. А. Колчина, 1991) и облицовочного (А. А. Колчин, 1985) камня, флюсовых известняков (Дзюбенко, 1953ф), цементных (В. Н. Реформаторский, 1954), кирпичных (В. В. Овчинников, 1957; А. В. Решетов, 1989), керамических (Г. Н. Кочурова, 1974) и керамзитовых (В. И. Какорин, 1994) глин и строительных песков (В. С. Макаров, 1984; Саламатова, 1986). В результате этих работ были выявлены и разведаны Городищенское месторождение цементных глин и крупные месторождения флюсовых известняков (Сухореченское) и строительного камня (Владимирское).

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Площадь листа N-41-XXVI с клапаном N-41-XXVII геохимически изучена слабо, если не сказать – практически не изучена. Литогеохимические работы по вторичным ореолам рассеяния (металлометрия) были проведены Ю. Н. Афанасьевым [5] в пределах Владимирско-Кулевчинского гранодиоритового массива и его экзоконтактных зон. Выявленные небольшие по размерам аномалии молибдена иногда совпадают с аномалиями меди. Выделены также локальные ореолы мышьяка на площади около 7 км². В одной из аномалий была установлена при проходке линии шурфов четкая связь вторичного ореола с первичным. Аномальные содержания мышьяка в первичном ореоле приурочены к узким трещинным зонам. Приуроченности к какому-либо литокомплексу не отмечено.

ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Геофизические работы в пределах листа проводились, как правило, на одних и тех же участках, часто организациями Северо-Казахстанского геологического управления (СКГУ). Основной объем работ на относительно больших площадях был выполнен в 1950-х годах с целью поисков месторождений железа. Проводились магнитометрические съемки масштаба 1 : 25 000, детализирующие магнитные аномалии, выявленные аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 100 000 в 1946 году. По результатам работ было выявлено несколько мелких проявлений магнетитовых руд.

С 1962 года в связи с постановкой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 на площади листов N-41-99-А, В, Г и сопредельных территориях проводится серия наземных аэрогеофизических исследований. Вначале работы велись по редкой сети профилей (электроразведка, СЭП, ВЭЗ, магниторазведка), потом по более сгущенной сети (Наконечный, 1962, 1963). В результате было уточнено положение контактов Владимирско-Кулевчинского массива, оконтурен Карабинский массив и уточнено общее простираание литокомплексов. В 1962 году на площади листа была проведена аэрогеофизическая съемка масштаба 1 : 25 000 (карта ΔT_a – в масштабе 1 : 50 000). По результатам аэромагнитной съемки оконтурен Владимирско-Кулевчинский массив, западный и восточный экзоконтакты которого отмечаются положительными магнитными аномалиями (В. А. Уфимцев, 1962).

В 1964 году А. А. Майковым в западной части листа была завершена гравиметрическая съемка масштаба 1 : 200 000. Съемка условно-кондиционная ($E = \pm 0,62$ мГал).

В 1959, 1966, 1972 годах в восточной части листа СКГУ проводятся магнитометрические

съемки с целью поисков мезозойских бокситов. Работы производились по сети от 500×50 до 200×40 м. Точность работ высокая. О результатах проверки рекомендованных аномалий у нас сведений нет.

В 1976 году Синеглазовской геофизической экспедицией (Н. А. Юсупов) [22] гравиметрической съемкой масштаба 1 : 25 000 покрывается большая часть листа в пределах Челябинской области, охватывающая Владимирско-Кулевчинский массив и всю территорию к востоку от него. Съемка хорошего качества. Материалы работ предоставляют большой объем информации для геологических исследований.

В 1983–1985 гг. северо-западный угол листа покрывается гравиметрической съемкой масштаба 1 : 10 000 – южное замыкание площади исследований, расположенной в основном на листе N-41-XX (А. П. Проценко, 1985).

После этого до 1995 года никаких геофизических работ на листе N-41-XXVI в пределах территории Российской Федерации не проводилось.

В 1995 году через весь лист был пройден сейсмический профиль Уралсейс-95. По результатам интерпретации материалов составлено несколько отчетов и серия публикаций. Результаты работ по профилю Уралсейс-95 представляют бесценный материал для изучения геологического строения Южного Урала в том числе и площади листа N-41-XXVI.

СТРАТИГРАФИЯ

Территория листа N-41-XXVI с клапаном N-41-XXVII расположена в зоне сочленения Троицко-Карашатауского антиклинория и Александровско-Денисовского синклинория.

Согласно актуализированной версии серийной легенды им соответствуют Красногвардейско-Светлинская и Урайско-Денисовская структурно-формационные зоны (СФЗ) позднего кембрия–перми. Красногвардейско-Светлинская СФЗ подразделяется на Ильиновско-Марииновскую (Кукайско-Катенинский блок) и Троицко-Буруктаальскую (Бобровско-Городищенская горст-антиклиналь) подзоны. Урайско-Денисовская СФЗ подразделяется на Александровскую и Денисовскую подзоны, соответствующие площадям Александровско-Арчаглинского и Николаевского блоков. Структурно-формационные зоны и породы представляют собой крупные тектонические блоки, разделенные долгоживущими глубинными разломами, последние подвижки по которым происходили в мезозое. Корреляция стратиграфических разрезов зон и подзон приведена на рисунке 1.

Площадь листа полностью расположена в Приуральской СФЗ юрско–неогеновых образований и Уральской СФЗ (Верхнетобольско-Аятский район) квартала.

В геологическом строении площади принимают участие осадочные, вулканогенные и интрузивные породы от ордовикского до четвертичного возраста. Часть стратифицированных образований относится к палеонтологически немым или недостаточно изученным. Их расчленение производилось, главным образом, на принципах литостратиграфии с привлечением петрографических, петрохимических, геохимических и геофизических данных.

Большая часть стратифицируемых допалеозойских и палеозойских пород перекрыта мезокайнозойскими отложениями покровного комплекса. Естественные разрезы наблюдаются, в основном, по рекам Караталы-Аят и Арчаглы-Аят.

Стратиграфический разрез района представлен палеозоем (ордовикская, силурийская, девонская и каменноугольная системы), мезозоем (меловая система), кайнозоем (палеогеновая, неогеновая и четвертичные системы).

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

Ордовикская система представлена нижним отделом (бобровская толща), нижним–средним отделами (заречьянская толща), средним отделом (базальтовая толща) и средним–верхним отделами (увельская свита и кремнистая толща).

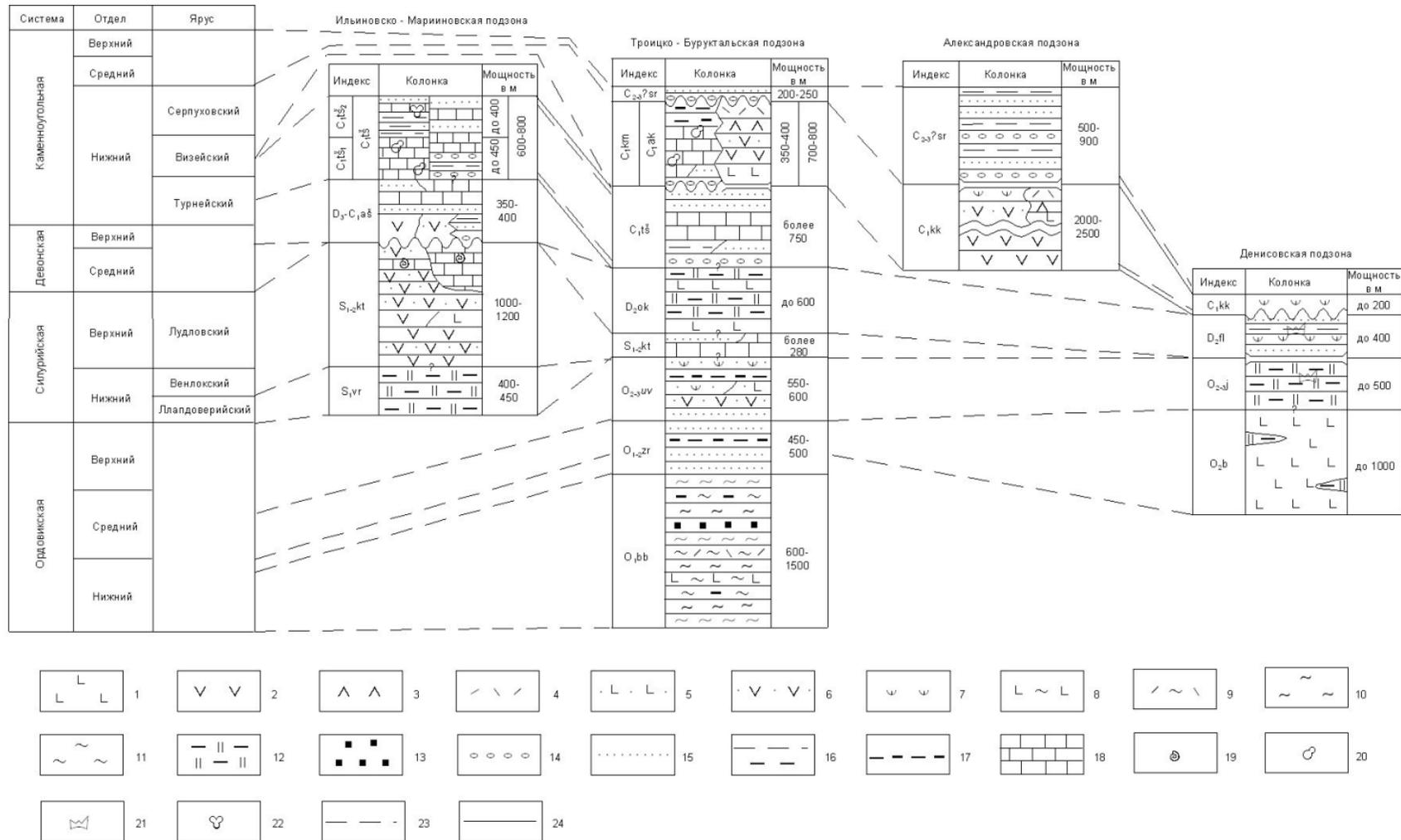
НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Бобровская толща (O_{bb}) в предлагаемом названии выделена на площади впервые. По составу и объему она соответствует толще метаморфических сланцев Ю. Н. Афанасьева [5]. Отложения толщи распространены в Троицко-Буруктаальской подзоне Красногвардейско-Светлинской СФЗ, в западной части Бобровско-Городищенской горст-антиклинали.

Естественные выходы пород толщи имеются в долинах рек Караталы-Аят и Арчаглы-Аят. На водоразделах толща не обнажена и изучена скважинами предшественников [5].

Красногвардейско - Светлинская СФЗ

Урайско - Денисовская СФЗ



1-4: эффузивы: 1 - базальты, 2 - андезиты, 3 - дациты, 4 - риолиты; туфы: 5 - базальтов, 6 - андезитов; 7 - туфопесчаники, туффиты, 8 - метабазальты, 9 - метариолиты, 10-12: сланцы: 10 - аповулканогенные альбит-эпидот-хлоритовые и подобные им, 11 - хлорит-серицитовые, серицитовые, 12 - кремнистые, углеродисто-кремнистые, кремнисто-серицитовые; 13 - кварциты; 14-17 терригенные породы: 14 - конгломераты, 15 - песчаники, 16 - алевриты, 17 - углистые алевриты и филлитовидные сланцы, 18 - известняки, 19-21: пункты находок органических остатков: 19 - морских беспозвоночных, 20 - фораменифер, 21 - конодонтов; 22 - определения СПК; 23-24 линии корреляции подразделений: 23 - по литологическому составу, 24 - по возрасту

Рис. 1. Схема корреляции стратиграфических разрезов для различных структурно-формационных зон и подзон позднего кембрия-перми.

На плане ΔT площадь распространения пород толщи характеризуется относительно спокойным отрицательным магнитным полем интенсивностью от 200 до 0 нТл. Отдельная положительная аномалия до 150–200 нТл, в южной части площади, объясняется присутствием магнетита в кварцево-хлоритовых и альбит-эпидот-хлоритовых сланцев, магнитная восприимчивость которых достигает $200\text{--}500 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. Магнитная восприимчивость основной массы сланцев составляет $0\text{--}100 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. На плане локальных аномалий силы тяжести площади пород толщи соответствует локальная отрицательная аномалия интенсивность до -6 мГал, что объясняется малой плотностью пород толщи – $2,45$ г/см³. В целом же границы распространения пород толщи геофизическими методами не выделяются.

Породы бобровской толщи имеют пестрый литологический состав. Они представлены различного рода сланцами. Наибольшим распространением среди толщи пользуются сланцы, образованные по порфирировым эффузивам и туфам основного состава; к ним относятся: серицит-хлорит-карбонатные, альбит-хлоритовые, альбит-эпидот-хлоритовые, эпидот-хлоритовые, кварц-актинолит-эпидотовые сланцы с реликтами обломочной или диабазовой структуры, а также кварц-хлоритовые и серицит-хлоритовые сланцы, которые можно объединить в группу зеленых сланцев. Среди этой группы сланцев широким распространением пользуются метариолиты – это светло-серые до белых с зеленоватым оттенком породы, сланцеватые и полосчатые с реликтами вкрапленников кварца и полевого шпата, которые образовались по кварцевым порфирам. С вышеперечисленными сланцами в тесной связи находятся метавулканиты основного и среднего состава, базальты афировые и порфирировые, нередко кварцсодержащие, а также амфиболиты, реже встречаются кварцевофировые дациты и риолиты.

Кроме всех перечисленных разновидностей пород в составе толщи широким распространением пользуются кварц-серицитовые, серицит-кварцевые, кремнисто-серицитовые, графит-кварц-серицитовые, кварц-графит-серицитовые, кварц-углисто-глинистые, глинисто-углистые, глинистые, биотит-серицит-кварцевые, биотит-кварц-серицитовые, серицитовые сланцы и филлиты, образовавшиеся по пелитовым и псаммитовым породам.

Все вышеперечисленные разновидности пород толщи между собой тесно связаны и содержат в своем составе, в виде маломощных прослоев и линз, кварциты и кварцитопесчаники.

По степени метаморфизма породы бобровской толщи отвечают биотит-хлоритовой и эпидот-мусковит-хлоритовой субфациям зеленосланцевой фации. Они сильно дислоцированы, собраны в микроскладки и инъецированы кварцевыми прожилками.

В разрезе бобровской толщи устанавливается, что в восточной части площади преобладают кварц-серицитовые и графит-серицит-кварцевые сланцы, с незначительным развитием зеленых сланцев и покровов метабазальтов, и полным отсутствием кислых эффузивов. В направлении на запад в разрезе происходит увеличение количества зеленых сланцев с постепенным фациальным замещением последними кварц-серицитовых, графит-серицит-кварцевых и других сланцев. Одновременно с уменьшением последних в разрезе происходит увеличение прослоев кислых эффузивов дацитового состава.

Наращение вулканической деятельности, по-видимому, происходило в районе также в направлении с востока на запад и юго-запад.

Нижний контакт толщи не вскрыт, верхний контакт с заречьянской толщей – согласный с переслаиванием.

Мощность толщи по отстроеным разрезам составляет 600 м, по геофизическим данным может достигать 1 500 м.

Бобровская толща фаунистически не охарактеризована. Раннеордовикский возраст ее, с долей условности, определен на основании ее согласного залегания под ранне-среднеордовикской заречьянской толщей.

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Заречьянская толща ($O_{1-2}Zr$) выделена в серийной легенде. В предлагаемом объеме соответствует толще кварцевых песчаников и аркозов (O_2) Ю. Н. Афанасьева [5].

Отложения толщи распространены в Троицко-Буруктальской подзоне Красногвардейско-Светлинской СФЗ, в восточной и западной частях Бобровско-Городищенской горст-антиклинали (в Городищенском и Кинжитайском блоках).

Разрозненные обнажения толщи отмечаются по рекам Караталы-Аят и Арчаглы-Аят. В междуречьях толща не обнажена и изучена скважинами и горными выработками, как предшествующих исследователей [5], так и пройденными при ГДП площади.

Породы толщи представлены, в основном, кварцевыми и аркозовыми песчаниками и алевролитами, среди которых встречаются прослои глинистых, углисто-глинистых, кварц-

серицитовых и серицитовых сланцев и кварцитопесчаников. Количество этих прослоев в толще крайне непостоянное. В некоторых разрезах прослои сланцев полностью отсутствуют или встречаются в сравнительно небольших количествах. В экзоконтактах Владимирско-Кулевчинского массива породы толщи превращены в полевошпат-слюдисто-кварцевые, слюди-сто-полевошпат-кварцевые и биотит-кордиеритовые пятнистые роговики.

На планах изодинам ΔT площади развития толщи характеризуется спокойным отрицательным магнитным полем интенсивностью от -50 до -250 нТл, не отличающимся от полей увельской свиты и бобровской толщи. Контакт толщи с гранитоидами Владимирско-Кулевчинского массива характеризуется слабопроявленным, но довольно четким градиентом поля и цепочкой положительных магнитных аномалий интенсивностью от $+50$ до $+150$ нТл.

Плотность песчаников толщи составляет $2,62$ г/см³ – выше чем у сланцев бобровской толщи. Но, несмотря на это, полоса пород толщи в западной части Городищенского блока в гравитационном поле не выделяется, что объясняется, возможно, незначительной ее мощностью.

В Кинжитайском блоке в северной и южной части полосы развития пород толщи отмечается повышение интенсивности гравитационных локальных аномалий до $+1-3$ мГал, что можно объяснить нескрытыми сателлитами гранодиоритов Владимирско-Кулевчинского массива.

Нижний контакт заречьянской толщи с сланцами бобровской толщи – согласный с переслаиванием, верхний контакт с породами вышележащей увельской свиты – согласный с переслаиванием, чаще всего условный, производится по появлению в песчаниках примеси туфогенного материала.

Мощность толщи составляет $450-500$ м.

Ранне-позднеордовикский возраст заречьянской толщи, с долей условности, принимается на основании ее стратиграфического положения в разрезе, а именно, согласного с переслаиванием залегания ее под увельской свитой, возраст которой на сопредельной с севера территории фаунистически охарактеризован как средне-позднеордовикский [19].

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Базальтовая толща (O_2b) выделена в процессе ГДП. Распространена она в Денисовской подзоне Урайско-Денисовской СФЗ (Николаевский блок Александровско-Денисовского синклиория).

Толща не обнажена и изучена редкой сетью (4×2 км) скважин КГК, пройденных при ГДП площади. На российской части площади по единичным скважинам выделено три небольших участка, являющихся выступами кровли толщи или приподнятыми тектоническими блоками, среди перекрывающих ее с несогласием и стратиграфическим перерывом отложений среднедевонской флишовой толщи.

Сложена толща базальтами, вариолитами с прослоями кремней и яшм. Базальты состоят из удлиненных разноориентированных лейст альбита, иногда образующих метельчатые агрегаты, и сильно измененной основной массы, замещенной хлоритом, серицитом, карбонатом, эпидотом и пылевидным рудным минералом.

На карте локальных аномалий силы тяжести российской части площади Николаевского блока соответствует площадь отрицательной аномалии интенсивностью до -4 мГал, с градиентом повышения поля в северо-восточном и восточном направлении. Это говорит о том, что на данном участке мощность толщи незначительна, а базальты подстилаются более легкими породами, предположительно бобровской толщей. В восточном направлении, на площади Казахстана, мощность толщи значительно увеличивается.

Возраст базальтовой толщи установлен на южном продолжении структуры за пределами площади листа, в разрезе по р. Тобол, в $11-14$ км восточнее пос. Орджоникидзе (бывш. Денисовка). Здесь в 1983 г. В. Н. Пучковым и К. С. Ивановым [1] в пачке сургучно-красных плитчатых яшм, залегающих в верхней части базальтовой толщи собраны и определены конодонты *Acontiodus cf. rectus* Lind., *Cordylodus cf. spinatus* (Hadding), *Drepanodus cf. arcuatus* Pander, *Oistodus* sp., *Periodon* sp., *Roundya* (?) sp., *Prioniodina* sp., характерные для среднего ордовика.

На основании этих определений возраст базальтовой толщи принят среднеордовикским.

На описываемой территории мощность толщи по геофизическим данным оценивается до $1\ 000$ м, за пределами территории – до $4\ 000$ м.

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Увельская свита (O_{2-3uv}) распространена в Троицко-Буруктальской подзоне (Бобров-

ско-Городищенская горст-антиклиналь) Красногвардейско-Светлинской СФЗ – в восточной части Кинжитайского блока, в северной части Каутканской грабен-синклинали и у северной рамки листа в тектонических блоках зоны сопряжения Бобровско-Городищенской горст-антиклинали с Кукайско-Катенинским блоком.

Разрозненные обнажения свиты имеются по рекам Арчаглы-Аят и Караталы-Аят, на последней обнажены, в основном, коры выветривания. На водоразделах толща не обнажена. Прослежена она по горным выработкам и скважинам предшественников [5] и пройденным в процессе ГДП.

Представлена толща, в основном, осадочными образованиями, из которых наибольшим распространением пользуются аркозовые песчаники и алевролиты, реже кварцевые песчаники с примесью туфогенного материала. Среди песчаников редко встречаются гравелиты и даже конгломераты. Почти в равных соотношениях с обломочными породами в составе толщи находятся сланцы глинистые, углисто-глинистые, кварц-серицитовые и серицитовые, переслаивающиеся с песчаниками и алевролитами. Меньшим распространением в составе толщи пользуются туфогенные и пирокластические образования: крупно и мелкообломочные туфы порфирированных андезибазальтов, туфосланцы, и туффиты, а также прослои порфирированных долеритов, базальтов и риолитов. Все вышеперечисленные породы находятся в тесном переслаивании.

Нижний контакт увельской свиты с заречьянской толщей постепенный, с переслаиванием, по-видимому, довольно широкий в вертикальном диапазоне и представляет собой целую переходную зону, включающую в себя как верхнюю часть разреза заречьянской толщи, так и нижнюю часть разреза увельской свиты. Условно нижняя граница увельской свиты проводится по появлению в разрезе прослоев кварцевых олигомиктовых песчаников с примесью туфогенного материала.

В наиболее хорошо изученном разрезе свиты по обнажениям р. Арчаглы-Аят, дополненным горными выработками и скважинами [5] можно условно снизу вверх выделить три пачки.

Нижняя пачка, представленная преимущественно осадочными образованиями, в которых доминирующее значение имеют песчаники, причем, в процентном соотношении кварцевые и аркозовые песчаники равны. В меньшем объеме здесь встречаются сланцы. Наиболее характерным признаком этой пачки является наличие в кварцевых песчаниках примеси туфогенного материала, представленного отдельными, совершенно неокатанными табличками кристаллов альбита, иногда шахматного, размером 0,8–1,5 мм, слабо пелитизированного и серицитизированного, и обильным развитием хлорита. Средняя пачка существенно осадочная, в которой развиты в одинаковых соотношениях аркозовые песчаники, а также глинистые и углисто-глинистые сланцы, при почти полном отсутствии кварцевых песчаников. И верхняя – туфогенно-осадочная, пестрая по составу, в которой наравне с осадочными породами (песчаниками, аргиллитами и сланцами) довольно широко развиты туфы порфирированных андезибазальтов, как крупнообломочные, так и тонкообломочные (пепловые), туффиты с прослоями порфирированных базальтов, долеритов и риолитов. Границы между этими тремя пачками не всегда четкие и ясноуловимые и поэтому проводятся с большой долей условности, по преобладанию или отсутствию той или иной литологической разновидности пород. На геологической карте эти образования не расчленяются.

Возраст увельской свиты принимается как средне-позднеордовикский на основании сопоставления с аналогичными отложениями на р. Нижний Тогузак, на сопредельной с севера площади где Л. Д. Булыкиным и П. М. Куржебсковым [8] были собраны *Orthis* sp., *Nesperorthis* sp., *Nicolella* sp., *Maclurites* sp. Более многочисленные определения фауны указывающие на средне-позднеордовикский возраст свиты проведены на ее стратотипе в районе г. Троицка [19].

Суммарная мощность увельской свиты на основании отстроенных разрезов принимается равной 550–600 м.

Кремнистая толща (O_{2-3j}) в предлагаемом объеме выделена при ГДП и распространена в Денисовской подзоне Урайско-Денисовской СФЗ. Отложения толщи, представленные кремнистыми, углисто-кремнистыми и серицит-кремнистыми сланцами, прослеженными скважинами КГК в узком, 1,5×13 км тектоническом блоке, расположенном в западной части Николаевского блока Александровско-Денисовского синклинали в зоне Бурлинского разлома. На планах ДТ площадь блока характеризуется отрицательным магнитным полем и от вмещающих пород практически не отличается. На картах аномалий силы тяжести площадь блока располагается в градиентной зоне перехода отрицательного поля Николаевского блока к положительному полю Александровско-Арчаглинского блока.

Кремнистая толща практически не обнажена. Единичные обнажения толщи имеются в долине р. Аят. В одном из них, расположенном на левом берегу р. Аят, в 2,6 км ниже слияния рек Караталы-Аят и Арчаглы-Аят, представленном коренными и щебнистыми выходами цветных

кремнистых сланцев (50 м вкост простирания), К. С. Ивановым в 1986 г. были собраны и определены конодонты *Falodus* sp., *Oistodus* sp., *Periodon* sp. [6]. По мнению определивших их К. С. Иванова возраст отложений ордовикский, не древнее аренига.

Положение толщи в стратиграфическом разрезе установлено на южном продолжении антиклинория, на левобережье р. Тобол, восточнее пос. Орджоникидзе. Здесь, на вулканитах базальтовой толщи, залегает пачка сургучно-красных и зеленых яшмовидных туффитов сопоставляемых нами с кремнистой толщей. В ней В. Н. Пучковым и К. С. Ивановым в 1982 г. [1] были собраны и определены конодонты *Acontiodus* cf. *rectus* Lind., *Cordylodus* sp., *Ligonodina* (?) sp., *Falodus prodentatus* (Graves et Ellison), *Oistodus* cf. *forceps* Lind., *Periodon* sp. ордовикского возраста (заключение В. А. Наседкиной, УГСЭ ПГО Уралгеология).

На основании этих сопоставлений, стратиграфическое положение кремнистой толщи нами ставится выше базальтовой толщи, а возраст ее принимается средне-позднеордовикским.

Мощность толщи ориентировочно оценивается до 500 м.

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Силурийская система представлена нижним отделом (варненская толща) и нижним–верхним отделами (катенинская толща).

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Варненская толща (S₁v) выделена условно в пределах Ильиновско-Марииновской подзоны Красногвардейско-Светлинской СФЗ, в Кукайско-Катенинском блоке Троицко-Карашатауского антиклинория.

Толща на поверхность не выходит и не вскрывается скважинами, но распространение ее в разрезе Кукайско-Катенинского блока, по данным с сопредельного с севера листа [6], не вызывает сомнения. Отобрана толща только на геологическом разрезе.

По данным с сопредельных с севера и с запада листов [6, 16, 17] сложена толща углисто-кремнистыми и углисто-глинисто-кремнистыми сланцами с редкими прослоями песчаников, алевролитов, известняков. Мощность толщи составляет 400–450 м. Контакты ее тектонические.

Возраст толщи на сопредельных с запада и северо-запада площадях определен по граптолитам и конодонтам как раннесилурийский (лландоверийско–ранневенлокский).

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Катенинская толща (S₁₋₂kt) выделена в серийной легенде и названа по пос. Катенино. В описываемом объеме она соответствует раннесилурийской–раннедевонской осадочно-вулканогенной толще Ю. Н. Афанасьева [5].

Отложения толщи распространены в Красногвардейско-Светлинской СФЗ, в основном, в Кукайско-Катенинском блоке. Небольшой (около 1 км²) участок, сложенный породами толщи, выявлен в Бобровско-Городищенской горст-антиклинали, в западном борту Каутканской грабен-синклинали.

Обнаженность толщи весьма ограниченная. Разрозненные выходы эффузивов и известняков отмечаются по буграм р. Караталы-Аят. Кроме этого, разрозненные выходы эффузивов прослеживаются к западу от озер Чекатай и Тулак. Незначительный выход известняков этой толщи отмечается по левому берегу р. Караталы-Аят в 3,8 км к востоку от пос. Караоба (Каутканская грабен-синклинали).

Из-за малой магнитной восприимчивости толща на плане изодинам ΔТ характеризуется спокойными отрицательными значениями магнитного поля и среди контактирующих с ней пород не выделяется. Плотность пород толщи составляет 2,6–2,8 г/см³. В поле силы тяжести площади распространения пород толщи соответствует градиентная зона – повышение интенсивности поля с востока на запад, что можно объяснить повышением мощности толщи в западном направлении и увеличении в ее составе количества эффузивов.

В Петровско-Буруктаальском синклинии породы катенинской толщи слагают его большую часть – Катенинский блок. Здесь на всем своем протяжении порядка 30–34 км толща характеризуется выдержанным постоянством состава и сложена пироксен-плагиофировыми андезитами с пилотакситовой и гиалопелитовой основной массой, реже встречаются плагиофировые дациандезиты и базальты. В тесной связи с вышеперечисленными породами находятся пирокластические образования этих эффузивов как лито- так и кристаллотуфы и продукты их динамоме-

таморфизма – туфосланцы. Вулканиды толщи метамофизованы с широким развитием вторичных минералов: эпидота, хлорита, цоизита, альбита и кварца. Химический состав дациандезитов и андезитов приведен в приложении 11.

Широким развитием в составе толщи пользуются осадочные образования – известняки, меньшим – песчаники полимиктовые, известковистые и кварцевые, глинистые и углисто-глинистые сланцы, которые тесно связаны между собой, слагая верхние части разреза осадочно-вулканогенной толщи. Незначительным развитием пользуются туфы андезито-базальтовых порфиритов, которые встречены в единичных шурфах северо-западнее оз. Чекатай, имеющие широкое развитие севернее площади. Основная часть известняков в пределах блока, а также севернее и западнее площади работ, является рифогенной, они слагают узкие (0,5–3 км) протяженные массивы выделенные в **Варненский риф** ($S_{1-2}kt^{IV}$).

Нижний контакт толщи не установлен. Перекрывается же толща с несогласием вулканогенно-осадочными породами ащисуйской толщи и карбонатно-терригенными отложениями тушесайской толщи.

В пределах Каутканской грабен-синклинали нижняя границы толщи также не установлена, здесь по данным горных выработок и скважин [5] разрез отложений снизу вверх представлен:

1. Известняки светло-серые массивные, кальцитизированные.....	35,4 м
2. Темно-серые, до черных известняки с прослоем, мощностью 0,4 м, известковистого песчаника.....	6,4 м
3. Щебень кварцевых песчаников	2,10 м
4. Известняки светло-серые, аналогично слою 1	0,20 м
5. Песчаники кварцевые светло-серые.....	1,5 м
6. Известняки серые.....	5,3 м
7. Песчаники известковистые	4,0 м
8. Серые известняки.....	4,0 м
9. Песчаники кварцевые, участками конгломератовидные, но обломки имеют остроугольную форму	5,30 м
10. Песчаники кварцевые, известковистые, с единичными маломощными прослоями до 0,2–0,35 м серых известняков.....	17,5 м

С учетом горных выработок и обнажений, мощность слоя 1 составляет более 100 м, мощность слоя 10 – более 150 м, общая мощность толщи – более 280 м.

Возраст катенинской толщи определен на основании находок фауны. На левом берегу р. Караталы-Аят западнее пос. Катенино в прослоях известняков, залегающих среди порфиритов, И. В. Евлентьевым были обнаружены колонии кораллов *Favosites* sp., а в 250 м к востоку от пос. Катенино Н. Ф. Мамаевым обнаружена *Lissatrypa* sp., указывающие на силурийский возраст толщи.

В известняках варненского рифа И. В. Евлентьевым в 1958 г. обнаружены *Favosites* sp., а Соколовым Г. А. (1935 г.) – трилобиты *Iliaenus* sp., Ю. Н. Афанасьевым [5] в скважине севернее пос. Катенино обнаружены *Parallelostroma tenuata* Vog., *Alveolites* sp., *Favosites* cf. *clarus* Yan., по заключению Ф. Л. Янет указывающие на верхнелудловский–жединский возраст осадков, и *Columnoporella* ex gr. *raritatus* (Yan.) – относящихся к верхнему лудлову.

В разрезе катенинской толщи в Каутканской грабен-синклинали Ю. Н. Афанасьевым [5] были обнаружены, а Б. М. Брейвель определены брахиоподы: *Conchidium* sp., *Clorinda pseudolinguifera* Kozl., *Pentamerus* sp., *Atrypa* sp., *Lissatrypa* sp. и криноидеи *Pentagonocuvlicus* Velt., определения которых были произведены В. Милициной. По мнению вышеуказанных специалистов, возраст этих осадков определяется в диапазоне лудлов–нижний девон. Кроме того, в слоях № 2 и 6 были обнаружены водоросли *Girvanella* sp., *Vermiporella* aff. *acerosa* Gnil., которые по заключению Б. М. Гниловской характеризуют, предположительно, верхнеордовикский возраст осадков.

На основании этих определений, с учетом многочисленных определений фауны на сопредельных площадях, возраст катенинской толщи принимается ранне-позднесилурийским (венлок–лудловским).

Мощность катенинской толщи ориентировочно оценивается в 1 000–1 200 м.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девонская система представлена своим средним отделом – октябрьской и флишоидной толщами и верхним отделом – ащисуйской толщей верхнедевонско–нижнекаменноугольной, описанной ниже.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Октябрьская толща (D_{2ok}) распространена в Троицко-Буруктальской подзоне Красногвардейско-Светлинской СФЗ. Отложения толщи распространены в восточной части Бобровско-Городищенской горст-антиклинали, в Алакамысской грабен-синклинали, расположенной в зоне Тобольского разлома. Ширина грабен-синклинали составляет 3,5–4 км, протяженность, в пределах описываемой площади – 32 км. Отложения октябрьской толщи занимают практически всю площадь грабен-синклинали. Нижний контакт толщи не установлен. Перекрываются отложения толщи красноцветными средне-позднекаменноугольными отложениями сарыобинской толщи, установленными в одной скважине КГК, пройденной в процессе ГДП листа.

В физических полях толща не выделяется. Площади ее характерно спокойное магнитное поле, интенсивностью от –100 до –250 нТл. На карте локальных аномалий Δg площади Алакамысской грабен-синклинали соответствует поле с плавно изменяющимися значениями от –1 до 3 мГал.

Отложения толщи представлены кремнистыми, углисто-кремнистыми и углисто-глинистыми сланцами, метапесчаниками с прослоями туфов основного состава и пироксено-плаггиофировых базальтов.

Мощность отложений октябрьской толщи оценивается до 600 м.

По данным казахстанских геологов [2] в пределах Алакамысской грабен-синклинали, в углисто-глинистых сланцах, залегающих в верхней части разреза толщи, обнаружены остатки псилофитовой флоры, характерной для среднего девона.

Флишоидная толща (D_{2fl}) выделена в актуализированной версии серийной легенды. Толща имеет широкое распространение в Денисовской подзоне Урайско-Денисовской СФЗ (Николаевский блок Александровско-Денисовского синклинория).

Сложена толща зеленовато-серыми и серыми песчаниками, туфопесчаниками, туффитами, глинистыми сланцами, тонкослоистыми серицитовыми и серицит-кремнистыми сланцами с прослоями мергелистых сланцев и известняков. Редкие обнажения толщи отмечаются по р. Аят, в основном, в бульдозерных задирах по добыче щебня. На водоразделах толща не обнажена и изучена редкой сетью скважин КГК, пройденных при ГДП.

Отложения флишоидной толщи с несогласием залегают на вулканитах базальтовой толщи и с размывом перекрываются туфопесчаниками кулыккольской толщи, прорываются субвулканическими телами кулыккольской толщи и мелкими телами гранитоидов барамбаевского комплекса.

В бульдозерной задирке на левом берегу р. Аят, в 2,4 км западнее окраины пос. Николаевка, вскрыта толща чередующихся серовато-зеленых мелкозернистых полимиктовых песчаников (резко преобладают), глинистых сланцев, глинисто-карбонатных пород и известняков. Здесь в 1986 г. К. С. Ивановым собраны многочисленные гастроподы, тентакулиты, ортоцератиты, мшанки и трилобиты: *Crotalocephalus* sp., *Hexacrinites* (?) sp., *H. (?) dentatus echinatus* Yelt. et Dubat., *Dekarinus* sp., *Mediocrinus* sp., *Schyschcatocrinus* sp., указывающие на среднедевонский возраст отложений [6].

По данным казахстанских геологов [2] в долине р. Аят (точной привязки нет) в отложениях толщи найдены *Stropheodonta torba* Bubl., *Spirifer elegans* Stein., *Acrospirifer geralsteinensis* (Stein.), *Delthyris aculeata* Schnur, *Camarotoechia tobolica* Bubl., *Schellwienella umbraculum* (Schloth.), *Cyrtina heteroclitia* (Defr.), *Elytha* cf. *pseudoaculeata* Rzhon., указывающие на среднедевонский (эйфельский) ее возраст.

Мощность флишоидной толщи на описываемой части Денисовского антиклинория оценивается до 400 м.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ – КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Ащисуйская толща ($D_3-C_1a\check{s}$) названа по балке Ащису (Казахстан, Прииргизье). Отложения толщи распространены в Ильиновско-Марииновской подзоне Красногвардейско-Светлинской СФЗ.

Отложения толщи выделяются в Кукайско-Катенинском блоке Троицко-Карашатауского антиклинория. Здесь они выделяются в узком тектоническом блоке, расположенном вдоль западной рамки листа, ограниченным разрывными нарушениями и большей своей частью уходящим на сопредельную площадь, а также в северном окончании Сухореченской грабен-синклинали.

Обнаженность толщи весьма ограниченная. Коренные выходы отложений встречаются у западной рамки площади по правому берегу р. Караталы-Аят. На водоразделах толща не обнаже-

на и изучена скважинами предшественников [5].

В силу незначительной распространенности толщи и некоторого ее литологического сходства с нижележащими образованиями, геофизическими методами ее контакты, как с вышележащими так и с нижележащими породами не выделяются.

На исследованной площади ащисуйская толща представлена конгломератами, известняками, известковистыми песчаниками и известковистыми сланцами, эффузивными образованиями – базальтами, афировыми и порфиристыми их туфами, а также эффузивами андезибазальтового и андезитового состава и их пирокластами, нередко сильно рассланцованными и превращенными в метаандезиты и туфосланцы.

Химический состав пород толщи приведен в приложении 11.

На основании фрагментов разрезов, полученных по скважинам, сводный разрез ащисуйской толщи представляется в следующем виде: в основании разреза залегает пачка полимиктовых конгломератов и песчаников с прослоями известковистых сланцев и известняков, выше по разрезу сменяющаяся эффузивными образованиями основного, андезитового, а возможно и андезибазальтового состава, переслаивающихся с полимиктовыми песчаниками, которые в верхах разреза переслаиваются с известняками и, возможно, частично фашиально – замещаются последними.

Нижний контакт толщи с силурийскими отложениями не вскрыт, но несогласное залегание с ними, с базальными конгломератами в основании, установлено севернее площади [8]. Верхняя граница с породами ащисуйской толщи, согласная с переслаиванием, вскрыта в пределах Сухореченской грабен-синклинали в скважинах № 386 (№ 5 на карте) и 354 [5].

Возраст ащисуйской толщи фаунистически обоснован Ю. Н. Афанасьевым. В известняках скв. № 254 (№ 1 на карте) найдены, а З. Г. Поповой определены фораминиферы: *Parathuramina* sp., *Bisphaera* sp., *Septatourayella* sp., *Plectogyra* sp., *Quasiendothyra* sp., характеризующие переходный возраст от фамена к турне, а также найдены брахиоподы из которых И. М. Гарань была определена форма *Cyrtospirifer* sp./ex gr. *archiaci* Murch., свидетельствующая о фаменско-турнейском возрасте отложений толщи. Кроме того, находки водорослей *Parachaetetes* свидетельствуют о принадлежности этих отложений к девону – слоям этрень, но не выше [5].

На основании этих определений, а также многочисленных определений фауны, микрофауны и конодонтов на сопредельных площадях возраст ащисуйской толщи принимается позднедевонским–раннекаменноугольным (фамен–турнейским).

Мощность отложений толщи принимается равной 350–450 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольная система представлена своим нижним отделом (тущесайская, комсомольская, аккаргинская и кулыккольская толщи) и средним–верхним отделами (сарыобинская толща).

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Тушесайская толща распространена в Красногвардейско-Светлинской СФЗ. В пределах Кукайско-Катенинского блока отложения толщи слагают ядерную часть Сухореченской грабен-синклинали, Тулакскую и Белоглинскую брахисинклинали и небольшие участки в приразломных зонах. В пределах Бобровско-Городищенской горст-антиклинали отложения толщи широко развиты в Каутканской грабен-синклинали и частично выходят за ее пределы.

Обнаженность толщи незначительная. Разрозненные коренные выходы пород наблюдаются в долинах рек Арчаглы-Аят – восточнее пос. Красный Октябрь и Караталы-Аят, восточнее пос. Караоба. Неплохо обнажены породы толщи по реке Сухой.

В Сухореченской грабен-синклинали отложения толщи расчленены на две подтолщи – карбонатную и терригенную. На остальной территории отложения толщи на подтолщи не разделяются.

Нижняя карбонатная подтолща ($C_1t_3^i$) развита в пределах Сухореченской грабен-синклинали и представлена темно-серыми, черными (битуминозными) и светло-серыми известняками. Мощность подтолщи по отстроеному разрезу составляет до 450 м.

Нижняя граница карбонатной подтолщи с породами ащисуйской толщи согласная через переслаивание, вскрыта скважинами колонкового бурения № 386 (№ 5 на карте) и 354 западнее пос. Городище [5].

Так скважиной № 386 вскрыт следующий разрез снизу вверх:

1. Интервал 50,50–47,70 м – тонкое переслаивание туфов андезитовых порфиритов и известняков.
2. Интервал 47,70–42,00 м – переслаивание метатуфов с розоватыми известняками, слоистость под углом 45° к плоскости горизонта.
3. Интервал 42,0–38,50 м – серые известняки.
4. Интервал 38,50–37,0 м – переслаивание метатуфов с известняками.
5. Интервал 37,0–9,0 м – известняки серые и темно-серые массивные.

По кровле слоя № 4 проводится граница между ащисуйской толщей и вышележащей карбонатной подтолщей тущесайской толщи.

Верхняя подтолща (C, t_2^s) тущесайской толщи в пределах Сухореченской грабен-синклинали согласно, через переслаивание, залегает на карбонатных породах нижней подтолщи.

Контакт подтолщ установлен в скважине № 160 (№ 6 на карте). Разрез по скважине снизу вверх представлен:

1. Интервал 115,7–110,0 м – известняки серые.
2. Интервал 110,0–92,0 м – тонкое переслаивание углистых аргиллитов и кварцевых алевролитов.
3. Интервал 92,0–50,70 м – тонкое переслаивание углистых аргиллитов и кварцевых алевролитов.
4. Интервал 50,70–47,50 м – черные углисто-глинистые сланцы.
5. Интервал 47,5–21,50 м – переслаивание кварцевых песчаников и аргиллитов.

По кровле слоя № 1 проводится граница между этими двумя подтолщами.

Преимущественным развитием в составе этой подтолщи пользуются глинистые, углисто-глинистые сланцы и аргиллиты, а также алевролиты, песчаники кварцевые и аркозовые, известняки, реже конгломераты и гравелиты. Необходимо отметить, что среди терригенных пород этой подтолщи часто встречаются сильно давленные и брекчированные, будиноподобные породы, похожие на конгломераты.

Мощность верхней подтолщи по отстроеному разрезу составляет до 400 м.

Нерасчлененные отложения тущесайской толщи (C, t_2^s), слагающие Тулакскую и Белоглинскую брахисинклинали, представлены глинистыми сланцами, песчаниками, алевролитами с маломощными прослоями известняков и, в общем сопоставимы, с разрезом верхней подтолщи в Сухореченской грабен-синклинали. Но не имея в этих структурах полного разреза и недостаточной фаунистической их характеристики отложения отнесены к нерасчлененным.

В Каутканской грабен-синклинали разрез тущесайской толщи, отстроенный по обнажениям рр. Арчаглы-Аят, Караталы-Аят и многочисленным горным выработкам и скважинам, [5] выглядит следующим образом:

1. Нижняя часть разреза сложена преимущественно песчаниками с прослоями алевролитов и глинистых сланцев и только в верхней ее части появляются прослой известняков.....250–300 м
2. Следующая, вышележащая средняя пачка, существенно карбонатная, представлена исключительно известняками мраморизованными и глинистыми, массивными и слоистыми, мелко- и среднезернистыми ..180 м
3. Верхняя пачка – терригенная. Для нее характерно наличие ритмичности. Ритмичность не всегда четко выражается и часто не имеет полных ритмов, но четко устанавливается начало ритма с гравелита, а заканчивается ритм, как правило, глинистыми породами

Нижний контакт тущесайской толщи в пределах Каутканской грабен-синклинали не вскрыт. Перекрывается же толща, с несогласием, отложениями комсомольской и сарыобинской толщ.

Общая мощность отложений тущесайской толщи в пределах Каутканской грабен-синклинали составляет более 750 м.

В известняках нижней подтолщи тущесайской толщи выделены фораминиферы: *Plectogyra antiqua* Raus. var. *conconvacamerata* Lip., *P. kosvensis* Lip., *P. latispiralis* (Lip.) forma *typica* Lip., *P. classiteca* Lip., *P. honest* Schlyk., *P. inopinata* Schlyk., *Perecta* Lip., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *Tournayella vespaeformis* Mal., которые по заключению А. В. Ярковой [5] характеризуют возрастной диапазон от позднего турне до раннего визе.

Здесь же были найдены брахиоподы, среди которых Т. Н. Корсаковой [5], были определены руководящие формы раннего турне–позднего визе: *Spirifer* aff. *tornacensis* Kon., *S. cf. cinetus* Keys.

Из терригенных отложений верхней подтолщи Е. Н. Силиной был выделен спорово-пыльцевый комплекс характерный для позднего турне–раннего визе.

В прослоях известняков разреза нерасчлененной толщи в Каутканской депрессии обнаружены фораминиферы: *Palacotextularia* sp., *Tetrataxis* cf. *expansus* Malakh., *T. cf. rotabilis* Malakh., по заключению З. Н. Поповой характерные для низов косьвинского горизонта нижневизейского подъяруса.

На основании этих определений возраст тушесайской толщи принимается раннекаменноугольным (позднеурнейско–ранневизейским).

Комсомольская толща (C_1km) выделена в Троицко-Буруктальской подзоне Красногвардейско-Светлинской СФЗ. Распространена она в южной части Куатканской грабен-синклинали, где выделяется в виде двух полос шириной до 2 км? протяженностью до 18 км, имеющих синклинальное строение.

Обнажения толщи имеются на реках Арчаглы-Аят и Караталы-Аят. На междуречьях толща изучена скважинами [5].

В основании толщи залегают базальные конгломераты, переслаивающиеся с крупно- и среднезернистыми кварцевыми песчаниками. Мощность базальных конгломератов достигает 40–80 м. Выше залегают преимущественно карбонатные отложения, представленные известняками с маломощными прослоями известковистых сланцев и углистых аргиллитов в верхней части разреза. Мощность известняков 120–150 м. Выше залегает терригенная пачка, представленная чередованием кварцевых песчаников, алевролитов и глинистых сланцев, мощность пачки 180–200 м.

Общая мощность комсомольской толщи достигает 350–400 м.

В известняках толщи И. Г. Гальяновым и З. Г. Поповой [5] были обнаружены фораминиферы поздневизейского–раннесерпуховского возраста: *Plectogyra omphalota* (Raus. et Reitl.), *P. omphalota* var. *minima* (Raus. et Reitl.), *P. bradyi* (Mikh.), *Palaeotextularia consobrina* var. *intermedia* Lip., *P. gibbosa* d'Orb., *P. longisertata* Lip., *Pseudoendothyra propinqua* var. *angulata* (Raus.), *P. aff. nodus* (Durk.), *P. ex gr. struvei* (Moell.), *Cribrostomum eximius* (Moell.), *C. panderi* Moell., *Eostaffella parna* (Moell.), *E. breviscula* Gan., *E. mosquensis* Viss., *E. mosquensis acuta* Raus., *E. mediocris* Viss., *Cribrospira panderi* Moell., *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Monotaxis gibba* (Moell.) и другие.

На основании этих определений возраст комсомольской толщи принимается раннекаменноугольным (поздневизейско–раннесерпуховским).

Аккаргинская толща (C_1ak) выделена в Троицко-Буруктальской подзоне Красногвардейско-Светлинской СФЗ. Распространена она в восточной части Каутканской грабен-синклинали и залегает в наиболее опущенных ее тектонических блоках, а также встречается в ксенолитах во Владимирско-Кулевчинском массиве. Редкие обнажения толщи имеются на реках Арчаглы-Аят и Караталы-Аят, на водоразделах толща не обнажена и изучена скважинами [5].

В физических полях толща практически не выделяется. Для нее характерно спокойное отрицательное магнитное поле интенсивностью от –100 до –200 нТл. В зоне экзоконтактов Владимирско-Кулевчинского массива магнитное поле знакопеременное, с контрастными положительными аномалиями над ореолами скарнов и роговиков и над телами магнетитовых руд. На карте остаточных аномалий Δg толще характерно отрицательное поле интенсивностью от –1 до –2 мГал, свидетельствующее либо о малой мощности вулканогенных пород, либо о преобладании в разрезе пород кислого состава.

Сложена толща пироксено-плагиифировыми базальтами, долеритами, андезибазальтами и андезитами; кварцево-плагиифировыми дацитами и риолитами, подчиненное значение имеют прослойки песчаников и алевролитов.

Пироксен-плагиифировые базальты и андезибазальты – макроскопически это темно-серые, темно-зеленые до черных породы с вкрапленниками (до 10–40 %) темноцветного минерала. Размеры вкрапленников от 0,5 до 8 мм. В шлифах породы имеют аподиабазовую, реже пойкилофитовую структуру основной массы. Вкрапленники представлены полисинтетически сдвойникованным плагииоклазом и клинопироксеном, основная масса – лейстами и микролитами плагииоклаза и темноцветным минералом. Породы сильно изменены – плагииоклазы замещены серицитом, пренитом и эпидотом, пироксены – волокнистым амфиболом. Акцессорные минералы представлены лейкоксенизированным ильменитом и магнетитом.

Порфиновые андезиты по структуре и составу не отличаются от вышеописанных пород, но в основной массе в виде ксеноморфных зерен присутствует кварц, составляющий до 3–6 % объема породы.

Кварцево-плагиифировые риолиты – это породы темно-серого, зеленовато-серого цвета с вкрапленниками плагииоклаза и кварца. Микроструктура основной массы сферолитовая, микрофельзитовая, микропойкилитовая. Состав основной массы – плагииоклаз, кварц, темноцветные минералы (биотит и амфибол) – до 3–7 %.

Акцессорные минералы представлены цирконом, ильменитом, апатитом, магнетитом. Вторичные минералы – серицит, альбит, эпидот, биотит, волокнистая роговая обманка, хлорит.

Химический состав пород толщи приведен в приложении 11.

Нижний контакт толщи на территории листа не установлен. Контакты с комсомольской и тушесайской толщами – тектонические. Отложения толщи прорываются Владимирско-Кулевчинским массивом, в контактах которого они ороговикованы, скарнированы и вмещают скарново-магнетитовое оруденение.

Мощность толщи предположительно составляет 700–800 м.

Раннекаменноугольный (поздневизейско–серпуховский) возраст аккаргинской толщи установлен по фораминиферам за пределами площади работ.

Кулькольская толща (C₂kk). Отложения кулькольской толщи широко распространены в Урайско-Денисовской СФЗ. В Александровской подзоне они выделяют Александровско-Арчаглинский блок, в Денисовской подзоне выделяются на небольшом участке в зоне Бурлинского разлома.

Площади развития пород толщи соответствует знакопеременное мозаичное магнитное поле интенсивностью от –300 до 500 нТл. Над Северо-Николаевской вулканической структурой магнитное поле положительное, с контрастными аномалиями интенсивностью от 200 до 2 500 нТл.

На карте остаточных аномалий Δg площади развития пород соответствует положительная аномалия интенсивностью от 1 до 4 мГал в ее центральной части.

Обнажения толщи имеются по рекам Арчаглы-Аят и Караталы-Аят. На водоразделе толща полностью перекрыта покровным комплексом и изучена по редкой сети скважин КГК и тремя колонковыми скважинами (Северо-Николаевская структура), пройденными при ГДП.

В Александровско-Арчаглинском блоке отложения толщи представлены, в основном, плагиофировыми андезитами, реже андезибазальтами, их туфами, туффитами, туфопесчаниками. Эффузивы выделяются в центре синклиория. По периферии они замещаются сначала туфами, а затем туфогенно-осадочными образованиями. Для пород толщи характерны краснокаменные изменения, а коры выветривания по ним имеют большую, до 70 м мощность, и специфический сине-зеленый (бирюзовый) цвет. В северо-восточной части синклиория откартирована вулканическая структура овальной формы размером 5×10 км, названная нами Северо-Николаевской. Отложения кулькольской толщи, слагающие структуру представлены базальтами, дацитами. Базальты в структуре пропилитизированы, содержат вкрапленность магнетита и хорошо выделяются в магнитном поле. Дациты березитированы, окварцованы и серицитизированы, содержат вкрапленность сульфидов (пирит) до 10–15 %.

В Николаевском блоке отложения кулькольской толщи, представленные туфопесчаниками, выделяются в небольшом участке, в зоне Бурлинского разлома. Кроме того, скважинами КГК вскрыты субвулканические тела толщи, представленные трахидацитами, андезитами и андезидацитами, прорывающие отложения октябрьской толщи. Коренные породы вскрываются редко, но в корах выветривания, в части скважин, отмечаются участки структурных кор бирюзового цвета с белыми каолиновыми «зернами» по вкрапленникам плагиоклаза, характерные для образований кор выветривания по андезитовым порфиристам кулькольской толщи.

Химический состав пород кулькольской толщи приведен в приложении 11.

Мощность толщи по геофизическим данным составляет 2 000–2 500 м.

Раннекаменноугольный (визейско–серпуховский) возраст толщи установлен по фауне и микрофауне за пределами площади [20].

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Средний–верхний отделы каменноугольной системы представлены сарыобинской толщей.

Сарыобинская толща (C₂₋₃?sr) свое название получила по г. Сарыоба, расположенной восточнее пос. Комсомольский в Оренбургской области. Отложения толщи на площади листа имеют крайне незначительное распространение в Троицко-Буруктальской подзоне Красногвардейско-Светлинской СФЗ и, незначительно, в Александровской подзоне Урайско-Денисовской СФЗ. В Троицко-Буруктальской подзоне отложения толщи слагают ядро небольшой синклинальной складки в южной части Каутканской грабен-синклинали. Южная часть синклинали находится на территории Казахстана. Обнажения толщи имеются по реке Арчаглы-Аят.

Представлена толща, в основном, крупнообломочными конгломератами с маломощными прослоями кварцевых и полимиктовых песчаников. Состав конгломератов полимиктовый, гальки размером от 1–2 до 8 см и более полуокатаны, представлены, главным образом, известняками, кварцевыми и олигомиктовыми песчаниками, полимиктовыми известковистыми песчаниками, кремнистыми породами и сланцами.

Отложения сарыобинской толщи с несогласием залегают на породах тушесайской толщи, за пределами площади установлено несогласное их залегание на визейско–серпуховских отложениях.

Мощность толщи составляет 200–250 м.

Возраст толщи устанавливается на основании стратиграфического положения и находок И. В. Савельевым [5] в гальках известняков брахиопод *Productus striatus* и *P. giganteus* визейско–серпуховского возраста. Учитывая эти данные и согласно серийной легенде возраст толщи принимается средне-позднекаменноугольным.

Иной разрез сарыобинская толща имеет в Александровской подзоне, где ее породы слагают Маслоковецкий грабен и одной скважиной КГК установлены за его пределами. Здесь разрез толщи представлен красноцветными песчаниками, алевролитами, аргиллитами. В северной части структуры отмечаются светло-серые глинистые сланцы, а в южной – полимиктовые конгломераты, в гальках которых преобладают андезитовые порфириды кулыккольской толщи.

Площади Маслоковецкого грабена соответствует спокойное отрицательное магнитное поле интенсивностью от –50 до –200 нТл. На карте остаточных аномалий грабен находится в зоне градиента от положительного поля Александровско-Арчаглинского блока к отрицательному полю Бобровско-Городищенской горст-антиклинали.

Мощность красноцветных образований сарыобинской толщи оценивается в 500–900 м.

Средне-позднекаменноугольный возраст красноцветных отложений сарыобинской толщи фаунистически обоснован за пределами площади [20].

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Фадюшинская свита (K_2fd). Морские меловые отложения имеют ограниченное распространение на территории листа и встречены лишь в его крайней восточной части, где они вскрыты картировочными скважинами. Типичный разрез отложений фадюшинской свиты, вскрытый скважиной № 4, выглядит следующим образом, сверху вниз:

1. Пески и песчаники табачно-коричневого цвета с шамозитом3,5 м
2. Темно-серые сильно гумусированные песчанистые глины4,0 м

Характерным для образований свиты является табачно-серый, табачно-коричневый цвет и присутствие шамозита. Залегают отложения фадюшинской свиты на мезозойской коре выветривания, перекрываются аллювиальными образованиями первой надпойменной террасы и отложениями талицкой свиты палеоцена. Мощность осадков достигает 15 метров.

МЕЗОЗОЙСКИЕ КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ

Мезозойские коры выветривания на площади распространены повсеместно и представлены площадным и линейным типами.

Кора выветривания площадного типа наблюдается на всех более древних породах, за исключением районов приречного мелкосопочника и в долинах рек. Мощность ее меняется от первых метров до 30–70 м.

Кора выветривания линейного типа в «чистом» виде наблюдается редко и связана постепенным переходом с площадной. Четко выраженная кора этого типа отмечается в зонах региональных разломов, в тектонически ослабленных зонах и в зонах мелких нарушений. Таким образом, четко прослеживается прямая связь мощности с особенностями тектонического строения палеозойского фундамента. Мощность кор трещинно-линейного типа достигает 70–100 м. В обоих случаях, в самом общем виде, в корях выветривания выделяется три зоны (снизу вверх): дезинтеграции, выщелачивания и охр. По минералогическому составу в районе выделяется несколько профилей выветривания: силицифицированный, охристо-глинистый и гидрослюдистый. Первый приурочен к ультраосновным породам и известнякам, остальные встречаются на породах кислого, среднего, основного состава и терригенных отложениях.

По вещественному составу выделяются следующие коры выветривания:

- кора выветривания пород гранитоидного ряда, гнейсов, вулканитов кислого состава;
- кора выветривания по интрузивным, эффузивным и пирокластическим породам основного и среднего состава;
- кора выветривания по ультрабазитам;
- кора выветривания по сланцам и песчаникам;

– кора выветривания по известнякам.

Кора выветривания по породам гранитоидного состава имеет значительное развитие и представлена, в основном, площадным типом. Она развита по гранодиоритам и гранитам третьей фазы барамбаевского комплекса и кислым эффузивам кайрактинской и кулыккольской толщ. Строение коры выветривания по кислым породам представляется в следующем виде (снизу вверх):

– дресвяные образования зоны дезинтеграции	2–5 м
– дресвяно-гидрослюдистые образования	10–20 м
– гидрослюдисто-каолинистые образования	10–15 м
– каолинистые глины	5–10 м
– охристо-каолинистые глины	до 4 м

В коре выветривания по гранодиоритам глинистые минералы представлены монтмориллонитом и каолинитом. Полнопрофильные коры на площади встречаются редко и приурочены к зонам повышенной трещиноватости. Чаще отмечаются образования первых трех зон. В долинах рек Арчаглы-Аят и Караталы-Аят коры выветривания по кислым породам отсутствуют.

Кора выветривания по основным и средним интрузивным породам, эффузивам и их туфам, аповулканогенным сланцам, развита почти повсеместно на площадях развития этих пород. Типичный разрез этого типа коры выглядит следующим образом (снизу вверх):

– зона дезинтеграции	5–15 м
– гидрослюдисто-монтмориллонитовая и каолинит-монтмориллонитовая зона	до 13–30 м
– охристо-каолинистая зона, сложенная красными, малиново-красными глинами	первые метры

Кора выветривания по туфам среднего состава обычно сиреневого цвета. Для кор выветривания по эффузивам и туфам кулыккольской толщи, за исключением развитых в Северо-Николаевской кольцевой структуре, характерен специфический зеленовато-синий (бирюзовый) цвет.

Кора выветривания по серпентинитам, мелкие тела которых крайне незначительно развиты в северо-западном углу площади, имеет силицифицированный профиль, выраженный в окремнении серпентинитов и развитии прожилков опала и халцедона. Мощность зон окремнения до 1–2 м, по трещинам линейные зоны окремнения проникают на глубину до 5 м.

Кора выветривания по сланцам и песчаникам представлена в нижней части дезинтегрированными породами (5–20 м); в средней части – светлоокрашенными каолинистыми, каолинит-гидрослюдистыми глинами (15–40 м); в верхней – серыми, желтыми, розовато-коричневыми обохренными глинами (2–5 м). В сланцах с примесью туфогенного материала (бобровская толща и увельская свита) глинистые минералы представлены монтмориллонитом и каолинитом. Наибольшая мощность (до 70 м) имеют коры выветривания по сланцам и песчаникам увельской свиты и тушесайской толщи, наименьшую (10–20 м) по кремнистым сланцам кремнистой и октябрьской толщам.

Кора выветривания по известнякам пользуется в данном районе ограниченным очаговым распространением и часто нарушена процессами карстообразования. Наблюдается только силицифицированный профиль коры выветривания. Окремнение известняков носит гипергенный характер и проявляется в виде густой сети тонких опалово-халцедоновых прожилков, заполняющих трещины отдельности породы.

Возраст кор выветривания разными авторами трактуется по-разному, но большинство исследователей считают возраст максимального корообразования позднеерэтским–раннемеловым.

На описываемой площади кора выветривания перекрыта палеогеновыми, а на востоке поздне-меловыми отложениями, что исключает более поздние этапы корообразования.

На основании этих данных возраст кор выветривания принимается мезозойским.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

ПАЛЕОЦЕН

Талицкая свита ($P_1^{1-2}tl$) вскрыта картировочными скважинами на востоке площади. Она представлена характерной толщей темно-серых и темно-зеленых глин с растительными остатками и прослоями глауконит-кварцевых песков и песчаников с желваками фосфоритов. Осадки

талищкой свиты залегают под маломощными образованиями четвертичного возраста или куртамышской свиты. Фаунистически осадки талищкой свиты в Южном Зауралье хорошо охарактеризованы по находкам фораминифер и диатомовых водорослей. Мощность отложений до 10 м.

ЭОЦЕН

Выше осадков талищкой свиты залегают образования ирбитской свиты ($P_2^{1-2}ir$), представленные диатомитами, трепелами, глауконит-кварцевыми песками и песчаниками на глинистом цементе, закартированные предшественниками, в северо-восточной части листа. Возраст датирован по аналогии с осадками ирбитской свиты на соседней территории. Мощность осадков достигает 8 м.

Образования чеганской свиты ($P_2^{2-3}cg$) вскрыты несколькими картировочными скважинами № 3, 7, 8 и др. (№ на карте) на юго- и северо-востоке площади, где они залегают на коре выветривания или образованиях талищкой свиты и перекрываются толщей осадков куртамышской свиты. Это зеленовато-серые и буровато-серые листоватые глины с редкими прослоями кварцевых и слюдисто-кварцевых песков и алевроитов. Возраст дан на основании определения СПК, предположительно эоценового возраста, выделенного в отложениях, вскрытых скважинами № 2 и 3 (№ на карте). Мощность отложений до 15 м.

ОЛИГОЦЕН

Куртамышская свита (P_3kr). Прибрежно-морские отложения свиты широко распространены по всей территории листа, занимая большие площади. Породы свиты довольно однообразны и представлены тонко- и мелкозернистыми песками светлых оттенков и прослоями гидрослюдисто-каолинистых глин. Иногда в верхней части разреза залегают темно-серые и черные глины, содержащие большое количество растительных остатков и прослои бурого угля.

Возраст отложений свиты дан на основании определения палеонтологических комплексов, выделенных предшественниками [5] из отложений, вскрытых скважинами в западной части площади. Осадки куртамышской свиты выходят на поверхность или перекрываются маломощными образованиями четвертичного возраста и наурзумской свиты миоцена. Мощность образований куртамышской свиты достигает 20 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

МИОЦЕН

Озерно-аллювиальные отложения наурзумской свиты ($N_1^{1-2}nr$) занимают всю центральную часть листа. Они представлены пестроцветными светло-серыми и белыми каолиновыми глинами, средне- и крупнозернистыми песками с прослоями гравия и галечника. Залегают на палеозойских породах, мезозойской коре выветривания и отложениях куртамышской свиты.

В основании разреза залегает обычно грубообломочный материал, представленный иногда галечником, сцементированным глиной и песком.

В отложениях наурзумской свиты на территории листа палеонтологические остатки не обнаружены. Залегание пород свиты на более древних образованиях несогласное, лишь в отдельных случаях предыдущими исследователями отмечен постепенный переход от пестроцветных и светло-серых каолиновых глин наурзумской свиты к темно-серым и черным глинам куртамышской свиты, содержащим обильный комплекс спор и пыльцы. Учитывая это, а также литологическое сходство с образованиями наурзумской свиты соседних территорий, отложения датируются как миоценовые. Мощность отложений до 15 м.

Образования светлинской свиты (N_1^3sv) приурочены к водораздельным пространствам, склонам логов и ложбинообразным понижениям. Кроме этого, отложения, вероятно, накапливались в многочисленных озерных водоемах [5].

Делювиально-озерные и озерные фации сложены в основном пестроцветными тяжелыми («кавардачными») глинами: светло-серыми, зеленовато-желтыми, желтовато-серыми, кирпично-красными, малиновыми. Для глин характерны комковатость, восковидный блеск, гипсоносность, присутствие карбонатных стяжений и черного или бурого скорлуповатого железистого бобовника гетитового состава. Гипс присутствует в виде мелких клиновидных кристаллов – в средней и верхней частях разреза. Состав глин преимущественно каолинит-монтмориллонит-

гидрослюдистый [5].

Аллювиальные и делювиально-аллювиальные фации представлены разнозернистыми глинистыми песками пестрыми, серовато-желтыми, переслаивающимися с пестроцветным глинистым материалом. Для обломочного материала характерно быстрое вертикальное выклинивание, «беспорядочная» слоистость и частая фациальная перемежаемость. В основании аллювиальных разностей иногда залегают пласты или линзы кварцевых (реже с кварцитом) гравелитов и конгломератов с кремнисто-карбонатным цементом.

Залегают пестроцветные отложения с размывом на корях выветривания, а иногда и на слабоизмененных коренных породах. В восточной части площади иногда наблюдаются постепенные переходы от сероцветных глин наурзумской свиты к пестроцветным глинам светлинской. Возраст свиты дан согласно серийной легенде Южного Урала.

Мощность отложений не превышает 15 м.

ПЛИОЦЕН

Отложения кустанайской свиты (N_2^2ks) встречаются изолированными выходами и приурочены, как правило, к водораздельным склонам и древней ложковой сети. Они представлены глинами и суглинками светло-бурными, иногда с зелеными и красными оттенками, единичными линзами торфяников, карбонатными стяжениями и железисто-марганцевыми оолитами.

Датируются исходя из региональных корреляций в соответствии с серийной легендой Южного Урала. Редкие изученные спорово-пыльцевые спектры и остатки пресноводных моллюсков из этих отложений на территории листа принадлежат, как правило, проходным позднеплиоцен–четвертичным формам и руководящими для этого комплекса не являются. Мощность – до 6 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

ПЛЕЙСТОЦЕН

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Среднее звено

Среднеуральский надгоризонт. Делювиальные и озерные образования ($d,dlIsr$) распространены в восточной части листа, где слагают довольно обширные площади слившихся цепочек озерных котловин и их склонов. Представлены слаборасслоенными однородными глинами, иногда карбонатными, суглинками с линзами более грубых кластитов. В рельефе образуют плоские поверхности с остаточными западинами, иногда с открытой водой. Мощность образований до 2–4 м.

Среднее–верхнее звенья

Элювиально-делювиальные образования ($e,dll-III$) широко распространены на водораздельных пространствах средне-верхнеоплейстоценовой поверхности выравнивания. Залегают на породах палеозойского возраста и мезозойской коре выветривания. Представлены суглинками со щебнем коренных пород, песками, преимущественно кварцевыми, и глинами, иногда полностью выщелоченными, имеющими подчиненное значение. Общая мощность образований не превышает 3 м.

Делювиальные образования ($dll-III$) приурочены к водораздельным склонам средне-верхнеоплейстоценового возраста. Они образуют несколько фрагментарных участков в долинах рек Арчаглы-Аят и Аят. Представлены известковистыми глинами, суглинками, песком и супесями серого и шоколадно-бурого цвета, галечниками. Мощность отложений от 5 до 8 м. Они датируются по геоморфологическому положению в рельефе.

Верхнее звено

Стрелецкий и ханмейский горизонты объединенные. Аллювиальные образования второй надпойменной террасы ($a^2IIIst+hn$) развиты по обоим берегам реки Арчаглы-Аят. Залегают на

палеозойских образованиях или на коре выветривания. Представлены, преимущественно глинами с маломощными прослоями кварцевых песков мелко- и среднезернистых, галечниками, торфяниками. В основании разреза залегают крупнозернистые или грубозернистые пески, иногда бурые глины.

Аллювиальные образования вскрывались ранее многочисленными шурфами и скважинами предшественников [5]. Наиболее характерный выглядит следующим образом (сверху вниз):

1. Глина бурая песчаная, карбонатизированная3 м
2. Песок кварцевый, среднезернистый, глинистый серый с желтоватым оттенком1 м
3. Глина желто-бурая песчаная с галькой кварца и кремня1 м
4. Песчано-гравийный материал, представленный кварцем и кремнями3 м

На левом берегу р. Арчаглы-Аят вскрыты аллювиальные песчаные глины светло-коричневого цвета, переходящие постепенно в серые глины. Мощность отложений достигает 6 м.

Невьянский и полярноуральский горизонты объединенные. Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы ($a^1lllv+pu$) развиты на всех реках данного листа. Аллювий представлен переслаиванием песчаных глин, суглинков, супесей; горизонтами песка и гравийников. Отдельные пачки часто обохрены. Мощность отложений обычно не превышает 5 м. Типичным для аллювия представляется разрез первой надпойменной террасы р. Арчаглы-Аят у пос. Ракитный – опорное обнажение № 14 (№ на карте). Сверху вниз:

1. Песок темно-коричневый разнозернистый, с преобладанием среднезернистого, неслоистый0,5 м
2. Песок разнозернистый, неслоистый, светло-коричневый, преобладает крупнозернистый полимиктовый песок, встречаются единичные гравийные зерна и участки осветления (карбонатизации) в виде пятен и прослоевдо 0,8 м
3. Глина буровато-коричневая, плотная, карбонатизированная, без видимых включений0,06 м
4. Пачка слоистых песков: близгоризонтальная слоистость образована тонким переслаиванием мелкозернистого и крупнозернистого песка. Тонкозернистые разности представлены линзами мощностью до 0,02 м, длиной до 0,2 м, выклинивающимися к востокудо 0,15 м
5. Глина буровато-коричневая плотная, комковатая0,04 м
6. Песок слоистый: подошва и кровля выполнены тонко и среднезернистыми разностями, а в середине слоя – прослой мощностью 0,03 м крупнозернистого песка, смешанного с гравием0,08 м
7. Глина буровато-коричневая плотная без примесей0,03 м
8. Песок мелко- и среднезернистый0,02 м
9. Глина буровато-коричневая, плотная без примеси песка0,03 м
10. Песок слоистый мелко- и среднезернистый с прослоями крупнозернистого на глубине 1,63 м и в подошве слоя0,12 м
11. Слой мелкозернистого однородного, хорошо окатанного песка, что характерно для всех интервалов0,04 м
12. Глина темно-коричневая, плотная, пластичная, влажная0,11 м
13. Песок буровато-коричневый слоистый, мелкозернистый, в подошве – крупнозернистый0,05 м
14. Глина темно-коричневая пластичная без примесей0,15 м
15. Крупнозернистый песок с гравием, хорошо окатанным0,02 м
16. Песок мелкозернистый, однородный, хорошо окатанный, буровато-коричневого цвета0,03 м

Североуральский надгоризонт. Делювиальные образования ($dlllv$) перекрывают верхние части склонов речных долин и выполняют понижения рельефа на низких поверхностях выравнивания. Делювиальный покров на пологих склонах вместе с делювиальными накоплениями подножий образует пологие, выполаживающиеся вниз поверхности, выравнивающие рельеф [5]. В строении делювия участвуют преимущественно песчаные и известковистые глины. Мощность образований достигает 5 м. К данному комплексу приурочено месторождение глин для цементного производства.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

Озерные и палюстринные образования ($l,pllll-H$) выделены на всей территории листа, кроме южной его части, в районах, тяготеющих к области распространения средне-неоплейстоценовых делювиальных и озерных образований. Практически все выходы представляют собой в разной степени сохранившиеся реликты небольших озер. Некоторые из них и сейчас очень хорошо проявлены в рельефе, другие уже планированы и выделяются по данным дешифрирования аэрокосмических материалов. Представлены торфяниками, сильно гумусированными суглинками, глинами, песками, иногда более грубыми кластитами. Мощность до 4 м.

Невьянский и горбуновский горизонты Аллювиальные образования объединенные

(a.IIInv+Hgr) выделены в тех случаях, когда невозможно показать в долинах отдельно террасовый и пойменный комплексы. Как правило, такие образования выделяются в притоках второго ранга основных транзитных рек региона. Соответствующие комплексы отложений включают все рассмотренные выше аллювиальные фации – русловые пески, галечники, гравийники, пойменные супеси и суглинки, глины, старичные суглинки и торфяники, общей мощностью до 5 м.

ГОЛОЦЕН

Горбуновский горизонт. *Аллювиальные образования пойм и русел (aHgr)* развиты на всех реках территории листа. Верхняя часть представлена супесями с редкой галькой кварца, нижняя – известковистыми глинами, песками и галечниками. В глинах встречаются растительные остатки и раковины моллюсков. В аллювии поймы у восточной окраины пос. Ракитный были обнаружены костные остатки [5]. По заключению сотрудников института зоологии АН Казахской ССР В. С. Кажамкуловой и П. Ф. Савинова указанные остатки представляют собой обломки костей задних конечностей, таза и позвоночника большого тушканчика *Allactaga jaculus* Pall. На этом основании был установлен возраст отложений высокой поймы как голоценовый.

Мощность аллювия поймы меняется в широких пределах. На отдельных участках аллювий полностью отсутствует, и цоколь выходит на дневную поверхность. У тылового шва мощность аллювия не превышает 0,7 м. Средняя мощность аллювиальных отложений поймы – 3 м.

Палюстринные образования (plHgr) приурочены к ложбинам верховьев притоков, в которые происходит разгрузка грунтовых вод, приводящая к заболачиванию русла и образованию низинных торфяников. Представлены торфом, илами, суглинками, маломощными болотными мергелями, линзами и конкрециями сидерита.

На междуречьях торфяники и заболоченные участки приурочены к площадям с низкими фильтрационными свойствами подстилающих пород (глины коры выветривания). В некоторых ложбинах аккумулируются иловатые глины с растительными остатками. Основные площади распространения современных болотных образований находятся на междуречье рек Караталы-Аят и Камышлы-Аят. Мощность болотных образований до 4 м.

Озерные образования (lHgr), представленные илами, суглинками и песками, имеют ограниченное распространение на севере и в центральной части листа. Приурочены к озерам Тулак, Караоба и ряду мелких озер, являющихся реликтами крупных озерных бассейнов. Мощность до 4 м.

Верхняя часть. *Техногенные образования (tHgr²)* связаны с горнодобывающей и хозяйственной деятельностью человека. Они слагают отвалы карьеров, насыпи шоссе и железных дорог, плотины на реках. Мощность образований – до 20 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА НЕРАСЧЛЕНЕННАЯ

Элювиальные образования (e) отмечаются на крайнем юго-западе площади и приурочены к наиболее высоким участкам с абсолютными отметками 260–280 м. Представлены преимущественно суглинками со щебнем и дресвой. Мощность осадков не превышает 2 м.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Интрузивные образования на описываемой площади имеют незначительное распространение и все имеют палеозойский возраст.

РАННЕДЕВОНСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Карашакольский дунит-верлит-пироксенитовый комплекс ($\Sigma'D,kr$) на описываемой площади представлен мелкими приразломными экструзивными телами серпентинизированных гипербазитов, вскрытыми скважинами в пределах Ильиновско-Марииновской подзоны Красногвардейско-Светлинской СФЗ, в северной части Кукайско-Катенинского блока.

В серийной легенде комплекс представлен апоперидотитовыми, аповерлитовыми, апопироксенитовыми, редко аподунитовыми серпентинитами, но на описываемой площади из-за отсутствия обнажений и слабой изученности породы комплекса остались нерасчлененными.

Макроскопически серпентиниты имеют окраску от темно-серой до почти черной. Текстура пород массивная. В краевых частях тел отмечается расщепление пород, сопровождаемая хлоритизацией.

Под микроскопом серпентиниты одного из тел имеют бластопорфировую структуру, обусловленную наличием довольно крупных (0,2–0,8 мм) пластинчатых агрегатов бастита. Эти агрегаты составляют до 60 % породы, составляя различные по величине переходы между бластопорфировыми образованиями и основной массой. Бастит образует гоноосевые псевдоморфозы по ромбическому пироксену, поэтому можно предполагать, что первичная порода была представлена перидотитом или оливковым пироксенитом. Пластинчатые агрегаты бастита погружены в массу, состоящую из пластинчатых и волокнистых агрегатов антигорита.

Раннедевонский возраст комплекса определен условно исходя из самых общих представлений о генетической связи их с раннедевонскими базальтовыми рифтогенными комплексами.

РАННЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Кулькольские субвулканические образования ($\alpha, \alpha\zeta; \tau\zeta C, kk$) являются комагматами одноименного риолит-дацит-андезитового комплекса. Представлены они небольшими телами плагиофировых андезитов, андезидацитов и трахиандезитов, прорывающих стратифицируемые комагматы одноименной толщи и туфогенно-осадочные отложения среднедевонской флишовой толщи. Химический состав трахидацитов приведен в приложении 11.

Раннекаменноугольный (визейско-серпуховский) возраст кулькольских субвулканических образований определяется по аналогии с эффузивными комагматами одноименной толщи.

Барамбаевский габбро-диорит-плагиогранитовый комплекс на изученной территории представлен Владимирско-Кулевчинским, Караобинским и Камышинским массивами и более мелкими телами и дайками, распространенными в Троицко-Буруктальской подзоне Красногвардейско-Светлинской СФЗ и Урайско-Денисовской СФЗ.

Комплекс трехфазный, но на описываемой площади породы *первой фазы* (габбро и габбро-диориты) не встречаются. *Вторая фаза* комплекса представлена кварцевыми диоритами, диоритами и тоналитами ($q\delta, \delta; q\delta - p\gamma\delta C, b_2$), *третья фаза* – гранодиоритами и плагиогранитами ($\gamma\delta, p\gamma C, b_3$).

Наиболее крупным массивом комплекса является Владимирско-Кулевчинский. Массив расположен в восточной части Каутканской грабен-синклинали и залечивает разлом, являющийся ее восточной границей. Горизонтальная мощность массива достигает 9 км, протяженность в пределах описываемой площади, в северо-восточном направлении – 28 км. В северном и южном направлениях массив уходит за пределы площади.

Магнитное поле над массивом сложнодифференцированное. На фоне разноориентированных аномалий интенсивностью от -250 до $+50$ нТл выделяются положительные аномалии интенсивностью до $1\ 500$ нТл, приуроченные к диоритам и кварцевым диоритам второй фазы, обогащенным магнетитом, и к ороговикованным ксенолитам пород аккаргинской толщи. Контакты массива довольно четко фиксируются переходами от дифференцированного поля к спокойному отрицательному магнитному полю вмещающих пород и цепочками линейно вытянутых положительных аномалий, объясняющихся, скорее всего, процессами гибридности и ороговикованными ксенолитами вмещающих пород в эндоконтактной зоне массива. В западном экзоконтакте массива расположены контрастные магнитные аномалии, фиксирующие зоны развития скарнов и скарново-магнетитовых руд.

В поле силы тяжести северной части массива соответствует положительная локальная аномалия интенсивностью от $+4$ мГал. В южной части интенсивность уменьшается до -2 мГал, что говорит, возможно, о преобладании на глубине в этой части массива плагиогранитов.

Сложен массив кварцевыми диоритами, участками фациально замещающимися диоритами второй фазы, гранодиоритами и плагиогранитами третьей фазы.

Кварцевые диориты роговообманковые и биотит-роговообманковые развиты в краевых частях Владимирско-Кулевчинского массива. Макроскопически это темно-серые среднезернистые породы с массивной текстурой. В приконтактных частях в диоритах появляется порфировидная структура, обусловленная наличием табличек плагиоклаза и ромбовидных кристаллов роговой обманки размером до $7-8$ мм. Под микроскопом структура породы гипидиоморфно-зернистая. Минеральный состав кварцевых диоритов представлен плагиоклазом – $50-66\%$, кварцем – до 20% , роговой обманкой – $7-28\%$, биотитом – $0-20\%$. Акцессорные минералы представлены сфеном, апатитом, цирконом, магнетитом, пиритом. Количество их составляет от долей до первых процентов. Вторичные минералы – серицит, хлорит, эпидот, цоизит, карбонат, калиевый полевой шпат развиты в незначительных количествах.

Плагиоклаз образует короткопризматические и таблитчатые индивиды размером $0,4-2,5$ мм и обладает четко выраженной зональностью, в центральных частях кристаллов соответствует андезит-лабрадору и лабрадору, достигая № 65, в краевых частях – олигоклазу, иногда альбит-олигоклазу. Плагиоклаз в большинстве свежий и лишь центральная часть его, как правило, в различной степени серицитизирована.

Амфибол в кварцевых диоритах является наиболее распространенным темноцветным минералом. Представлен он обыкновенной роговой обманкой. Роговая обманка обычно образует длиннопризматические индивиды размером $0,5-2,6$ мм (по длинной оси).

Биотит образует крупно- и мелкочешуйчатые индивиды размером $0,6-4,0$ мм, в различной степени замещенные хлоритом.

Наиболее распространенным акцессорным минералом является апатит. Он образует тонкопризматические и игольчатые кристаллы размером $0,05-0,2$ мм, включенные в кварц, реже – в биотит. Часто встречающимся акцессорным минералом является сфен, который образует скопления ромбовидных агрегатов размером до $0,4$ мм. Циркон встречается редко, в виде мелких ($0,08$ мм) кристаллов призматической формы, включенных в биотите. Из рудных минералов присутствуют единичные зерна магнетита (размером $0,1-0,5$ мм) и пирита.

Гранодиориты во Владимирско-Кулевчинском массиве слагают его центральную часть. Макроскопически это серые с розоватым оттенком породы с крупно- или среднезернистой структурой и массивной текстурой. Под микроскопом структура гранодиоритов гипидиоморфно-зернистая. Их средний минералогический состав: плагиоклаз – 49% ($40-57\%$), кварц – 24% ($20-27\%$), амфибол – 7% ($0-16\%$), биотит – 11% ($5-18\%$), калиевый полевой шпат – 10% ($1-18\%$).

Плагиоклаз образует короткопризматические и таблитчатые индивиды размером $1,0-2,5$ мм, достигая в редких случаях 4 мм. Он ксеноморфен по отношению к темноцветным минералам и резко идиоморфен по отношению к кварцу и калиевому полевому шпату. Характерной его особенностью является четкая прямая зональность. Центральная часть кристаллов соответствует лабрадору № 54–64, редко битовниту № 72, в краевых частях – более кислым разновидностям, доходя до олигоклаза. Плагиоклаз характеризуется свежестью, и только центральные части зерен слабо серицитизированы.

Кварц представлен резко ксеноморфными зернами, выполняющими промежутки между кристаллами темноцветных минералов и плагиоклазов. Размер зерен – $0,6-2,5$ мм, в отдельных случаях они образуют скопления размером до $4,0-4,5$ мм.

Калиевый полевой шпат представлен микроклин-пертитом. Он образует резко ксеноморфные выделения, выполняющие промежутки между кристаллами плагиоклаза, биотита, амфибола, а участками и кварца. Размер выделений достигает $3,5$ мм в поперечнике.

Биотит образует крупночешуйчатые агрегаты размером до 2,5–4,5 мм, в различной степени замещенные хлоритом.

Амфибол представлен обыкновенной роговой обманкой. Она образует идиоморфные длиннопризматические индивиды размером 1,5–4,0 мм. В редких случаях по амфиболу развивается эпидот и гидроокислы железа.

Комплекс акцессорных минералов довольно беден и представлен апатитом и цирконом. Рудные минералы представлены магнетитом, пиритом, ильменитом.

Плагииграниты Владимирско-Кулевчинского массива слагают небольшое, несколько обособленное, тело, отделенное от основного массива провесом кровли, выполняемым эффузивами аккаргинской толщи. Макроскопически это светло-серые среднезернистые, со слабовыраженной порфирированной структурой породы. Порфирированные выделения представлены кварцем и плагиоклазом. Размер их достигает 4–6 мм при размере индивидов, слагающих основную массу – 2–4 мм. Под микроскопом структура породы порфирированная с гранитовой структурой основной массы. Минеральный состав плагиигранитов представлен плагиоклазом – 45–56 %, кварцем – 36–45 %, биотитом – 2–6 %, цирконом, рутилом, сфеном, пиритом, ильменитом, магнетитом. Вторичные минералы – серицитом, хлоритом, эпидотом, калиевым полевым шпатом, биотитом.

Плагиоклаз в порфирированных выделениях и в основной массе представлен короткопризматическими и таблитчатыми индивидами. Плагиоклаз обладает слабовыраженным зональным строением. В центральной части зерен он соответствует андезину № 10–15.

Биотит представлен двумя генерациями. Первичный биотит распространен в породе равномерно в виде немногочисленных чешуек размером 0,5–1,2 мм и нередко замещается хлоритом. Биотит второй генерации (эпимагматический) образует мелкочешуйчатые скопления и развивается обычно вместе с кварцем в наиболее катаклазированных участках породы. Кварц представлен ксеноморфными зернами, выполняющими промежутки между зернами плагиоклаза.

Из акцессорных минералов наиболее распространенным является апатит, образующий игольчатые кристаллы размером 0,01–0,02 мм, редкие кристаллы циркона имеют размер 0,05 мм. Из рудных минералов присутствуют единичные зерна пирита и ильменита, часто замещенного лейкоксеном.

Из вторичных процессов в плагиигранитах отмечается калишпатизация и окварцевание. Зоны калишпатизации имеют мощность 5–15 м и сопровождаются зонами окварцевания. Содержание калишпата в зонах постепенно увеличивается от краевых частей зон к центральным, достигая в центре 45 %. Калиевый полевой шпат, представленный микроклин-пертитом, замещает зерна плагиоклаза, образуя в нем коррозионные каемки.

Жильный комплекс, связанный с Владимирско-Кулевчинским массивом, представлен дайками спессартитов, диоритовых порфиритов, кварцевых диоритовых порфиритов, плагиигранит-порфиритов, плагиигранитов, мелкозернистых гранитов.

Химический анализ пород комплекса приведен в приложении 11.

Гранитоиды массива прорывают, ороговиковывают и скарнируют породы тушесайской, аккаргинской и заречьянской толщ. Со скарнами связаны проявления магнетита. С зонами калишпатизации и окварцевания связаны аномалии молибдена. В экзоконтактах массива отмечаются аномалии мышьяка, халькофильных элементов, золота.

В южной части Владимирско-Кулевчинского массива, из гранодиоритов, нами была отобрана проба на определение радиогеохронологического возраста. Определения проведены в «Центре изотопных исследований» Всероссийского научно-исследовательского института им. А. П. Карпинского. Рубидий-стронциевый изохронный метод по валу, биотиту и плагиоклазам дает возраст $321,2 \pm 1,6$ млн лет (серпуховский ярус). Уран-свинцовый микрозондовый метод по единичным зернам циркона (10 зерен) дает результаты от $283,4 \pm 8$, до $316,7 \pm 8,5$ млн лет. Конкордия по 10 зернам дает результат $301,3 \pm 5,4$ млн лет (московский ярус). Авторы считают, что этих единичных, несколько противоречивых анализов недостаточно для надежного определения возраста комплекса. Поэтому возраст барамбаевского комплекса устанавливается на основании геологических данных. Гранитоиды комплекса прорывают фаунистически охарактеризованные визейско-серпуховские отложения аккаргинской и кулыккольской толщ, но не встречаются в среднекаменноугольных отложениях. На основании этих данных возраст комплекса принимается раннекаменноугольным (позднесерпуховским). Не исключен и более поздний ранне-среднекаменноугольный возраст.

ТЕКТОНИКА

Территория листа N-41 -XXVI с клапаном N-41-XXVII расположена в зоне сочленения Зауральского поднятия и Кустанайского (Тургайского) прогиба, представленных на описываемой площади Троицко-Карашатауским антиклинорием и Александровско-Денисовским синклинорием соответственно. В актуализированной версии легенды Южно-Уральской серии им соответствуют Красногвардейско-Светлинская и Урайско-Денисовская СФЗ. Красногвардейско-Светлинская СФЗ подразделяется на Ильиновско-Марииновскую (Кукайско-Катенинский блок) и Троицко-Буруктаальскую (Бобровско-Городищенская горст-антиклиналь) подзоны. Урайско-Денисовская СФЗ в пределах площади подразделяется на Александровскую подзону (Александровско-Арчаглинский блок и Маслоковецкий грабен) и Денисовскую подзону (Николаевский блок).

СТРУКТУРНЫЕ ЭТАЖИ И ЯРУСЫ

В геологическом разрезе описываемой площади выделяются структурно-вещественные комплексы двух этажей: каледонско–герцинский (верхнекембрийско–триасовый или уральский) и мезозойско–кайнозойский.

Каледонско–герцинский (верхнекембрийско–триасовый) структурный этаж представлен большим разнообразием отложений, магматических образований и структурных форм, сформировавшихся в течение полного геодинамического цикла, от континентального рифтогенеза и океанического спрединга до коллизионной стадии. Среди них выделяются структурно-вещественные комплексы трех ярусов: верхнекембрийско–нижнедевонского, нижнедевонско–нижнекаменноугольного и среднекаменноугольно–триасового.

Верхнекембрийско–нижнедевонский ярус. Породы, слагающие ярус, образуют ряд формаций, сформировавшихся в период образования внутриконтинентального, а затем океанического бассейна, закончившийся в силуре–начале девона частичной инверсией, формированием зон субдукции и островодужных ассоциаций. Этот ряд состоит из ордовикских формаций: вулканогенно-осадочной метаморфизованной (бобровская толща), терригенной олигомиктовой (заречьенская толща), базальтовой (базальтовая толща), кремнистой (кремнистая толща), вулканогенно-терригенной (увельская свита) и силурийских: андезитовой вулканогенно-пирокластической и рифогенных известняков (катенинская толща). Образования верхнекембрийско–нижнедевонского яруса широко развиты в Троицко-Карашатауском антиклинории и в Николаевском блоке Александровско-Денисовского синклинория.

Нижнедевонско–нижнекаменноугольный ярус подразделяется на два подъяруса – нижнедевонско–нижнекаменноугольный (до середины верхнего турне) и нижнекаменноугольный.

Структурно-вещественные комплексы нижнедевонско–нижнекаменноугольного подъяруса образовались в островодужную стадию геодинамического цикла. Состав и внутреннее его строение определяются с одной стороны тектоническими движениями, с другой – процессами поверхностного и интрузивного магматизма и осадконакопления. Вулканогенные и осадочные формации яруса распространены в Кукайско-Катенинском блоке, в его восточной и северо-восточной частях (за пределами площади). Породы вулканогенно-кремнистой формации (октябрьская толща) распространены в Алакамьеской грабен-синклинали, в восточной части Бобровско-Городищенской горст-антиклинали, терригенная (флишоидная) – в Николаевском блоке Александровско-Денисовского синклинория. Завершается разрез подъяруса локально развитой формацией вулканогенно-осадочной и глинистых известняков (ащисуйская толща) позднефаменско–раннетурнейского возраста, развитой в Кукайско-Катенинском блоке Троицко-Карашатауского антиклинория. Интрузивные образования нижнедевонско–нижнекаменноугольного структурного подъяруса представлены протрузиями раннедевонской дунит-пери-

дотит-пироксенитовой формации, отмечающимися в Кукайско-Катенинском блоке.

Структурно-вещественные комплексы нижнекаменноугольного подъяруса широко развиты в пределах описываемой территории. Сформировались они в рифтогенных зонах вулканоплутонического пояса и в шельфовых зонах окраинных морей. Отложения известняковой формации (тушесайская толща) широко развиты в Кукайско-Катенинском блоке и Каутканской грабен-синклинали Троицко-Карашатауского антиклинория. Отложения известняковой (комсомольская толща) и осадочно-вулканогенной базальт-риолитовой (аккаргинская толща) формаций слагают синформные структуры и блоки третьего порядка в пределах Каутканской грабен-синклинали. В Александровско-Денисовском синклинории отложения терригенно-вулканогенной (базальт-риолитовой) формации (кулыккольская толща) выполняют Александровско-Арчаглинский блок и небольшой участок в Николаевском блоке. Интрузивные образования подъяруса представлены диорит-плагиогранитовой формацией.

Среднекаменноугольно-триасовый ярус представлен олистостромовой формацией (сарыобинская толща), фрагментарно развитой в южной части Каутканской грабен-синклинали и формацией красноцветной молассы, выполняющей Маслоковецкий грабен.

Мезозойско-кайнозойский структурный этаж представлен рыхлыми продуктами коры выветривания мезозойского возраста и осадочными отложениями мела, палеогена, неогена и квартера. Суммарная мощность осадочных отложений и кор выветривания колеблется в пределах от 10 до 80–100 м. Морские отложения мела-палеогена залегают слабонаклонно на восток под углами 3–5°. Более молодые отложения – в основном горизонтально, нивелируя неровности поверхности погребенного фундамента.

ОСНОВНЫЕ ТЕКТОНИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ

Основными тектоническими структурами площади являются Зауральское поднятие и Кустанайский (Тургайский) прогиб, представленные на описываемой площади субрегиональными структурами: Троицко-Карашатауским антиклинорием и Александровско-Денисовским синклинорием.

Троицко-Карашатауский антиклинорий представлен на площади своей восточной частью. Восточной границей его является Тобольский разлом (структурный шов). В его пределах выделяются две структурные формы первого порядка, разделенные Троицко-Джетыгаринским разломом – Кукайско-Катенинский блок и Бобровско-Городищенская горст-антиклиналь.

Кукайско-Катенинский блок расположен в западной части площади. Большая, западная, часть блока находится за пределами территории. Восточной границей его является Троицко-Джетыгаринский разлом. Блок имеет двухъярусное строение. Нижний (верхнекембрийско-нижнедевонский) ярус в пределах площади листа представлен следующими формациями: силурийскими – кремнисто-сланцевой, андезитовой вулканогенно-пирокластической и рифтогенных известняков, верхний (нижнедевонско-нижнекаменноугольный) ярус – фамен-турнейской вулканогенно-осадочной и турнейско-ранневизейскими известняковой и терригенной формациями. Интрузивные образования представлены телами серпентинитов раннедевонской дунит-перидотит-пироксенитовой формации, приуроченных к разрывным нарушениям.

Площади блока соответствует спокойное магнитное поле интенсивностью от –100 до –250 нТл. На карте остаточных аномалий Δg северной части блока соответствует градиентное поле, повышающееся с востока на запад от –2 до 5 мГал, свидетельствующее о повышении мощности вулканогенных отложений в западном направлении. В южной части блока поле отрицательное, повышающееся в западном направлении от –8 до –4 мГал, связанное с терригенными отложениями ащисуйской толщи.

Западная часть блока находится за пределами площади. На описываемой площади в пределах синклинория выделяются Катенинский блок и Сухореченская грабен-синклинали.

Катенинский тектонический блок является структурной формой третьего порядка. Он практически полностью расположен на описываемой территории и занимает в ее пределах большую северную часть Кукайско-Катенинского блока. Протяженность Катенинского блока 35 км при ширине до 9 км. Северной границей блока является косоширотный разлом северо-западного простирания, прослеженный, в основном, севернее описываемой площади, южной – отложения Сухореченской грабен-синклинали. Сложен блок вулканогенными породами катенинской толщи, смятыми в прямые складки с западными и восточными углами падения (50–60°). Важным элементом строения блока являются массивы рифтогенных известняков, относящихся к системе Варненского рифа. Наиболее крупный из них, имеющий размеры 20×6 км, уходит в северном направлении за пределы площади. Другой массив картируется у западной рамки листа в текто-

ническом блоке, большая часть которого находится за пределами площади. Западную часть блока и всего синклиория в целом осложняет грабен, выполненный отложениями ащисуйской толщи, для отложений которой характерно пологое, под углом 20–35° залегание слоев. По границам слоев отмечаются тектонические срывы и зоны расланцевания. Вулканиды толщи в зонах динамометаморфизованы. В восточной части блока расположены Тулакская и Белоглинская синклинали, пространственно тяготеющие к массиву известняков Варненского рифа. Сложены они карбонатно-терригенными породами тушесайской толщи, смятыми в прямые складки с углами падения 50–70°. Тектонические нарушения в блоке имеют меридиональное и субмеридиональное простирание. К ним приурочены тела серпентинизированных гипербазитов карашакольского комплекса.

Сухореченская грабен-синклиналь расположена в южной части Кукайско-Катенинского блока. Протяженность ее на описываемой площади – 13 км при ширине 6 км. С запада она имеет тектонический контакт с блоком, выполненным известняками ащисуйской толщи, на востоке ограничена Восточно-Джетыгаринским разломом. В южном направлении за пределами площади грабен-синклиналь прослеживается на десятки километров. Нижняя часть разреза грабен-синклинали представлена осадочно-вулканогенными отложениями катенинской толщи. На них с резким несогласием залегают вулканогенные отложения ащисуйской толщи. Карбонатные и терригенные отложения тушесайской толщи согласно с переслаиванием, залегают на отложениях ащисуйской толщи. Сланцеватость, наблюдающаяся в метавулканидах ащисуйской толщи, совпадает со слоистостью в известняках, угол падения которой колеблется в пределах 40–50° [5].

Бобровско-Городищенская горст-антиклиналь расположена в восточной части Троицко-Карашатауского антиклиория. Восточной границей ее является Тобольский разлом, западной – Троицко-Джетыгаринский разлом. В пределах описываемой площади она имеет ширину 35 км и протяженность 32 км. В северном и южном направлении горст-антиклиналь уходит за пределы площади на десятки километров. В строении горст-антиклинали принимают участие отложения следующих формаций: раннеордовикской вулканогенно-осадочной метаморфизованной (бобровская толща), ранне-среднеордовикской терригенной олигомиктовой (заречьянская толща), средне-позднеордовикской вулканогенно-терригенной (увельская свита), ранне-позднесилурийской рифогенных известняков (катенинская толща), среднедевонской вулканогенно-кремнистой (октябрьская толща), раннекаменноугольными – карбонатно-терригенной (ащисуйская толща), известняковой (комсомольская толща), базальт-риолитовой (аккаргинская толща) и средне-позднекаменноугольный олистостромовой (сарыобинская толща). Интрузивные образования представлены раннекаменноугольным барамбаевским комплексом (диорит-плагиогранитовая формация).

Площади горст-антиклинали соответствует, в основном, спокойное отрицательное магнитное поле интенсивностью от –350 до –50 нТл. Положительные магнитные аномалии в центральной части площади связаны с ороговикованными и скарнированными породами в экзо- и эндоконтактах Владимирско-Кулевчинского массива. На карте остаточных аномалий Δg площади антиклиория соответствует знакопеременное поле интенсивностью от –7 до 5 мГал, характеризующее больше глубинное строение антиклиория, чем его современный эрозионный срез.

На описываемой площади Бобровско-Городищенская горст-антиклиналь представляет собой крупную антиклиналь, расчлененную в замковой части наложенной Каутканской грабен-синклиналью на два блока субмоноклиального строения: восточный – Городищенский и западный – Кинжитайский. В восточной части горст-антиклинали расположена Алакамысская грабен-синклиналь. Вышеперечисленные структуры являются структурными формами второго порядка.

Городищенский блок расположен в восточной части Бобровско-Айкенской горст-антиклинали. Ширина блока в северной части составляет 11 км, в южной – 4 км. Сложен блок метаморфизованными осадочно-вулканогенными отложениями бобровской толщи. В восточной части блока на них согласно залегают терригенные отложения заречьянской толщи. В северо-восточной части блока в зоне Восточно-Каутканского разлома незначительное распространение имеют терригенные отложения тушесайской толщи, несогласно залегающие на породах ордовика. Интрузивные образования представлены небольшими массивами (Караобинский и Камышинский), мелкими телами и дайками гранитоидов барамбаевского комплекса. Блок имеет, в целом, моноклиальное строение с погружением в западном направлении. Моноклиальное строение осложнено синклинальными и антиклинальными складками с размахом крыльев 1–3 км. Азимут простирания шарниров складок в южной части площади составляет 35–55°, в северной – 10–18°. Крылья складок осложнены более мелкими гармоничными складками с раз-

махом крыльев 150–300 м и углами падения крыльев 45–80°, осложненными, в свою очередь, мелкими складками более высоких порядков вплоть до плейчатости.

Кинжитайский блок расположен в восточной части горст-антиклинали. Западной границей его является интрузивный контакт с Владимирско-Кулевчинским массивом, восточной – Алакамысский разлом. Ширина блока 6 км в северной и 10 км в южной частях площади. Блок сложен метаморфизированными терригенными отложениями заречьенской толщи, расположенными в западной части площади и согласно залегающими на них вулканогенно-осадочными отложениями увельской свиты. Блок в целом имеет моноклиальное строение с погружением на запад. Азимут простирания структуры 30°. Породы заречьенской толщи имеют восточное падение под углами 30–50°. Восточная часть блока имеет синклиальное строение, с падением крыльев под углами 40–50°. Центральная часть складки осложнена гармоничными синклиальными и антиклинальными складками с размахом крыльев 200–400 м. Аналогичные складки отмечаются и в восточной части блока, так что синклиальное строение его восточной части устанавливается с большей степенью условности. Крылья складок осложнены складками более высоких порядков, вплоть до плейчатости.

Каутканская грабен-синклиналь является наложенной тектонической структурой, пересекающей Бобровско-Городищенскую горст-антиклиналь в северо-восточном направлении (азимут простирания – 20°). За пределами описываемой площади на севере она сочленяется с Александровско-Арчаглинским блоком, а в южной части с Кукайско-Катенинским блоком. Ширина грабен-синклинали составляет 13–14 км. Границы ее тектонические на западе – Городищенский и Западно-Каутканский разломы, на востоке разлом, ограничивающий грабен-синклиналь, залечен Владимирско-Кулевчинским массивом, являющимся неотъемлемой частью строения грабен-синклинали. Каутканская грабен-синклиналь имеет сложное блоковое строение. Тектонические блоки имеют различную степень вертикальных перемещений. В наименее опущенных блоках (клиновидный блок в северо-западной части грабен-синклинали) выделяются среднепозднеордовикские отложения увельской свиты, перекрытые с несогласием отложениями тушесайской толщи. В эрозионном окне последних (в южной части клиновидного блока) выделяются силурийские терригенно-карбонатные отложения катенинской толщи. В блоках, испытывающих большую степень погружения, выделяются отложения тушесайской толщи, а в наиболее погруженных блоках – визейско-серпуховские вулканогенные отложения аккаргинской толщи и терригенно-карбонатные комсомольской толщи. Силурийские отложения, по данным бурения, залегают моноклиально, с погружением на запад под углом 40°. Породы тушесайской толщи смяты в прямые крутые складки с размахом крыльев от 400 до 100 м и углами падения крыльев от 50 до 80°. В юго-восточной части грабен-синклинали в блоке, примыкающем к Владимирско-Кулевчинскому массиву, породы толщи сильно рассланцованы и плейчато смяты. Породы комсомольской толщи с резким несогласием залегают на породах тушесайской толщи. В южной части грабен-синклинали они занимают две вытянутые синклиальные складки, падение крыльев которых дискордантно слоистости вмещающих пород. Углы падения слоистости колеблются от 45 до 80°, причем наиболее крутые углы отмечаются в крайних частях синклиналей. По единичным замерам рассланцовка вулканогенных пород аккаргинской толщи имеет крутое западное падение под углами 70–80°.

Алакамысская грабен-синклиналь расположена в восточной части горст-антиклинали, в зоне Тобольского разлома. Западной границей грабен-синклинали является Алакамысский разлом, восточной – Тобольский разлом. Ширина структуры 3,5–4,0 км. Выполнена она метаморфизованными вулканогенно-осадочными отложениями октябрьской толщи. В одной из скважин КГК, пройденной при ГДП, в восточной части блока вскрыты красноцветные песчаники сарыобинской толщи. В разрозненных обнажениях толщи у пос. Алакамыс отмечается крутая, разнонаправленная рассланцовка кремнистых сланцев толщи под углами падения 65–85°.

Александровско-Денисовский синклинорий является крупной субрегиональной структурой, расположенной в восточной части Зауральского мегасинклинория. Синклинорий представляет собой сложную структуру, состоящую из синформных и антиформных тектонических блоков меридионального и субмеридионального простирания. В пределах описываемой площади в строении синклинория выделяются три структурные формы второго порядка: Маслоковецкий грабен, Александровско-Арчаглинский и Николаевский блоки.

Маслоковецкий грабен расположен в западной части синклинория. Границами его являются на востоке – Тобольский, на западе – Маслоковецкий разломы. Ширина грабена составляет 2–3,5 км. Выполнен он красноцветными терригенными отложениями сарыобинской толщи. По единичным замерам слоистости в керне скважин КГК отложения толщи характеризуются грубой кривой слоистостью.

Александровско-Арчаглинский блок – структура меридионального простирания, ограничен-

ная с запада Тобольским разломом, а с востока – Бурлинским разломом. Ширина блока составляет 18–24 км. В строении его принимают участие отложения раннекаменноугольной базальт-риолитовой формации (кулыккольская толща). Интрузивные образования представлены небольшими телами гранитоидов раннекаменноугольного барамбаевского комплекса (диорит-плагио-гранитовая формация).

Площади синклинория соответствует мозаичное, знакопеременное магнитное поле интенсивностью от –500 до 550 нТл. В северо-западной части синклинория выделяется контрастная положительная аномалия интенсивностью 200–1 500 нТл, соответствующая площади Северо-Николаевской вулканической кольцевой структуры, выполненной магнетитсодержащими пропилитизированными породами кулыккольской толщи. На карте остаточных аномалий Δg площади синклинория соответствует положительная аномалия интенсивностью от 0 до 5 мГал. Характер поля свидетельствует о повышении мощности вулканогенных отложений в западной части блока.

Мощность вулканогенных отложений кулыккольской толщи, выполняющих Александровско-Арчаглинский блок, по геофизическим данным может достигать 2,0–2,5 км. На современном уровне эрозионного среза центральную часть депрессии слагают лавовые фации, на периферии, в восточном и западном направлении, сменяющиеся пирокластическими и туфогенно-осадочными фациями. Прорывается толща мелкими (менее 1 км²) массивами гранитоидов барамбаевского комплекса. В северо-восточной части площади структура депрессии осложняется Северо-Николаевской вулканической кольцевой структурой.

Северо-Николаевская вулканическая кольцевая структура выделяется в магнитном поле контрастными положительными аномалиями интенсивностью до 2 500 нТл. В плане она имеет овальную форму, вытянутую в северо-восточном направлении, с размерами 10×5 км. Предположительно, она является жерловиной вулкана или кальдерой проседания. Выполнена структура базальтами, дацитами кулыккольской толщи, прорванными ее субвулканическими телами. По геофизическим данным нижние горизонты депрессии выполняет гранитоидный массив барамбаевского комплекса [5], что подтверждается пропилитизацией и березитизацией выполняющих ее пород.

Николаевский блок расположен в восточной части площади, восточнее Бурлинского разлома и представлен своей западной частью. Нижняя часть разреза блока сложена базальтами базальтовой толщи, выделяющейся в виде небольших участков среди перекрывающих их среднедевонских вулканогенно-осадочных отложений флишоидной толщи. В юго-западном углу блока отложения флишоидной толщи с несогласием перекрываются туфопесчаниками кулыккольской толщи. В юго-западной части блока, в зоне Бурлинского разлома, выделяется субмеридиональный тектонический блок, с размерами 14×2 км, выполненный отложениями кремнистой толщи. Интрузивные образования представлены небольшим телом гранитоидов барамбаевского комплекса (диорит-плагиогранитовая формация) и субвулканическими телами и дайками кулыккольского комплекса.

На карте остаточных аномалий Δg площади антиклинория соответствует отрицательное поле интенсивностью от –5 до 0 мГал в его центральной и южной частях, и положительное поле интенсивностью от 0 до 5 мГал в восточной и северной частях. Характер поля (в том числе характеризующий площадь Казахстана) свидетельствует о том, что часть Николаевского блока, находящаяся на российской территории, по сравнению с казахстанской частью, является относительно приподнятой и характеризуется незначительными мощностями отложений базальтовой толщи.

ПЛИКАТИВНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ

Складчатые деформации в пределах площади имеют широкое развитие и наложены на отложения каледонско–герцинского этажа.

Отложения ордовика (бобровская и заречьянская толщи и увельская свита) в пределах Бобровско-Городищенской горст-антиклинали слагают крупную антиклинальную складку меридионального простираения с размахом крыльев 30 км. Складка в центральной части пересекается наложенной Каутканской депрессией на два блока субмоноклинального строения. Западный (Городищенский) блок имеет, в целом, моноклинальное строение, осложненное антиклинальными и синклинальными складками с размахом крыльев 1–3 км. Азимут простираения шарниров складок 35–55° в южной и 10–18° в северной частях площади блока. Крылья складок осложнены мелкими гармоничными складками с размахом крыльев 150–300 м и углами падения крыльев 45–80°, осложненными в свою очередь более мелкими складками более высоких

порядков, вплоть до плейчатости. Восточная часть восточного (Кинжитайского) блока имеет синклинальное строение с падением крыльев под углами 30–50° и простираемостью складки 30°. Западная часть блока имеет моноклинальное строение с падением на восток под углом 30–50°. Структура блока осложнена более мелкими складками с размахом крыльев 200–400 м, осложненными, в свою очередь, складками более мелких порядков вплоть до плейчатости. Складчатые деформации ордовикских отложений Николаевского блока из-за отсутствия обнажений остались недоизученными.

Силурийские отложения катенинской толщи по данным Ю. Н. Афанасьева [5] смяты в линейные прямые складки с углами падения крыльев 50–60°, а терригенно-карбонатные отложения в Каутканской депрессии имеют моноклинальное залегание с падением на запад под углом 40°.

Среднедевонские отложения флишеидной толщи в Николаевском блоке, по данным единичных замеров элементов залегания в керне скважин КГК [13], имеют слабонаклонное залегание (10–35°), предположительно, связанное с неровностями палеорельефа ордовикских отложений, которые они выполняют.

Среднедевонские отложения октябрьской толщи в Алакамьской грабен-синклинали имеют крутую разнонаправленную расщепленность под углом 65–85°.

Породы ащисуйской толщи в тектоническом блоке, расположенном вдоль западной рамки листа, имеют пологое залегание с падением на запад под углом 20–35°, а в Сухореченской грабен-синклинали – падение на юго-восток под углом 40–50°.

Карбонатно-терригенные отложения тушесайской толщи в Кукайско-Катенинском блоке выполняют Тулакскую и Белоглинскую синклинали, имеют крутое падение (45–70°) и осложнены прямыми складками с углами падения крыльев 50–70°. В Сухореченской грабен-синклинали отложения тушесайской толщи слагают синклинальную складку, восточное крыло которой срезано Троицко-Джетыгаринским разломом, а западное имеет падение на юго-восток и восток под углом 40–50°. В Каутканской грабен-синклинали отложения тушесайской толщи смяты в прямые складки меридионального простираемости с размахом крыльев 400–100 м и углами падения 50–80°.

Известняки комсомольской толщи в Каутканской грабен-синклинали выполняют три синклинали, вытянутые в меридиональном направлении, падение крыльев которых дискордантно слоистости вмещающих пород. Углы падения слоистости колеблются от 45 до 80°, причем наиболее крутые отмечаются в краевых частях синклиналей.

Вулканогенные породы кулыккольской толщи слагают крупную купольную конседиментационную складку, сложенную в центральной части лавами, а в краевых частях туфами и туффитами.

Конгломераты сарыобинской толщи в Каутканской грабен-синклинали выполняют небольшую брахисинклиналь, а ее красноцветные отложения в Маслоковецком грабне по данным единичных замеров элементов залегания в скважинах КГК, имеют, предположительно, грубую косую слоистость.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Разрывные нарушения являются естественными границами, разделяющими основные структуры района, и неотъемлемыми элементами всех структурно-вещественных комплексов. Разломы делятся на региональные и местные. Первые из них характеризуются большой протяженностью (до первых сотен и более км), глубоким заложением, длительным развитием и разделяют основные структуры площади. Вторые – менее протяженные с простой кинематикой, с глубиной заложения, соизмеримой с уровнями залегания магматических очагов не уходят за пределы основных структур района.

Среди региональных разломов выделяются структурные швы, являющиеся долгоживущими разломами глубинного заложения, по которым закладывались зоны раздвижения континентальных блоков, основные направления зон субдукции и сочленения разновозрастных террейнов. К ним относится **Тобольский разлом**. Разлом отчетливо выделяется в физических полях выдержанными зонами градиентов и хорошо виден на аэро- и космоснимках. Тобольский разлом является границей между Троицко-Карашатауским антиклинорием и Александровско-Денисовским синклинорием. Протяженность его достигает 1 300 км. Он представляет собой целую систему разломов, по которым произошли значительные вертикальные перемещения, приведшие к соприкосновению резко разновозрастных отложений.

Региональные разломы, не обладающие чертами основных зон и имеющими более простую

кинематику, являются тектоническими границами зон и крупных блоков в их пределах. Наиболее крупными из них являются Троицко-Джетыгаринский (Восточно-Джетыгаринский), Городищенский, Западно-Каутканский, Алакамысский и Бурлинский разломы.

Троицко-Джетыгаринский (Восточно-Джетыгаринский) разлом является границей между Кукайско-Катенинским блоком и Бобровско-Городищенской горст-антиклиналью. Он является крутым сбросом западного падения с вертикальным перемещением не менее 1,5 км. В зоне разлома породы интенсивно рассланцованы и гематитизированы.

Городищенский разлом является вместе с Западно-Каутканским западной границей Каутканской грабен-синклинали. Это субвертикальный сброс западного падения с вертикальным перемещением не менее 1 км. В зоне его породы интенсивно рассланцованы и гидротермально изменены – доломитизированы и гематитизированы.

Западно-Каутканский разлом является малоамплитудным (вертикальные перемещения 500–700 м) сбросом, оперяющим Городищенский разлом и вместе с ним являющийся западной границей Каутканской грабен-синклинали.

Алакамысский разлом входит в систему Тобольского структурного шва. Он является крутым сбросом восточного падения, вертикальные перемещения по которому составляли не менее 500 м.

Маслоковецкий разлом также входит в систему Тобольского разлома. Является крутым сбросом западного падения. Вертикальные перемещения по нему могут достигать от 500 до 1 500 м.

Бурлинский разлом – наиболее крупный из региональных разломов. Он является границей между Александровско-Арчаглинским и Николаевским блоками Александровско-Денисовского синклинория. В его систему входят также субпараллельные местные разломы, расположенные как в Александровско-Арчаглинском, так и в Николаевском блоках. Разлом имеет крутое западное падение, вертикальные перемещения по которому (вернее по зоне разломов) составляли не менее 2,5 км. К одному из его оперяющих разломов, расположенному у восточной границы площади, приурочено Варваринское золоторудное месторождение, расположенное на территории Казахстана, непосредственно у южной границы Российской Федерации.

Местные разломы (меридиональные, широтные и косоширотные) являются элементами внутреннего строения структурно-формационных блоков и вулкано-тектонических структур и обычно не уходят далеко за их пределы.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В истории геологического развития района выделяются два крупных этапа, соответствующие двум структурным этажам: каледонско–герцинский и мезозойско–кайнозойский.

КАЛЕДОНСКО–ГЕРЦИНСКИЙ ЭТАП

Этот этап представляет полный геодинамический цикл развития: от рифтогенеза, раздвижения блоков континентальной коры и образования океанического бассейна до формирования островных дуг с процессами субдукции, скупивания и образования складчатой горной области.

СТАДИЯ РИФТОГЕНЕЗА И ОБРАЗОВАНИЯ ОКЕАНИЧЕСКОГО БАССЕЙНА

В начале раннего ордовика в результате подъема мантийного диапира происходит формирование внутриконтинентальной рифтовой зоны, в систему которой входили Челябинский, Тарутинско-Джетыгаринский, Тобольский и Бурлинский разломы. В образовавшейся рифтовой впадине формируются вулканогенно-терригенные отложения (бобровская толща). Источником обломочного материала служили поднятые участки суши, источником вулканического материала (пепловый, пирокластовый, прослой лав основного и кислого состава) – вулканические аппараты, приуроченные к зонам разломов.

Примерно в начале среднего ордовика в результате прогрессирующего растяжения в нескольких местах континентального рифта происходит полный разрыв континентальной коры с образованием серии рифтовых зон, разделенных блоками с остатками континентальной коры – микроконтинентами.

Характер взаимоотношения субокеанических бассейнов и разделяющих их микроконтинентальных блоков остается дискуссионным. Наиболее вероятным современным аналогом Уральского палеобассейна являются, видимо, бассейны западной Пацифики (Вудларк, Манус, море Бисмарка) с большим количеством континентальных блоков, где происходят одновременные и относительно независимые процессы рифтинга и спрединга [16, 17].

На современном эрозионном срезе, западнее описываемой площади, располагается Восточно-Уральский микроконтинент. Площадь Кукайско-Катенинского блока является фрагментом Варненского палеобассейна. Площадь Бобровско-Городищенской горст-антиклинали является фрагментом Зауральского микроконтинента, восточнее которого располагался Денисовский палеобассейн.

В образовавшихся рифтовых зонах формируются офиолитовые ассоциации. В пределах Варненского палеобассейна в ее состав входили дунит-гарцбургитовая формация (ордовикский дружининский комплекс), базальты с горизонтами красных яшм увельской (тюлеспайской) свиты (кремнисто-трахибазальтовая формация), образования которых выделяются восточнее площади.

Аналогичная зона формируется в Денисовском палеобассейне (восточная часть площади), офиолитовая ассоциация которой представлена базальтами с горизонтами кремней (базальтовая толща), кремнистыми сланцами, яшмоидами (кремнистая толща) и гипербазитами дунит-гарцбургитовой формации (последние выделяются за пределами площади).

В то же время в шельфовых зонах окраинных морей микроконтинентов накапливаются кварцевые и кварц-полевошпатовые песчаники заречьянской толщи (терригенная флишеидная олигомиктовая формация).

СТАДИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РАННЕЙ ОСТРОВНОЙ ДУГИ (O₂–S)

Предположительно, в конце среднего ордовика и до конца силура в западной части описываемой территории закладывается островодужная система, и начинается общее закрытие палеоокеанического бассейна. Проявление островодужных ассоциаций в среднем–верхнем ордовике выражено в наличии пирокластики и прослоев лав базальтового, андезитового и дацитового состава в составе увельской свиты (Бобровско-Городищенская горст-антиклиналь).

Силурийские островодужные ассоциации представлены раннесилурийской черносланцевой формацией (варненская толща) и ранне-позднесилурийскими базальт-андезитовой формацией и формацией рифогенных известняков. Формирование протяженных массивов рифогенных известняков происходило, предположительно, на склонах островных дуг.

СТАДИЯ ВТОРИЧНОГО СПРЕДИНГА И ОБРАЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ОСТРОВНОЙ ДУГИ (D₁₋₃)

В раннем девоне, северо-восточнее площади, в образовавшемся окраинном морском бассейне закладывается новая зона спрединга. В пределах Кукайско-Катенинского блока, северо-западнее площади листа, образуется трог, заполняющийся подушечными лавами базальтовой формации (тогузакская толща).

В конце раннего девона вулканическая деятельность в трогѣ затухает, и в междуговом бассейне начинают накапливаться флишевые терригенные и карбонатные отложения лейпцигской толщи.

Среднедевонские островодужные ассоциации на описываемой площади развиты в пределах Николаевского блока Александровско-Денисовского синклиория – терригенная формация (флишеидная толща) и в восточной части Бобровско-Городищенской горст-антиклинали (Алакамьская грабен-синклиналь) – вулканогенно-кремнистая формация (октябрьская толща).

Интрузивные образования этапа представлены мелкими телами серпентинизированных гипербазитов раннедевонской дунит-перидотит-пироксенитовой формации зоны рифтогенеза (карашакольский комплекс).

СТАДИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОКРАИННО-КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКОГО ПОЯСА (D₃–C₁)

Граница франского и фаменского веков отчетливо проявлена в радикальной смене палеотектонической обстановки. К концу франского века в результате поглощения океанической коры в зоне субдукции происходит столкновение Зауральского микроконтинентального блока с островодужными системами Варненского палеобассейна. При этом Варненский палеобассейн был раздавлен, остатки островных дуг вместе с Зауральским микроконтинентальным блоком были причленены к Восточно-Уральскому микроконтиненту. На границе аккретированного блока образовался окраинно-континентальный вулканоплутонический пояс. В пределах молодой складчатой области в фамене начался рифтогенез, локализованный вблизи границ микроконтинента. На плечах рифтов и в шельфовой зоне микроконтинента накапливались мелководные известняки и терригенные отложения (карбонатно-терригенная формация ащисуйской толщи). В осевых зонах рифтов в начальную стадию рифтогенеза отмечено излияние существенно калиевых базальтов, сменившиеся отложениями относительно глубоководных известняков (ащисуйская толща). Накопление карбонатных и карбонатно-терригенных отложений продолжалось и в турнейском веке.

В конце турнейского века–начале визейского века микроконтинент начал медленно воздыматься и на его периферии сформировались лагуны с карбонатно-терригенным осадконакоплением (тушесайская толща).

Во второй половине визейского–начале серпуховского веков происходит деструкция окраинно-континентального вулканоплутонического пояса с образованием меридиональных и субмеридиональных рифтогенных вулканотектонических депрессий (трогов).

На описываемой территории это Александровско-Арчаглинский блок Александровско-Денисовского синклиория (восточная часть площади) и наложенная Каутканская грабен-синклиналь, пересекающая в северо-восточном направлении Бобровско-Городищенскую горст-антиклиналь.

На начальном этапе в депрессиях накапливались карбонатно-терригенные отложения, по мере углубления и расширения депрессий сменившиеся вулканогенными. В начале из вулкани-

ческих аппаратов щелевого типа извергались лавы основного состава, быстро сменившиеся андезит-риолитовым и из вулканов центрального типа. В межгорных впадинах и на приподнятых блоках депрессий продолжалось накопление терригенно-карбонатных отложений. В Катканской грабен-синклинали отложения этого этапа представлены карбонатно-терригенной (тушесайская толща), терригенно-вулканогенной (аккаргинская толща) и известняковой (комсомольская толща) формациями.

В Александровско-Арчаглинском блоке отложения представлены терригенно-вулканогенной (базальт-риолитовой) формацией (кулыккольская толща).

Завершается стадия в позднесерпуховское время внедрением интрузий диорит-плагиогранитовой формации барамбаевского комплекса.

КОЛЛИЗИОННАЯ СТАДИЯ

В среднем–позднем карбоне и в перми в условиях сжатия и аккреции структурно-формационных блоков развивается интенсивная складчатость общего смятия в сочетании со взбросами, взбросо-сдвигами, надвигами и тектоническими покровами. Эти процессы сопровождалась гранитизацией, палигенезом и формированием массивов калинатровых гранитов, расположенных за пределами площади. Увеличение мощности формирующейся континентальной коры привело к ее изостатическому поднятию и образованию в регионе складчатой горной системы. Этому этапу соответствуют формации: олистостромовая и красноцветной молассы (сарыобинская толща).

МЕЗОЗОЙСКО–КАЙНОЗОЙСКИЙ ЭТАП

К началу мезозоя кульминация орогенеза была уже позади и созданное складчатое горное сооружение начало пенепленизироваться.

В триасе на описываемой площади происходила интенсивная денудация, в результате которой горный рельеф был сnivelирован, и в конце триаса начинают преобладать процессы химического выветривания (раннемезозойский T_3-J_1 этап корообразования).

Ориентировочно в начале средней юры общерегиональное растяжение сменилось сжатием. В связи с усилением процессов расчленения рельефа процессы химического выветривания сменяются физическим выветриванием. Со второй половины средней юры после выветривания территории и затухания эрозионно-денудационной деятельности снова начинают преобладать процессы химического выветривания, продолжавшиеся до верхнего мела. В этот период, выделяемый как позднемезозойский этап корообразования, сформировались наиболее полные и мощные разрезы продуктов гипергенеза. Вместе с процессами корообразования в раннем мелу происходит интенсивное карстообразование карбонатных палеозойских образований.

В позднем мелу в восточной части площади происходит трансгрессия моря, и накопление отложений фадюшинской свиты. В западной части площади продолжают процессы денудации.

В начале палеоцена в западной части площади происходит трансгрессия палеогенового мелководного моря с накоплением талицкой, ирбитской и чеганской свит.

В начале олигоцена возобновляется поднятие территории, приведшее к регрессии моря и перерыву в осадконакоплении.

В позднем олигоцене описываемая площадь представляла собой низину, обширные котловины которой заполнялись аллювиально-озерными отложениями куртамышской свиты.

Небольшой амплитуды вертикальные колебания продолжались и в неогене и завершились в конце миоцена выравниванием территории (пенепленизации). В это время происходило накопление озерных и озерно-аллювиальных отложений наурзумской и светлинской свит.

Новейшее тектоническое преобразование территории связаны с финальными, плиоцен–четвертичными движениями. Важнейшим результатом их явился переход от древнего субмеридионального к молодому субширотному направлению дренажа Восточно-Уральского плато. Перестройка речной сети, обусловленная формированием заметных восток-юго-восточных уклонов плато в ходе общего воздымания Южного Урала, началась в раннем квартере, продолжалась в среднем неоплейстоцене, и заключалась в объединении фрагментов прежней речной сети в единые субширотные молодые долины через поперечные ослабленные зоны.

В позднем неоплейстоцене речная сеть приобрела современные очертания. Позднеоплейстоценовая аккумуляция была относительно слабой. Этапы формирования четвертичного рельефа района отражены в лестнице поверхностей выравнивания, которые в целом коррелируются

с террасовыми комплексами крупных рек Урала и контролируются общими тектоно-климатическими факторами.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

В геоморфологическом отношении исследованный район относится к Зауральскому откопанному пенеблену и представляет собой пологоволнистую равнину, слабо наклоненную к северо-востоку и пересеченную в широтном направлении долинами рек Караталы-Аят и Арчаглы-Аят.

Основную роль в формировании современного рельефа играли процессы денудации, эрозии и аккумуляции. Большое влияние на формирование микроформ рельефа оказало сложное геологическое строением района, большое разнообразие горных пород, различная степень их метаморфизма и довольно сложное тектоническое строение. В пределах исследованного района по генезису и возрасту были выделены: денудационные, склоновые и аккумулятивные формы рельефа.

ДЕНУДАЦИОННАЯ ГРУППА КОМПЛЕКСНОЙ ДЕНУДАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ ВЫРАВНИВАНИЯ

1. *Поверхность выравнивания мезозойского возраста (M_Z)* имеет довольно ограниченное распространение. Установлена в виде небольших обособленных участков, приуроченных к возвышенностям, расположенным на водоразделах и склонах долин. В мезозойское время под действием теплого и влажного климата в условиях тектонической стабильности района происходило формирование мощных кор выветривания, которые в верхнем олигоцене были перекрыты отложениями куртамышской свиты. В миоценовое время в условиях засушливого климата с периодическими ливнями, происходил интенсивный размыв отложений олигоцене, в результате чего были обнажены палеозойские породы с реликтами мезозойской коры выветривания.

2. *Поверхность выравнивания олигоценевого возраста (P₃)* сохранилась фрагментарно в восточной части территории и фиксируется осадками куртамышской свиты.

3. *Поверхность выравнивания миоценового возраста (N₁)* развита в северо-западной и центральной частях площади в виде незначительных участков на водоразделах и в понижениях, которые, вероятно, служили долинами стока. Формирование рельефа происходило в миоцене, в условиях засушливого климата с периодическими ливнями, во время которых с плоских вершин смывались отложения куртамышской свиты и на поверхность выходили палеозойские породы.

4. *Поверхность выравнивания среднелепистоценовая (Q_{II})* – это слабохолмистая равнина, полого наклоненная на восток, амплитуда ее рельефа на водораздельных участках не превышает первых метров. Здесь наблюдаются цепочки озерных ванн разной сохранности: от крупных современных озер до заболоченных котловин с центральным водным зеркалом и многочисленных, полностью заболоченных или частично высохших, остаточных котловин. Четвертичные осадки делювиального и озерного генезиса имеют изменчивую мощность.

5. *Поверхность выравнивания средне-позднеолепистоценового возраста (Q_{II-III})* образует нижний ярус денудационного рельефа региона. Занимает обширные территории на западе и востоке площади и фиксируется элювиальными и делювиальными образованиями.

ЭРОЗИОННО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ

СКЛОНЫ

6. *Склоны плиоцен–голоценовые* (N_2-Q_H) созданы плоскостным смывом и представлены локальными зонами на юге площади, на гипсометрическом уровне с абсолютными отметками 270–280 м. Характеризуются почти полным отсутствием коры выветривания и рыхлых отложений.

7. *Склоны средне-позднеплейстоценовые* (Q_{II-III}) – так называемый склоновый мелкосопочник, наиболее развиты в долине реки Караталы-Аят. Склоны фиксируются делювиальными образованиями и представляют собой серию холмов, изрезанных крупными и узкими ложбинами стока и долинами.

АККУМУЛЯТИВНАЯ ГРУППА

АЛЛЮВИАЛЬНЫЙ РЕЛЬЕФ

8. *Аллювиальная равнина плиоценового возраста* (N_2) выражена в рельефе незначительными участками на севере района, в области развития отложений кустанайской свиты.

9. *Вторая надпойменная терраса позднеплейстоценового возраста* (Q_{III}) развита лишь в долине реки Арчаглы-Аят, где прослеживается непрерывной полосой от пос. Красный Октябрь до пос. Владимировка. Наибольшая ширина террасы (1,5 км) наблюдается у поселков Каменный Карьер и Владимировка. Терраса морфологически слабо выражена и устанавливается по продуктам аккумуляции и поперечным геоморфологическим профилям через долину реки. Граница между первой и второй надпойменными террасами нечеткая. Высота поверхности террасы у бровки равна 15 м, а у тылового шва достигает 25 м. Высота цоколя террасы меняется от 13 до 21 м, в редких случаях цоколь выходит на поверхность. Переход второй надпойменной террасы к водоразделу постепенный, поверхность площадки террасы неровная, изрезанная логами и ложбинами, слабоволнистая и немного наклоненная в сторону реки.

10. *Первая надпойменная терраса позднеплейстоценового возраста* (Q_{III}) развита в среднем течении обеих рек. Площадка террасы имеет неровную поверхность, изрезанную логами и ложбинами слабо наклоненную в сторону бровки террасы. Ширина площадки у пос. Каменный Карьер достигает 1 км, а высота поверхности террасы над урезом воды у бровки равна 6–7 м, у тылового шва – 12–15 м. На отдельных участках реки Арчаглы-Аят терраса цокольная, высота цоколя над урезом воды у бровки террасы равна 4 м, а у тылового шва достигает 10 м. Переход от высокой поймы к террасе постепенный.

11. *Аллювиальные террасы позднеплейстоценовые–голоценовые нерасчлененные* (Q_{III-H}). Этот тип рельефа включает в себя низкую и высокую пойменные и первую надпойменную террасы и представлен комплексом отложений, включающим аллювиальные фации, слагающие названные террасы.

12. *Поймы и днища голоценового возраста* (Q_H). Этот тип рельефа выделяется на обоих берегах рек и прослеживается почти повсеместно. Ширина высокой поймы 100–300 м, в отдельных случаях достигает 600 м. Высота площадки над урезом воды у бровки составляет 2,5 м, а у тылового шва достигает 4,5–5 м. Высокая пойма преимущественно аккумулятивная.

ОЗЕРНЫЙ РЕЛЬЕФ

13. *Озерный рельеф миоценового возраста* (N_1). Равнина представлена единичным фрагментом в долине реки Караталы-Аят. Сложена озерными образованиями наурзумской и светлинской свит.

14. *Озерный рельеф голоценового возраста* (Q_H) имеет довольно широкое распространение. Строение озерных котловин большей частью ассиметричное, причем, западный склон их более крутой, чем восточный, а северный склон значительно круче южного. Наряду с этим, некоторые озерные котлованы (оз. Белое) имеют симметричное строение в широтном направлении и ассиметричное в меридиональном направлении. На основании этого, можно предположить, что ассиметрия в широтном направлении связана с местными тектоническими нарушениями, а ассиметрия в меридиональном направлении обусловлена более крупными тектоническими структурами и свидетельствует об общем наклоне местности в северном направлении.

ОЗЕРНЫЙ И БОЛОТНЫЙ РЕЛЬЕФ

15. *Поздненеоплейстоценовый–голоценовый рельеф* (Q_{III-H}) образован палюстринными и озерными осадками, выполняющими заболоченные реликтовые озерные котловины приуроченные преимущественно к западной части территории. Для котловин характерны остаточные береговые валы, заболоченная и осушенная периферия озерной ванны и небольшое водное зеркало в центральной части, иногда отсутствующее.

БОЛОТНЫЙ РЕЛЬЕФ

16. *Болотный рельеф голоценового возраста* (Q_H) имеет широкое распространение на северо-востоке и в центре площади. Болотные западины, вероятно, карстового происхождения, хорошо выражены в рельефе и выполнены торфами и покровными суглинками. Площадь болотных западин в отдельных случаях достигает 1 км^2 .

ТЕХНОГЕННАЯ ГРУППА

17. *Голоценовый рельеф* (Q_H) связан с активной хозяйственной деятельностью человека, которая в известной мере изменяет общий рельеф района. Наибольшее значение имеют каменные карьеры, расположенные у берегов рек. Самый большой карьер находится на р. Арчаглы-Аят, западнее пос. Владимировка. Карьер имеет большие размеры, и его отвалы занимают значительную площадь в пойме р. Арчаглы-Аят. Более мелкие, полузаброшенные, карьеры находятся на правом берегу р. Арчаглы-Аят и западнее пос. Кулевчи, на р. Караталы-Аят. Не менее важную роль среди техногенных форм рельефа играют искусственные водоемы, которые образуются путем подпирания логов плотинами, высота которых достигает 10 метров, а длина иногда превышает 100 метров.

ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

Основными формами рельефа на исследованной территории являются созданные деятельностью рек и озерные ванны. Об озерных ваннах и формах рельефа, созданных современной речной сетью, представленных реками Арчаглы-Аят, Караталы-Аят, большим количеством логов и балок, было сказано выше.

На юго-западе и в северо-восточной части территории предполагается присутствие не выраженных в современном рельефе погребенных олигоценовых речных долин, заполненных осадками куртамышской свиты. Предположение их существования основывается на увеличенных мощностях рыхлых образований. Недостаток фактического материала затрудняет отображение контуров олигоценовых долин на геоморфологической схеме, поэтому долины показаны в границах, перенесенных с геоморфологической карты Урала масштаба $1 : 500\,000$ под редакцией А. П. Сигова [3].

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Континентальное развитие территории началось, вероятно, в конце юры. В течение второй половины мезозоя и всего кайнозоя район испытывал восходящие движения, результатом которых явилось выравнивание домелового рельефа, денудация комплексов основания, формирование коры выветривания и становление современного рельефа. В северо-восточной части территории, в области континентально-морской цокольной равнины, в позднемеловое время существовал морской режим. Доказательством служат закартированные на крайнем востоке образования фадюшинской свиты.

В палеогене район представлял собой равнинную территорию с развитой речной сетью. Юго-западная часть, вероятно, весь кайнозой была континентальной, восточную и северо-восточную часть территории захватывали ранне- и позднепалеогеновые трансгрессии. Палеоцен характеризовался значительными колебаниями береговой линии и крупной регрессией моря в конце эпохи [3]. В эоцене происходила максимальная трансгрессия моря: Тургайский пролив был заполнен морскими водами на всю ширину. На континенте в эоцене господствовал жаркий, относительно сухой климат.

Осадки неогенового времени формировались в условиях достаточно зрелого рельефа и фа-

циально практически не отличаются от современных. Этот период характеризовался относительным тектоническим покоем или слабым погружением, что обусловило широкое развитие озерных отложений.

Основной тектонический эффект новейшего этапа, по мнению А. П. Сигова [3], приходится на плиоцен и четвертичный период и выражается ступенчато-сводовым поднятием.

Формирование современного рельефа происходило в четвертичное время и носило циклический характер. Наиболее интенсивное развитие речной сети началось, вероятно, во второй половине раннего плейстоцена, когда в депрессиях были образованы глубоко врезанные долины, заложение которых связано, вероятно, с понижением мирового базиса эрозии. В среднем плейстоцене началась перестройка речной сети на фоне продолжающегося интенсивного врезания, постепенно формируя общий восточный сток речных бассейнов. В позднем плейстоцене речная сеть приобрела современные очертания.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади работ выявлено 3 мелких месторождения железа, месторождение флюсовых известняков, глин для цементного производства и гранитов для строительных целей. Кроме того, установлено 24 проявлений, пунктов минерализации и первичных геохимических ореолов (ПГХО) железа, цветных и редких металлов, золота, фосфоритов, каолинов и строительных материалов, из них при ГДП-200 – 14.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЖЕЛЕЗО

На площади работ оценено 3 мелких месторождения и одно проявление магнетит-скарновой рудной формации, установлены проявления бурожеlezняково-шамозитовой формации в отложениях верхнего мела.

Все магнетит-скарновые месторождения и проявление локализируются в Кулевчинском железорудном районе, приуроченном к западному экзоконтакту одноименного массива гранитоидов барамбаевского комплекса. Пироксен-гранат-эпидотовые скарны с магнетитом развиваются по вулканогенным и терригенным образованиям аккаргинской толщи.

Кулевчинское месторождение (II-2-1) находится к контуре (150×500 м) магнитной аномалии интенсивностью до 3 500–8 000 нТл. Установлены две залежи магнетитовых скарнов, развитых по наиболее дислоцированным породам. Содержание Fe 20–50 %, запасы (C₁) – 72,2 тыс. т.

Караталыаятское месторождение (II-2-2) обнаружено по магнитной аномалии интенсивностью до 11 600 нТл. 80 скважин глубиной до 200 м вскрыли 4 залежи магнетит-мартит-бурожеlezняковых руд с Fe 20–50 %. Залежи осложнены пострудными сдвигами-сбросами. Запасы (C₁) составляют 1,6 млн т окисленных руд и 82,7 тыс. т магнетитовых.

Трикольское месторождение (II-2-3) с магнитной аномалией в эпицентре 17 190 нТл представлено двумя залежами мощностью до 50–60 м, залегающими до глубины 400 м. Разведанные запасы составляют 1,3 млн т (C₁) и 0,37 млн т (C₂).

На *Ромашинском проявлении* (II-2-4), где магнитная аномалия до 3 870 нТл, рудные тела мелкие, хотя содержание Fe до 56 %.

Проявление бурожеlezняковой шамозитовой формации отмечено в скв. 972 (II-5-1) в песках фадюшинской свиты верхнего мела. Отложения с шамозитом и бурыми железняками находятся в районе Шишкина колка, к северу от пос. Николаевка. По 6-и скважинам мощность песков с бурыми железняками составляет от 1 до 3,5 м, в среднем 2,2 м. Глубина залегания железорудного пласта 10–30 м. Содержание компонентов в прослое бурого железняка по данным одной штучной пробы составляет: Fe₂O₃ – 57,1 %, SiO₂ в руде – 8,3 %, TiO₂ – 0,15 %, Al₂O₃ – 4,5 %, CaO – 3,2 %, MgO – 2,2 %, п.п.п. – 23,3 %. На полную мощность толща не опробована.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МЕДЬ

На площади работ *ореол меди* (II-3-2) выделен по 3-м скважинам в урочище Журавлином, южнее пос. Александровка. Он связан с эпидот-хлоритовыми метасоматитами по породам кулыккольской толщи. В коре выветривания последних содержание меди 0,2 % на мощность до 35 м, бария 0,1–0,3 %, серебра до 0,6 г/т, марганца и фосфора до 0,5 %.

ЦИНК

Пункт минерализации цинка (П-4-3) и обширный (4×15 км) ореол мышьяка и бария с серебром и висмутом (П-4-1) в коре выветривания вулканитов кулыккольской толщи намечают рудный узел в восточной части Александровско-Арчаглинского блока. Максимально широкая его часть приурочена к Северо-Николаевской кольцевой структуре.

НИКЕЛЬ

Пункт минерализации скв. 978 (П-5-3) в 2 км восточнее пос. Николаевка приурочен к коре выветривания пород флишоидной толщи бирюзового цвета, в которой на инт. 14–29 м содержание никеля 0,1 %, хрома – 0,2 %, мышьяка – 0,015 %, марганца – 0,3 %. Ассоциация элементов позволяет предполагать наличие сульфидной никелевой минерализации в базитах, возможно, сильно метаморфизованных.

МОЛИБДЕН

На площади работ известен один *пункт минерализации – Владимирский (П-2-5)*, представленный единичными молибденит-кварцевыми прожилками мощностью до 1 см, вскрытыми огромным (8×200×800 м) Владимирским гранитным карьером в южной части Кулевчинского массива гранитоидов. Вместе с точечными аномалиями молибдена в ассоциации с золотом и мышьяком пункт минерализации, возможно, находится в северной части зоны редкометалльного оруденения в пределах Каутканской грабен-синклинали, которая в 35 км южнее на территории Казахстана представлена Дрожиловским молибденовым месторождением.

ВОЛЬФРАМ

Единственный *пункт минерализации вольфрама – скв. 968 (I-2-1)* приурочен к углистым сланцам туцесайской толщи. Содержание вольфрама до 0,03 % и мышьяка до 0,015 % позволяют предполагать вольфрам-сульфидно-кварцевую минерализацию. Низкое содержание вольфрама, отсутствие других поисковых признаков не позволяет оценить перспективы вольфрамового оруденения.

МЫШЬЯК

ПГХО мышьяка (П-4-1) в комплексе с Ag и Bi приурочен к восточному борту Александровской грабен-антиклинали.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ, РАССЕЯННЫЕ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

ЦИРКОНИЙ, НИОБИЙ

В песках наурзумской свиты, в 2 км восточнее пос. Александровка, шурфами на глубине 0,5–2,5 м оконтурен ореол аномальных концентраций циркония – 0,04 %, ниобия – 0,002 %, а также титана – 0,25 %. В грубом пересчете на минеральные формы содержание циркона в песках около 8 кг/м³, колумбита 50 г/м³, ильменита 18 кг/м³. Продуктивные пески наурзумской свиты (базальные) мощностью 2 м (0,4–3,5 м) залегают на глубине 0–15 м в пределах геоморфологической (эрозионно-тектонической) ступени, западный борт которой четко выражен в рельефе уступом около 10 м и долиной р. Камысты-Аят, а восточный предполагается по границе распространения наурзумской свиты. Площадь распространения последней в пределах ступени (блока) 8×15 км.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

На площади работ выявлено 3 пункта минерализации золота и оконтурено 3 ореола. Все они связаны с корами выветривания золотоносных метасоматитов и сопровождаются низкоаномаль-

ными концентрациями Zn, Bi, Ag, As, Co, Mn. Ореолы золота располагаются в бортовых частях Бобровско-Городищенской горст-антиклинали.

ПХХО I-2-2 приурочен к коре выветривания золотоносных хлоритовых и углисто-глинистых сланцев бобровской толщи в зоне Западно-Каутканского разлома. Содержания золота 0,04–0,08 г/т сопровождаются низкими аномалиями Zn, Bi, Ag, Mn.

Ореол I-2-3 приурочено к коре выветривания измененных диоритов Кулевчинского массива и ороговикованных сланцев аккаргинской толщи. Мощность золотоносной коры выветривания составляет 4 и 14 м, содержание золота – 0,01–0,15 г/т. Аномалии золота сопровождаются низкоаномальными концентрациями As, Co, Mn.

Ореол II-5-2 на листе N-41-XXVII примыкает с запада к рудному полю Варваринского месторождения золота на территории Казахстана. Ореол приурочен к коре выветривания золотоносных метасоматитов по вулканитам базальтовой толщи и песчаникам флишовой толщи. Мощность золотоносной коры 4–26 м, содержание золота 0,01–0,15 г/т. Отмечаются низкоаномальные концентрации Bi, Ag, Zn, Mn.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

ИЗВЕСТНЯК ФЛЮСОВЫЙ

Сухореченское месторождение (III-1-1), расположенное в юго-западной части площади, на границе с Республики Казахстан, представлено известняками тушесайской толщи. Известняки плотные, битуминозные, с прослоями глинистых сланцев, доломитизированных и окремненных известняков, дайками магматитов. Мощность пласта известняков, залегающего в моноклинали под углом 20°, 1 162 м. Средний химический состав известняков: CaO – 53,87 %, Mg – 1,5 %, SiO₂ – 0,70 %, Al₂O₃+Fe₂O₃ – 0,35 %, n.n.n. – 43,32 %. Известняки пригодны в качестве флюса для цветной металлургии и в цементной промышленности.

Запасы известняков, разведанных до 50 м при вскрыше 4–5 м, на 01.01.1966 г. – 418,3 млн т по категории В+С₁ и 156,2 млн т по категории С₂.

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

ФОСФОРИТ

В *пункте минерализации скв. 33* (II-4-2) на инт. 5,5–16,0 м вскрыт пласт глауконит-фосфорит-кварцевых песков талицкой свиты палеоцена. Содержание темных зерен фосфорита размером 0,1–0,5 мм в песке визуальное 5–7 %. Пласт фосфоритонесных песков хорошо выделяется гамма-каротажом.

Зерна фосфорита концентрируются в верхней части пласта, где глауконит-кварцевый песок среднезернистый, с редким гравием кварца. В нижней существенно алевритовой части пласта содержание зерен фосфорита визуальное не более 5 % (результаты хим. анализа проб не поступили, содержание фосфора по спектральному анализу не превышает 1 %). По спектральному анализу фосфориты сопровождаются характерными аномалиями редких земель, в основном лантаноидов (0,015 % в сумме на фоне 0,0005 %), а также Zr (0,03 % на фоне 0,007 %) и Ti (0,3 % на фоне 0,1 %).

Как строение базального пласта, залегающего на мощной (14 м) коре выветривания вулканитов карбона, где наиболее грубая часть пласта верхняя (5,5–7,8 м), так и повышенная концентрация циркона и ильменита (аномалии Zr и Ti) явно указывают на механическое обогащение зерен фосфорита в верхней части пласта за счет размыва нижней при регрессивном отступлении береговой линии моря.

КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

КАОЛИН

На площади работ выявлено 4 проявления белых каолиновых глин в составе наурзумской свиты миоцена. Они составляют до 10 % тридцатиметрового пласта глин (*проявление Заозерное 2* – II-1-3). Их усадка при обжиге (1 100–1 300°) – 23–32 %, черепок белый с мелкой муш-

кой, содержание кварца до 20 %. Глины перекрыты четвертичными отложениями мощностью 1–(5–7) м (*Катенинское проявление* – I-1-4, *Белоглинное проявление* – II-1-4). Отложения наурзумской свиты с каолиновыми глинами образуют 2 зоны – Катенинскую и Белоглинную, площадью 64 и 30 км² соответственно. Кроме глин практический интерес могут представить отходы при обогащении в виде кварцевого песка.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ГРАНИТ

Крупное по запасам *Владимирское месторождение гранодиоритов* (II-2-6), расположено в южной части Владимирско-Кулевчинского массива.

Продуктивная толща изучена на площади 0,5 км² до глубины 30 м, где представлена гранодиоритами серыми средне- и крупнозернистыми роговообманково-биотитовыми с тонкими прожилками аплитовидного и пегматитовидного гранита. Вскрыша представлена песчано-глинистыми четвертичными отложениями, глинистыми и щебенистыми корами выветривания гранодиоритов. Средняя мощность вскрыши – 6 м.

Объемная масса гранодиоритов – 2,57–2,77 г/см³; пористость – 1,8 %; водопоглощение – 0,12–1,4 %.

Запасы гранодиоритов по категориям А+В+С₁ оценивались в 11 382 тыс. м³ [5]. Месторождение разрабатывалось ООО «Урал-Ратм». В настоящее время разработка его прекращена, предприятие ликвидировано, карьер затоплен.

ГЛИНЫ ДЛЯ ЦЕМЕНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Городищенское месторождение (II-1-5) в виде двух участков, разделенных железной дорогой Карталы–Тобол, представлено бурыми четвертичными глинами с галькой и включениями окислов марганца. Мощность глин 0,6–17 м, средняя 4,3 и 5,1 м. Мощность вскрыши 0,9 м. Площадь Северного участка – 2 870 тыс. м², Южного – 590 тыс. м².

Средний химический состав глин: SiO₂ – 60,82 %, Al₂O₃ – 17,1 %, Fe₂O₃ – 6,82 %, CaO – 4,41 %, MgO – 1,71 %, n.p.n. – 8,61 %.

Запасы глин по категории С₁+С₂ – 11,8 млн м³.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

На площади работ выявлено 4 *проявления строительных песков*. Три из них приурочены к отложениям куртамышской свиты (I-1-1, 2, 3), четвертое (II-1-1) – к базальному горизонту наурзумской свиты. Их мощность 0,4–3,2 м. Преобладают мелкозернистые сортированные и слабосортированные пески, которые залегают иногда на гравийных песках (*Большекаратайское проявление* – I-1-2). Тяжелая фракция песков содержит 50–80 % ильменита (*Новопокровское проявление* – I-1-1), но выход тяжелой фракции не указан.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Район работ находится в пределах **Троицко-Марииновской** ($Au, Cu, Ni(mu)/PR_1-MZ$), **Денисовской** ($Mo, Cu, Au(Cr, Ni)/O_2-P_1$) и **Восточно-Уральской** ($Pt, Au/P_3-Q$) **минерагенических зон**. Отсутствие на площади рудных месторождений, кроме железа, обусловлено, прежде всего, слабой поисковой изученностью, тогда как на территории Казахстана в пределах листа N-41-XXVI выявлены перспективные месторождения золота в Троицко-Марииновской зоне (Дрожиловское), меди (Красноармейское и Баталинское) в Денисовской зоне, а на восточной границе площади работ (лист N-41-XXVII) эксплуатируется крупное Варваринское месторождение золота.

В истории рудообразования достаточно отчетливо выделяется раннекаменноугольный этап формирования вулканогенных депрессий с признаками колчеданного оруденения в Денисовской зоне и вулcano-терригенных депрессий в Троицко-Марииновской зоне, где проявилось магнетит-скарновое оруденение в связи с гранодиоритами барамбаевского комплекса и отмечены признаки золоторудной минерализации.

В этап формирования мезозойской (MZ) коры выветривания возможно образование перспективных концентраций золота.

Перспективным представляется бурожелезняковое оруденение лагунных отложений фадюшинской свиты позднего мела. Слабая изученность меловых отложений не позволяет определить контуры субширотного выступа, благоприятствующего железнакоплению как Мугейском и Аятском месторождениях [3]. Субширотные мезозойские выступы, осложняющие субмеридиональные тафрогены, достаточно распространены в Южном Зауралье [4].

Достаточно интересной представляется фосфоритовая минерализация в глауконит-кварцевых песках талицкой свиты палеоцена и отложениях фадюшинской свиты.

Представляют промышленный интерес каолиновые глины и кварцевые пески наурзумской свиты миоцена, а также глины для цементного производства четвертичного возраста.

По материалам ГДП-200 рудные узлы и площади прогнозируются в основном по эмпирическим данным – по прямым поисковым признакам, так как какие-либо исследования по другим металлогеническим признакам не проводились в силу «клочковатости» площади работ и ее слабой геолого-поисковой изученности.

В пределах Троицко-Марииновской минерагенической зоны полоса магнетит-скарновых месторождений и проявлений в западном контакте Кулевчинского гранодиоритового массива с породами карбона (тушесайской и аккаргинской толщ) определяет границы *Кулевчинско-Трикольского железорудного узла* (1.0.1 Fe/C₁).

В Денисовской минерагенической зоне по ореолу золота (II-5-2) вдоль субмеридионального разлома среди образований флишоидной толщи и базальтовой толщи прогнозируется *Шишкинско-колковский прогнозируемый железо-золоторудный узел* (2.0.2 Au/O₂-K₂), примыкающая с запада к рудному полю Варваринского золото-медно-порфирирового месторождения. Последнее очень сложное, разбито левосторонними сдвигами на 43 жило- и пластообразных рудных тела с содержанием меди до 3 % (среднее 1,57 %), золота до 10 г/т (среднее 6,2 г/т).

В пределах прогнозируемой площади в прибрежно-морских (лагунных) отложениях фадюшинской свиты верхнего мела отмечено проявление железа (II-5-1) с рудами аятского типа.

В Восточно-Уральской минерагенической зоне олигоцен-четвертичных образований прогнозируется *Катенинско-Белоглинский прогнозируемый каолиновый узел* (3.0.1 Кл/N₁) в контуре распространения наурзумской свиты миоцена.

РУДОКОНТРОЛИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ И ПОИСКОВЫЕ ПРИЗНАКИ РУДОНОСНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Рудоконтролирующие факторы и поисковые признаки рудоносных комплексов отмечаются в последовательности согласно легенде карты полезных ископаемых.

Железо. На площади работ выявлено два типа железных руд. Магнетитовые скарны, четко выявляемые контрастными магнитными аномалиями, приурочены к западному контакту Владимирско-Кулевчинского гранодиоритового массива (барамбаевский комплекс) с вулканитами аккаргинской толщи в Каутканской грабен-синклинали. Рудные залежи приурочены к наиболее дислоцированным участкам, осложнены пострудными сбросо-сдвигами. В приповерхностных частях месторождений отмечены зоны окисленных мартит-бурожелезняковых руд, магнитность которых на порядок ниже магнетитовых. Шамозит-бурожелезняковые руды в песках фадюшинской свиты (II-5-1) верхнего мела относятся к аятскому типу.

Медь. Журавлиный участок с признаками медно-колчеданных руд приурочен к западной прибортовой части Александровско-Арчаглинского блока, сложенного вулканитами кулыккольской толщи. Последние образуют сложнопостроенную палеовулканическую структуру центрального типа с жерлами в виде штокообразных тел гранодиоритов, барамбаевского комплекса. В последних на Баталинском месторождении (30 км южнее пос. Арчаглы-Аят) отмечены медно-молибденовые штокверки. Признаки колчеданного оруденения – комплексный ореол As, Ba, Ag, Bi (II-4-1), приурочен к бортовым частям палеовулканических структур, что типично для колчеданных месторождений Южного Урала и Мугоджар, и естественно повышает перспективы района на колчеданное оруденение в кулыккольской толще вулканитов.

Молибден. Молибденовое оруденение на площади работ проявлено очень слабо и пространственно связано с Владимирско-Кулевчинским массивом гранодиоритов. Последний расположен в ядре горст-антиклинали, в которой на территории Республики Казахстан (в 40 км на юг от пос. Владимировка) выявлено Дрожиловское медно-молибден-порфировое месторождение.

Вольфрам. Признаки вольфрам-сульфидно-кварцевой формации приурочены к зоне дробления разлома, расчленяющего Бобровско-Городищенскую горст-антиклиналь. W, Ba, As геохимическая специализация разлома на протяжении 30 км, возможно, указывает на низкотемпературную шеелит-сульфидную минерализацию.

Цирконий. Пески наурзумской свиты миоцена с геохимическими аномалиями Nb, Zr и Ti в базальном слое (колумбит-циркон-ильменитовая минерализация), учитывая широкое распространение свиты, позволяют предполагать россыпные месторождения.

Золото. Прогнозируемая железо-золоторудная площадь, приуроченная к бортовой части Николаевского тектонического блока, пространственно тяготеет к рудному полю Варваринского месторождения.

Известняки флюсовые образуют мощные пласты в тущесайской толще Кукайско-Катенинского блока.

Фосфоритоносные пески талицкой свиты палеоцена контролируются регрессивной сменой береговой линии теплого открытого моря. Осадки свиты в восточной части района, вероятно, образуют постпалеогеновую депрессию.

Огнеупорные каолиновые глины образуют выдержанный мощный пласт в песчано-глинистой наурзумской свите миоцена, широко развитой на современных водоразделах площади работ.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Горнодобывающие предприятия на площади работ в настоящее время не работают. Перспективы минерально-сырьевой базы оцениваются с учетом современных региональных потребностей дефицитного сырья: железа, фосфоритов, огнеупорных глин и высококонъюнктурного золота.

Ж Е Л Е З О

В *Кулевчинско-Трикольском железорудном узле* все перспективные магнитные аномалии оценены. Очень мелкие месторождения с запасами от 70 тыс. т до 1,6 млн т с мелкими и сложными рудными телами, часть которых, представлена бурыми железняками, не представляют практического интереса.

Более интересна площадь бурожелезняковых руд аятского типа в песчаном горизонте фа-

дюшинской свиты верхнего мела. К сожалению, оценить перспективы площади не представляется возможным из-за недостатка информации.

ЗОЛОТО

Ресурсы *Шишкиноколковского прогнозируемого узла* ($84,1 \text{ км}^2$), где мощность золотоносной коры 11 м, объемный вес 2 т/м^3 , среднее содержание золота 0,16 г/т, является частью Варваринского рудного узла, вмещающего одноименное крупное месторождение с запасами 96,5 т при среднем содержании золота в руде 6 г/т (Республика Казахстан). Вследствие того, что объект-аналог расположен в другом государстве, прогнозные ресурсы Шишкиноколковской площади определялись через удельную продуктивность рудоносных площадей для различных геолого-промышленных типов коренных месторождений золота («Оценка прогнозных ресурсов..., Золото», ЦНИГРИ, Москва, 2002). Удельная продуктивность рудных узлов в вулcano-плутонических комплексах $0,7 \text{ т/км}^2 \times 84,1 \text{ км}^2 \times 0,5 \sim 30 \text{ т}$. Ресурсы категории P_3 , следует считать вполне надежными, а перспективность их средняя.

ФОСФОРИТ

Распространены в отложениях талицкой свиты палеогена и фадюшинской свиты мела. По данным спектрального анализа проб из керна скважины содержания фосфора не превышают 1 %. Не исключено, что при дальнейшем изучении площади в указанных отложениях могут быть обнаружены промышленные содержания.

КАОЛИН

В *Катенинско-Белоглинском прогнозируемом узле* каолиновые огнеупорные глины в наурзумской свите миоцена на площади 137 км^2 имеют среднюю мощность пласта глин 2 м, объемный вес 2 т/м^3 . По этим данным проявления каолина близки к параметрам Берлинского месторождения огнеупорных глин и могут быть посчитаны через удельную продуктивность данного объекта составляющую $398,3/4,6=86,6 \text{ млн т/км}^2$. Таким образом, ресурсы категории P_3 по Катенинско-Белоглинской прогнозной площади составят $87 \times 137 \times 0,1 \times 0,4=480 \text{ млн т}$, где 0,4 – коэффициент надежности, а 0,1 – коэффициент рудоносности (т. е. промышленно значимые объекты могут составлять до 10 % от общей площади узла). Перспективность ресурсов высокая, надежность так же высокая.

В заключение следует еще раз отметить слабую поисковую изученность района работ, так как на площади листа N-41-XXVI на территории Республики Казахстан и листа N-41-XXVII, прилегающего к клапану, где проводились ГДП-200, выявлено 3 крупных месторождения золота, молибденовое, медное и медно-молибденовое месторождения. Впервые выделенные прогнозные площади основаны на скудных материалах, но представляется вполне надежными, как и прогнозные ресурсы этих объектов.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Территория листа N-41-XXVI (Зааятский) с клапаном листа N-41-XXVII расположена в зоне сочленения Зауральского поднятия и Кустанайского (Тургайского) прогиба.

В основу карты распространения основных гидрогеологических подразделений масштаба 1 : 500 000 (рис. 2) положены материалы гидрогеологических работ [5, 12].

Территория района характеризуется своеобразным рельефом. Здесь складчатое основание с многочисленными интрузиями срезано денудационной поверхностью и представляет собой пенеплен. Абсолютные отметки рельефа колеблются от 227 до 301 м, снижаясь в направлении с северо-запада на юго-восток. Водораздельные пространства имеют плоскую форму, склоны пологие и часто переходят в мелкосопочки.

Речная сеть развита очень слабо и представлена реками Караталы-Аят и Арчаглы-Аят. Постоянный сток имеет только река Караталы-Аят. Руслу остальных рек в верховьях летом полностью пересыхают и только в самых низовьях имеют отдельные плесы.

Согласно карте гидрогеологического районирования территории Российской Федерации описываемая территория относится к Восточно-Уральскому гидрогеологическому массиву.

Распространение подземных вод изучаемой территории подчинено развитию трещиноватости пород, обусловленной выветриванием и тектоническим воздействием. Различная степень выветрелости и размытости пород, обусловленная их литолого-петрографическим составом, морфологические условия распространения пород, их обнаженность и тектонические условия определяют различную водоносность водовмещающих пород, фильтрационные свойства, химический состав и степень минерализованности подземных вод (прил. 12).

Главным фактором, влияющим на образование и формирование подземных вод, является литолого-петрографический состав пород. Поэтому выделение водоносных гидрогеологических подразделений проведено по литолого-петрографическому принципу.

Породы площади листа отличаются пестротой возрастных единиц, но в силу однородных воднофизических свойств пород одинакового генезиса вне зависимости от возраста объединены в единые гидрогеологические подразделения.

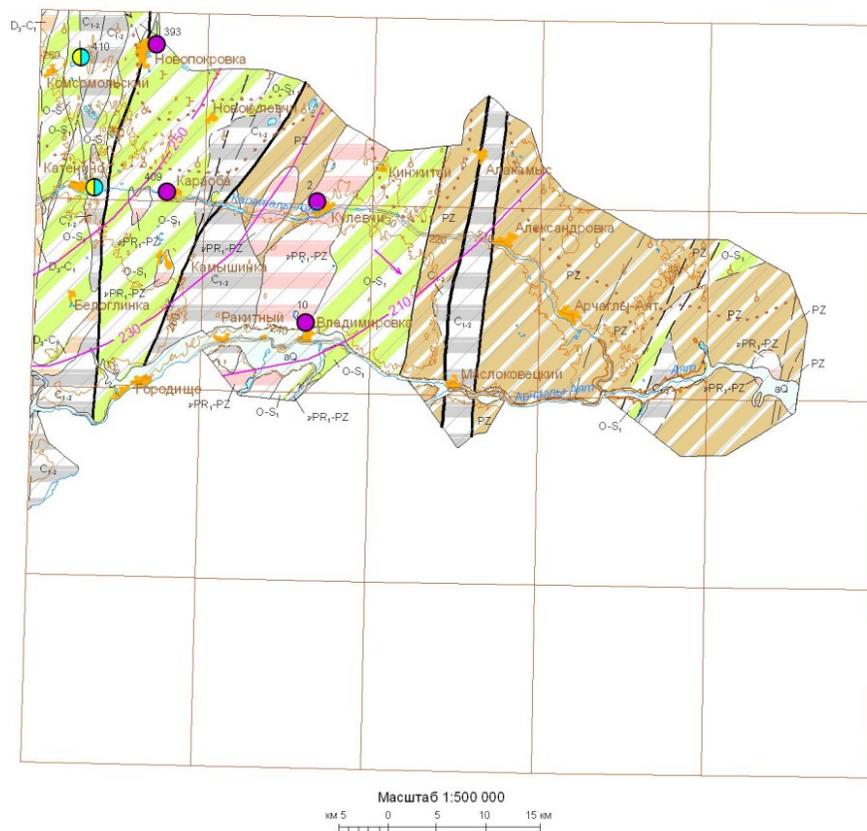
Четвертичные отложения элювиального, делювиального генезиса и неогеновые отложения в результате малой мощности, высокого гипсометрического положения практически полностью сдренированы.

Палеогеновые отложения покрывают значительные площади листа и приурочены преимущественно к водораздельным пространствам. Сложены эти отложения преимущественно водупорными глинами с редкими тонкими прослоями и небольшими линзами тонкозернистых глинистых песков. Водообильность отложений довольно низка. Дебиты отдельных скважин составляют преимущественно 0,003–0,1 л/с и довольно редко 0,1–0,3 л/с. Встречаются, и довольно часто, безводные скважины. Данные по химическому составу полностью отсутствуют. Учитывая, что водовмещающие отложения палеогена маломощные, не выдержанные по площади и имеющие очень низкую водообильность, можно отметить, что практического значения для водоснабжения эти отложения не имеют и на схеме распространения основных водоносных подразделений (рис. 2) не показаны.

Выделение гидрогеологических подразделений приведено согласно сводной легенде к гидрогеологическим картам масштаба 1 : 200 000, серия Южно-Уральская (2001 г.).

Исходя из сказанного на площади листа выделены следующие водоносные подразделения:

- *Водоносный четвертичный аллювиальный горизонт (aQ).*
- *Водоносная нижне-среднекаменноугольная (кремнисто-карбонатная) зона (C₁₋₂).*
- *Водоносная верхнедевонско–нижнекаменноугольная (терригенная) зона (D₃–C₁).*
- *Относительно водоносный палеозойский комплекс (PZ).*
- *Водоносная ордовикско–силурийская (карбонатная) зона (O–S).*



1. Распространение водоносных горизонтов и зон

- aQ** Водоносный четвертичный аллювиальный горизонт. Гравий, галька, песок, валуны.
 - C_{1,2}** Водоносная нижне-среднекаменноугольная (кремнисто-карбонатная) зона. Известняки, углистые сланцы, конгломераты, песчаники.
 - D₁-C₁** Водоносная верхнедевонско-нижнекаменноугольная (терригенная) зона. Песчаники, конгломераты, алевролиты, сланцы, известняки, аргиллиты.
 - PZ** Относительно водоносный палеозойский комплекс. Туфы, базальты, андезиты, сланцы, конгломераты.
 - O-S** Водоносная ордовикско-нижнесилурийская (карбонатная) зона. Рифогенные известняки.
 - O-S₁** Относительно водоносная ордовикско-нижнесилурийская (метаморфическая) зона. Сланцы углистые, туфо-песчаники, песчаники, туфы базальтов, метабазациты.
 - vPR,-PZ** Водоносная нижнепротерозойско-палеозойская (интрузивная) зона. Диориты, диоритовые порфиры, габбро, габбро-нориты, диабазовые порфиристы.
- Граница распространения гидрогеологических подразделений
- Потенциально водоносные разрывные нарушения.
- а** **б** **в** **г**, а - региональные, б - крупные местные, в - прочие, г - предполагаемые

2. Водоупункты

- 11 Гидрогеологическая скважина. Вверху номер скважины. Закраска соответствует химическому составу подземных вод.

3. Показатели водообмена

- Направление движения подземных вод
- Гидроизогипсы (в метрах абсолютной высоты).

4. Химический состав подземных вод

- сульфатно-гидрокарбонатный
- смешанный
- 4.1 Площадь распространения подземных вод с минерализацией:
- до 1 г/дм³ 1-3 г/дм³ 3-5
- Граница участков, различных по минерализации подземных вод

Рис. 2. Гидрогеологическая схема листов N-41-XXVI, N-41-XXVII.

– Относительно водоносная ордовикско–нижнесилурийская (метаморфическая) зона (O–S₁).

– Водоносная нижнепротерозойско–палеозойская (интрузивная) зона (vPR₁–PZ).

Водоносный четвертичный аллювиальный горизонт (aQ) приурочен к долине реки Арчаглы-Аят, где слагает пойму, первую и вторую надпойменные террасы.

Водовмещающие породы представлены супесями, полимиктовыми песками с тонкими прослойками ленточных глин и галечниками. Подземные воды грунтовые. Глубина залегания зеркала грунтовых вод составляет 0,9–3,6 метров. Водообильность пород не очень высокая. Дебиты скважин и колодцев составляют 0,12–1,4 л/с. И лишь в отдельных местах дебиты скважин достигают 1,7–2,0 л/с. Подземные воды аллювия повсеместно пресные, с минерализацией 0,3–0,6 г/дм³. По химическому составу воды гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные.

Питание аллювиального горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков, а в половодье за счет паводковых вод.

Водоносная ниже-среднекаменноугольная (кремнисто-карбонатная) зона (C₁₋₂) пользуется широким распространением на характеризуемой площади и приурочена к центральной ее части и представлена в виде широких полос (2,0–8,0 км) субмеридионального направления. Изученность этой зоны слабая.

Водовмещающие породы представлены в основном трещиноватыми и кавернозными известняками. Подземные воды не напорные. Глубина залегания зеркала подземных вод составляет 10–18 метров. Водообильность известняков значительная. Дебиты скважин достигают 4,5–6,7 л/с. Подземные воды преимущественно пресные с минерализацией 0,4–0,9 г/дм³. По химическому составу воды преимущественно сульфатно-гидрокарбонатные, или имеют смешанный состав. Из катионов преобладают кальций и натрий.

Химический состав и минерализация подземных вод указывают, что питание их осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Учитывая большие площади распространения характеризуемого гидрогеологического подразделения, его высокую водообильность и низкую минерализацию подземных вод, можно заключить, что подземные воды ниже-среднекаменноугольной зоны могут широко использоваться для водоснабжения даже крупных населенных пунктов.

Водоносная верхнедевонско–нижнекаменноугольная (терригенная) зона (D₃–C₁) получила очень незначительное распространение на характеризуемой площади и приурочена к узкой субмеридионально вытянутой полосе на крайнем западе. Изученность данного гидрогеологического подразделения очень низкая.

Водовмещающие породы представлены сланцами различного рода, известняками, аргиллитами, песчаниками. Водообильность пород невысокая, дебиты скважин и родников составляют, 0,1–0,9 л/с. Подземные воды, как правило, пресные с минерализацией до 1,0 г/дм³. По химическому составу хлоридно-гидрокарбонатные, гидрокарбонатные.

Питание терригенной зоны происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Относительно водоносный палеозойский комплекс (PZ) получил широкое распространение в восточной и центральной части характеризуемой площади.

Водообильность водовмещающих пород зависит от степени трещиноватости. Активная трещиноватость прослеживается до глубины 60–70 метров. Подземные воды палеозойского комплекса имеют безнапорный характер и только в местах наличия глинистого покрова они приобретают местный напор, величина которого достигает 6–14 метров. Породы комплекса характеризуются слабой обводненностью. Дебиты скважин составляют 0,08–0,6 л/с, встречаются и безводные скважины. По химическому составу подземные воды преимущественно хлоридные и гидрокарбонатно-хлоридные с минерализацией 0,9–1,6 г/дм³.

Таким образом, в виду слабой водообильности и повышенной минерализации, подземные воды комплекса практического значения не имеют.

Водоносная ордовикско–силурийская (карбонатная) зона (O–S) имеет незначительное распространение на исследуемой площади и отмечается только в северо-западной ее части в виде двух нешироких полос (1,2–2,0 км), вытянутых субмеридионально. Изученность этой зоны очень слабая.

Водовмещающие отложения представлены трещиноватыми и кавернозными рифогенными известняками. При этом с глубиной водообильность известняков уменьшается, что связано с уменьшением их трещиноватости и кавернозности. Глубина эффективной трещиноватости обычно составляет 50–60 м, иногда достигает 70 метров и немногим более. Подземные воды зоны не напорные. Глубина залегания зеркала подземных вод всецело зависит от гипсометрических отметок устьев горных выработок и отмечается на глубинах 6,0–24,0 м. Водообильность известняков довольно высокая, дебиты горных выработок составляют 0,5–1,2 л/с при пониже-

ниях 0,8–1,2 л/с. Удельные дебиты редко превышают 0,6–1,0 л/с. По химическому составу подземные воды характеризуемой карбонатной зоны обычно имеют смешанный состав по анионам, с преобладанием гидрокарбонатов. Катионный состав натриево-кальциевый. По физическим свойствам воды пресные, прозрачные, без запаха с минерализацией 0,4–0,6 г/дм³. Воды умеренно жесткие с величиной жесткости 3,4–4,9 мг-экв.

Питание карбонатной зоны ордовика–силура осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Таким образом, подземные воды характеризуемой карбонатной зоны, имеющей довольно высокую водообильность, но незначительную площадь распространения могут быть использованы для водоснабжения отдельных животноводческих ферм и небольших населенных пунктов.

Относительно водоносная ордовикско–нижнесилурийская (метаморфическая) зона (O–S₁) пользуется довольно широким распространением и развита в пределах Кулевчинской и Городищенской антиклиналей.

Водовмещающие породы представлены преимущественно сланцами различного рода, кварцевыми и аркозовыми песчаниками, базальтами. Водообильность водовмещающих пород зависит от степени их трещиноватости. На площади развития характеризуемой метаморфической зоны глубина активной трещиноватости составляет 45–60 метров. Подземные воды здесь безнапорные. Статические уровни устанавливаются на глубинах 1,0–5,1 метра. Мощность водоносной зоны составляет 42–57 метров. Водообильность пород невысокая, дебиты скважин составляют 0,2–0,6 л/с. И только в непосредственной близости к тектоническим разломам дебиты скважин достигают 1,6–2,0 л/с. Встречаются и безводные скважины. По химическому составу пресные подземные воды преимущественно хлоридно-гидрокарбонатные, реже гидрокарбонатные. Солоноватые подземные воды с минерализацией до 6,2 г/дм³, как правило сульфатно-хлоридные.

Питание подземных вод метаморфической зоны происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и возможно за счет перетока из нижележащих гидрогеологических подразделений.

Водоносная нижнепротерозойско–палеозойская (интрузивная) зона (vPR₁–PZ). Подземные воды трещиноватых интрузивных пород развиты в центральной части исследуемой площади в виде вытянутой в субмеридиональном направлении полосы шириной 4–6 км.

Подземные воды грунтовые со свободной поверхностью, залегающей на глубинах 0,5–6,0 метров. Водовмещающие породы представлены порфиритами, диабазовыми порфиритами, диоритами. Водообильность пород всецело зависит от степени их трещиноватости. С глубиной трещиноватость затухает и породы становятся практически монолитными. Глубина развития активной пористости для характеризуемых интрузивных пород составляет 45–60 метров. Следовательно, мощность водоносной зоны будет не более 40–58 метров. Дебиты скважин в большинстве случаев составляют 0,25–0,8 л/с, за исключением скважин, расположенных вблизи тектонических нарушений, где дебиты достигают 2,5–3,4 л/с. Подземные воды преимущественно пресные с минерализацией 0,5–0,9 г/дм³ или слабосоленоватые с минерализацией до 1,9 г/дм³. По химическому составу смешанные по анионам, реже гидрокарбонатно-сульфатные. По катионам воды имеют преимущественно тоже смешанный состав, но с постоянным преобладанием кальция.

Питание подземных вод интрузивной зоны осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

На площади листа выделяются следующие типы природных ландшафтов: водораздельно-увалистый, пологих склонов, долинно-балочный, высоких цокольных террас, надпойменно-террасовый, пойменный, техногенный. Техногенный ландшафт выделен на территории населенных пунктов, карьеров. Краткая характеристика ландшафтных комплексов приведена на схеме эколого-геологических условий.

Оценка геохимической устойчивости ландшафтов определялась по условиям миграции загрязняющих веществ и сорбционной способности горных пород. Пойменные, надпойменно-террасовые, ландшафты рассматриваются как аккумулятивно-денудационный тип. Слагают данный тип пески, супеси, пески с галькой, которые легко самоочищаются. Такие ландшафты являются геохимически устойчивыми. На остальной территории ландшафты относятся к денудационному типу, в пределах которых развиты породы со средней сорбционной способностью и средней геохимической устойчивостью.

Оценка геодинамической устойчивости ландшафтов проведена по степени их пораженности экзогенными геологическими процессами (ЭГП). При развитии нескольких процессов общая оценка территории дается по процессу, пораженностью которым наибольшая.

Наиболее неблагоприятное воздействие на экологическую обстановку района оказывают следующие природные ЭГП: боковая и линейная эрозии, карст активный, суффозия.

Боковая эрозия широко развита по берегам рек и приводит к их размыву, в итоге происходит расширение дна долины путем меандрирования.

Линейная эрозия проявляется в возникновении и развитии овражно-балочной сети. Из-за ежегодного прироста овражно-балочной сети происходят значительные потери сельскохозяйственных угодий.

На площади листа развит карбонатный и рудный *карст*, выражающийся в рельефе различного рода понижениями в виде озерных, лугово-болотистых суффозионных западин. Поля развития карста неблагоприятны для хозяйственного освоения и прокладки коммуникаций.

Значительное негативное влияние на экологическое состояние оказывает *техногенный фактор*. Нарушение почв и растительного покрова связано со строительством дорог, линий электропередачи, производственных объектов. В результате нарушается естественный режим фильтрации поверхностных и грунтовых вод, развивается эрозия и подтопление почв. Несоблюдение охранных технологий земледелия приводит к усилению плоскостной, овражной, почвенной эрозий. Развитие оврагов провоцируется распашкой земель вдоль склонов, а также дорожным строительством. В результате прорыва плотин в паводковый период в оврагах возникают глубокие вторичные врезы.

На площади находятся железнодорожная и автомобильные магистрали, вдоль которых происходит загрязнение почвенного покрова тяжелыми металлами.

Эколого-геологическая обстановка оценивается по трем градациям: благоприятная, удовлетворительная, напряженная. Критериями оценки являлись активность техногенных процессов, нарушающих геологическую среду, и интенсивность проявления опасных геологических процессов.

Территории с незначительной техногенной нагрузкой, в пределах которых развиты ландшафты геодинамически средней устойчивости, отнесены к благоприятным, а геодинамически малоустойчивые – к удовлетворительным.

Для снижения негативного воздействия ЭГП необходимо предпринимать противоэрозионные меры: производить засыпку промоин, создавать сеянные пастбища и сенокосы на крупных склонах, ликвидировать мелкие овраги, создавать водоотводные каналы и распылители стока и врезные кирпичные лотки с цементной облицовкой для сброса вод от вершин оврагов, производить посадку деревьев на склонах и т. д. Наиболее эффективным методом защиты почв от дефляции и водной эрозии является широкое внедрение безотвальной вспашки.

В связи с наличием в подземных водах концентраций тяжелых металлов, сульфат- и хлорид-ионов превышающих ПДК, необходимо провести специализированное эколого-гидрогеологическое опробование всех водозаборов, как муниципальных, так и частных, на предмет определения их пригодности для питьевого водоснабжения.

Для снижения негативного воздействия хозяйственной деятельности на геологическую среду необходимо, чтобы на каждом предприятии проводились работы с соблюдением экологической программы мероприятий, направленных на защиту от загрязнения атмосферного воздуха, почв и подземных вод. Разработка защитных мероприятий должна вестись с учетом гидрогеологических особенностей территорий. На базе данных о состоянии подземных вод при сформированных наблюдательных сетях необходимы организация и ведение мониторинга подземных вод. Кроме того, необходимо всячески содействовать повышению экологического сознания населения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные итоги картосоставительских работ и геологического доизучения площади листа N-41-XXVI с клапаном N-41-XXVII сводятся к следующему:

– на изученную территорию листа, принадлежащую Российской Федерации, составлен комплект среднемасштабных карт, в который входят геологическая карта дочетвертичных образований, геологическая карта четвертичных образований, геологическая карта допалеогеновых образований, карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения; все карты в зарамочном пространстве сопровождаются схемами, разрезами и другой дополнительной графикой;

– по материалам предшествующих геологосъемочных, тематических, поисковых и разведочных работ, а также полевых работ по ГДП составлена обобщающая сводка по стратиграфии, интрузивному магматизму, геоморфологии, гидрогеологии и полезным ископаемым площади;

– выявлены закономерности размещения полезных ископаемых и дана прогнозная оценка площади на медь, железо, золото, фосфориты, огнеупорные глины и другие виды полезных ископаемых;

– возраст части стратиграфических подразделений палеонтологически не обоснован, или недостаточно обоснован;

– характер геологических границ некоторых стратонев полностью не изучен.

Главной задачей при проведении дальнейших геологосъемочных работ является уточнение возраста стратиграфических подразделений путем специализированных палеонтологических работ с привлечением специалистов-палеонтологов: прежде всего поисков и определений микрофауны – конодонтов, фораминифер и др. Для уточнения радиологического возраста метаморфических, интрузивных и вулканических пород необходимо широко применять современные изотопные методы.

С целью укрепления минерально-сырьевой базы рекомендуются поисково-оценочные работы на золото в Шишкиноколковском прогнозируемом железо-золоторудном узле, примыкающем к Варваринскому золоторудному месторождению, расположенному на территории Казахстана.

Необходимо провести специализированное эколого-гидрогеологическое обследование всех водозаборов как муниципальных, так и частных, на предмет изучения качества питьевого водоснабжения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Пучков В. Н., Иванов К. С. Вулканогенно-кремнистые толщи ордовика на востоке Урала // Формирование земной коры Урала. – М.: Наука, 1986. С. 151–156.
2. Сегедин Р. А. и др. Геологическая карта Казакской ССР. Масштаб 1 : 500 000. Серия Тургайско-Мугоджарская. Объяснительная записка. – Алма-Ата, 1980.
3. Сигов А. П. Металлогения мезозоя и кайнозоя Урала. – М.: Недра, 1969.
4. Чен-Лен-Сон Б. И. Тектоника платформенного чехла Илек-Орь-Иргизского водоразделов. – УГЖ, 2006, № 1(49). С. 47–55.

Фондовая

5. Афанасьев Ю. Н., Коновалова Р. К. и др. Геологическая карта Урала масштаба 1 : 50 000, планшеты N-41-99-А, В, Г (Отчет о геологосъемочных работах, проведенных в Варненском районе Челябинской области Катенинским ГСО в 1962–1965 гг.). Т. 1–4. – ФГУ «ТФИ по УрФО», Челябинский филиал, 1965.
6. Бабкин В. В. и др. Отчет о геологическом доизучении масштаба 1 : 50 000 Ново-Николаевской площади на Южном Урале в среднем течении р. Сред. Тогузак, в пределах топопланшетов N-41-75-В (з. п.), N-41-86-Б (в. п.), N-41-87-А (з. п.), N-41-86-Г (в. п.), N-41-98-Б (в. п.), Г (с.-в. ч.) и общих поисках на руды медно-порфирового типа на Соленоозерском участке, проведенных Варненским ГСО в 1983–1988 гг. Т. 1–3. – ФГУ «ТФИ по УрФО», Челябинский филиал, 1988.
7. Бабкин В. В. Систематизация и обобщение геологической информации по стратиграфии палеозойских образований Южного Урала в пределах Челябинской области. Т. 1. – ФГУ «ТФИ по УрФО», Челябинский филиал, 1995.
8. Булыкин Л. Д., Курбежеков П. М. Геологическая карта Урала масштаба 1 : 50 000 листов N-41-87-А и В. Варненский район Челябинской области (Отчет Карталинской ГСП за 1956–1957 гг.). Т. 1. – ФГУ «ТФИ по УрФО», Челябинский филиал, 1957.
9. Генералов П. П., Лидер В. А. Карта четвертичных отложений Урала масштаба 1 : 500 000. Т. 1 и 2. – ФГУ «ТФИ по УрФО», Челябинский филиал, 1965.
10. Егоров А. Н. Отчет о результатах общих поисков медных руд на Тогузакском участке, проведенных Геолого-геохимическим отрядом Геолого-геофизической партии в Варненском и Чесменском районах Челябинской области в 1984–1987 гг. Т. 1 и 2. – ФГУ «ТФИ по УрФО», Челябинский филиал, 1987.
11. Ермолаева Г. М. Комплексная интерпретация геолого-геофизических материалов по региональному профилю «Уралсейс». Т. 1. – ФГУ «ТФИ по УрФО», Челябинский филиал, 1999.
12. Ишмаков Р. М. Комплексная гидрогеологическая съемка с инженерно-геологической съемкой и геологической съемкой четвертичных отложений масштаба 1 : 50 000 Ново-Варненской межхозяйственной оросительной системы. Т. 1. – ФГУ «ТФИ по УрФО», Челябинский филиал, 1989.
13. Лисов А. С. ГДП-200 листов М-41-І, ІІ, VII, VIII, N-41-XX, XXVI, XXXI (Зауральская площадь, территория Российской Федерации). Т. 1–5. – ФГУ «ТФИ по УрФО», Оренбургский филиал, 2008.
14. Медведев Л. В., Шох В. Д., Какорин А. И. Отчет о результатах поисковых работ на бокситы мезозойского возраста, проведенных на Бессоновском участке Карталинско-Бессоновской площади в Брединском районе Челябинской области в 1975–1976 гг. Т. 1. – ФГУ «ТФИ по УрФО», Челябинский филиал, 1976.
15. Савельева К. П. Оценка бокситоносности раннего мела Урала на основе изучения палеогеоморфологии и процесса карстообразования (Отчет Синарского отряда Уральской партии за 1976–1978 гг.). Т. 1 и 2. – ФГУ «ТФИ по УрФО», Челябинский филиал, 1978.
16. Тевелев А. В. Геологическое строение и полезные ископаемые территории листа N-41-XIX (Чесма) // Составление и подготовка к изданию Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000, серия Южно-Уральская, лист N-41-XIX за 1993–1999 гг. Т. 1–5. – ФГУ «ТФИ по УрФО», Челябинский филиал, 2001.
17. Тевелев А. В. Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-41-XXV (Карталы) // Геологическая съемка и геологическое доизучение масштаба 1 : 200 000 территории листа N-41-XXV (Карталы), подготовка к изданию геологической карты листа (полигонный, ВУЗ) за 2000–2003 гг. Т. 1–5. – ФГУ «ТФИ по УрФО», Челябинский филиал, 2004.
18. Шурьгина М. В. Палеонтологическое обоснование возраста карбонатных и связанных с ними вулканогенно-терригенных толщ силура и девона Восточно-Уральского прогиба в районе от р. Багаряк до Северного Тогузака. Т. 1 и 2. – ФГУ «ТФИ по УрФО», Челябинский филиал, 1992.

19. Шулькин Е. П., Левит А. И. и др. Геологическая карта Урала масштаба 1 : 50 000, планшеты N-41-63-Г, N-41-64-В и Г (ю. п.) (Отчет Троицкого ГСО о результатах геологосъемочных работ, проведенных в Троицком районе Челябинской области и Карабалыкском районе Кустанайской области в 1961–1964 гг.). Т. 1–5. – ФГУ «ТФИ по УрФО», Челябинский филиал, 1966.

20. Шулькин Е. П., Андреева З. А. и др. Отчет о результатах геолого-поисковых работ на железные руды, проведенных в северной части Александровско-Ключевской железорудной зоны в 1971–1975 гг. (Троицкий и Октябрьский районы Челябинской области и Комсомольский район Кустанайской области). Т. 1–3. – ФГУ «ТФИ по УрФО», Челябинский филиал, 1975.

21. Шулькин Е. П. и др. Совершенствование и уточнение Южно-Уральской серийной легенды ГК-200. Т. 1 и 2. – ФГУ «ТФИ по УрФО», Челябинский филиал, 2002.

22. Юсупов Н. А., Малютин А. П. Отчет о результатах поисковых геофизических работ масштаба 1 : 25 000, проведенных Троицкой геофизической партией в 1974–1975 гг. на Восточно-Кулевчинском участке. Т. 1 и 2. – ФГУ «ТФИ по УрФО», Челябинский филиал, 1976.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Государственной геологической карты Российской Федерации N-41-XXVI с клапаном N-41-XXVII масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Номер по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Черные металлы					
<i>Железо</i>					
П-2	1	Кулевчинское	К	5	Законсервировано
П-2	2	Каратальяятское	К	5	Законсервировано
П-2	3	Трикольское	К	5	Законсервировано
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Химическое сырье					
<i>Известняк флюсовый</i>					
Ш-1	1	Сухореченское	К	5	Законсервировано
Строительные материалы					
<i>Гранит</i>					
П-2	6	Владимирское	К	5	Законсервировано

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований листа N-41-XXVI (Зааятский) с клапаном N-41-XXVII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное)	Номер по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Глины для цементного производства</i>					
II-1	5	Городищенское	К	5	Разведано

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, первичных геохимических ореолов (ПГХО), показанных на карте полезных ископаемых листа N-41-XXVI с клапаном N-41-XXVII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола	№ источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Железо</i>				
II-2	4	Ромашинское	5	П. В западном контакте Кулевчинского массива гранитоидов (С ₁) с терригенными отложениями (О ₂) скарны с мелкими рудными телами, в которых Fe до 56%. Магнитная аномалия до 17 тыс. нТл
II-5	1	Скв. 972	13	П. В табачно-серых песках фадюшинской? свиты верхнего мела примесь шамозита и гнезда бурых железняков. Содержание железа до 57,73%, потери при прокаливании - 23,37%, SiO ₂ - 8,3%, TiO ₂ - 0,15%, Al ₂ O ₃ - 4,5%, CaO - 3,25%, MgO - 2,2%. Мощность пласта и глубина залегания по скважине 972 - 1/33 (по другим 974 - 1,5/31,5, 975 - 2/34, 978 - 2/4, 980 - 3/3, 981 - 2/11, 982 - 3,5/10,5). Средняя мощность 2,2 м. При площади 112 км ² , среднем содержании 40% и коэффициентов рудоносности 0,5 ресурсы (P ₃) составят 96,8 млн т., из них со вскрышей 3-14 м 50% или 48 млн т
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
II-3	2	Ореол 3х6 км (скв. 1561-1563)	13	ПГХО. В эпидот-хлоритовых породах (метасоматитах?) и коре выветривания по ним на глубине 19-54 м содержание Cu достигает 0,2%, Ba - 0,1-0,3%, P - до 0,4%, Ag - 0,5-0,6 г/т, Mn - до 0,5%
<i>Цинк</i>				
II-4	3	Скв. 1503	13	ПМ. На глубине 31-35 м в бирюзового цвета коре выветривания диабазов (?) содержания Zn до 0,2%, P - 0,08%
<i>Никель</i>				
II-5	3	Скв. 978	13	ПМ. В бирюзового цвета коре выветривания эффузивов (?) флишовой толщи на инт. 14-29 м Ni до 0,1%, Cr - 0,2%, Mn - 0,3%, As - 0,015%
<i>Молибден</i>				
II-2	5	Владимирский	5	ПМ. Среди гранодиоритов Кулевчинского массива (в карьере) жилки кварца до 1 см с розетками молибденита. Содержание Mo и W до 0,1-0,3%, Bi и Sn до 0,02%
<i>Вольфрам</i>				
I-2	1	Скв. 968	13	ПМ. В коре выветривания углистых филлитовидных сланцев тушесайской толщи, в зоне разлома на инт. 11-35 м As до 0,015%, на инт. 27-31 м W до 0,03%
<i>Мышьяк</i>				
II-4	1	Ореол 4х15 км	13	ПГХО. В 16 скважинах в бирюзового цвета коре выветривания основных вулканитов (7 скв.) их туфов (3 скв.) до гл. 30-45 м и слабо эпидотизированных диабазах до гл. 76 м (скв. 31-33) отмечаются содержания As до 0,02% (7 скв.), Ba 0,1-0,2% (7 скв.), Bi (5 скв.), Ag до 2 г/т (4 скв.), реже Sb, Pb и др. в аномальных концентрациях

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола	№ источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы				
<i>Цирконий, ниобий</i>				
II-3	1	Шлиховой ореол 1,5x3 м	13	П. Россыпепроявление. В песках наурзумской свиты олигоцена на глубине 0,5-2,5 м в шурфах 299 и 300 содержание циркония 0,04% (>0,8 кг/м ³ циркона), ниобия - 0,002% (колумбита >50 г/м ³), титана - 0,26% (ильменита 18 кг/м ³)
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-2	2	Ореол 2x7 км	13	ПГХО. В глинистой коре выветривания хлоритовых сланцев коричневой с зернами кварца содержание Au - 0,08 г/т, Вi - 0,0001%, Zn - 0,015% (скв. 963/11), в коре выветривания углисто-глинистых сланцев бобровской толщи содержание Au 0,04 г/т, аномальное содержание Mn, Вi, Ag (скв. 1560/23)
I-2	3	Ореол 2x4 км	13	ПГХО. В коре выветривания измененных гранодиоритов С ₁ b в инт. 11-15 м содержание Au - 0,01% (скв. 997), в измененных роговиках по сланцам аккаргинской толщи - 0,05 г/т и аномальные концентрации As, Со, Mn, P (скв. 1555, инт. 5-19 м)
II-2	7	т. 5101	13	ПМ. Выявлен в белой коре выветривания тектонитов зоны разлома мощностью до 10 м с обломками кварца и лимонитом (20%) в виде гнезд и жилок 1-5 см с общим падением под углом 85° по азимуту 60°. Содержание Au - 0,08 г/т, As- 0,01%, Cu - 0,015%
II-3	3	Скв. 1582	13	ПМ. В коричнево-красной коре выветривания с прожилками карбонатов в инт. 39-43 м Au - 0,15 г/т, в инт. 31-35 - 0,06 г/т, в инт. 67-75 м Mn - 0,6%, Со - 0,006%. Линейная кора выветривания по разлому среди сланцев заречьянской толщи
II-5	2	Ореол 4x8 км	13	ПГХО. В бирюзового цвета коре выветривания вулканитов и пирокластики флишоидной толщи среднего девона на глубине 11-37 м содержания Au до 0,01-0,15 г/т сопровождаются Mn до 0,5%, и повышенными концентрациями Вi, Ag, Zn (скв. 979, 981, 982), в черных глинах коры выветривания песчаников (скв. 972) на инт. 34-39 м Au до 0,01 г/т, Mn - 0,2%. В южной части ореола, примыкающего с запада к золоторудному полю Варваринского месторождения, пункт минерализации золота в скв. 982
II-5	4	Скв. 982	13	ПМ. В бирюзового цвета коре выветривания основных эффузивов флишоидной толщи на инт. 31-35 м содержание Au - 0,15 г/т, Mn - 0,4% (инт. 14-18 м)
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Минеральные удобрения				
<i>Фосфорит</i>				
II-4	2	Скв. 33	13	ПМ. В скв. 33 в инт. 5,5-16 м вскрыт пласт глауконит-фосфорит-кварцевых песков талицкой свиты палеоцена, хорошо выделяемый по гамма-каротажу. Черные зерна фосфорита составляют 5-7%. Размер их 0,5-1,0 мм. Площадь распространения талицкой свиты не менее 70 км ²

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола	№ источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Керамическое и огнеупорное сырье				
<i>Каолин</i>				
I-1	4	Катенинское	5	П. На глубине 5-7 м под четвертичными суглинками белые каолиновые глины мощностью 1,5-5 м. В подошве базальные пески наурзумской свиты миоцена
II-1	2	Заозерное	5	П. Под суглинками квартера скважинами вскрыты светло-серые каолиновые глины наурзумской свиты миоцена мощностью 1,5-5 м
II-1	3	Заозерное 2	5	П. Среди глин (30 м) наурзумской свиты белые каолиновые глины составляют до 10%, мощность слоев 1-2 м. При обжиге (1100-1300°) усадка 23-32%, черепок белый с мелкой мушкой. Содержание кварца 20%
II-1	4	Белоглинное	5	П. Пласт белых глин наурзумской свиты мощностью до 15 м перекрыт четвертичными образованиями мощностью 1-5 м. Вскрыт мелкими ямами и используется местными жителями для побелки. Глины среднезапесочены, малопластичные, неспекающиеся, огнеупорные, с содержанием $FeO \leq 1\%$
Строительные материалы				
<i>Песок строительный</i>				
I-1	1	Новопокровское (окраина с. Новопокровка)	5	П. Слабосортированные кварцевые пески мощностью 0,4-2,0 м залегают в низах разреза наурзумской свиты. В тяжелой фракции содержат до 50-80% ильменита. Используются местным населением
I-1	2	Большекаратайское (ур. Бол. Каратай)	5	П. Пески белые, кварцевые, мелкозернистые, хорошо сортированные. Мощность пласта 1,5-3,2 м. Залегают пески над черными углистыми глинами куртамышской свиты олигоцена, подстилаются песчаным гравием мощностью до 2 м
I-1	3	Карабутакское (у оз. Карабутак)	5	П. В основании наурзумской свиты пласт слабосортированных кварцевых песков мощностью 0,4-2 м
II-1	1	Караобинское (зап. берег оз. Караоба)	5	П. На углистых глинах куртамышской свиты олигоцена залегают пласт белых мелкозернистых сортированных песков наурзумской свиты мощностью до 2 м

Таблица прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов к листу Госгеолкарты-200 М-41-XXVI

№ п/п	Название и ранг объекта и его индекс на схеме прогноза	Площадь объекта (км ²)	Вид полезного ископаемого	Характеристика, оценочные параметры, тип оруденения	Завершенная стадия работ	Категория ресурсов	Ресурсы *	Рекомендованные виды работ и их очередность (I, II очередь)	Источник информации
Денисовская минерагеническая зона									
1	Шишкиноколковский прогнозируемый железозолоторудный узел (2.0.2 Au,Fe/O ₁ -K ₂)	84,1	Золото Железо	Золотоносная кора выветривания мощностью 11 м, содержание Au - 0,16 г/т. Перспективность средняя, надежность - высокая	ГДП-200	P ₃	30	ПО	22
Восточно-Уральская минерагеническая зона									
2	Катенинско-Белоглинский прогнозируемый каолиновый узел (3.0.1 Кл/N ₁)	137	Каолин	Каолиновые глины наурзумской свиты миоцена мощностью 2 м. Перспективность ресурсов высокая, надежность высокая	ГДП-200	P ₃	480	ПО	22

* Золото в т, каолиновые глины в млн т.

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Кол-во прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы*
Благородные металлы	Золото	1 прогнозируемый рудный узел	P ₃	30
Керамическое и огнеупорное сырье	Каолин	1 прогнозируемый рудный узел	P ₃	480

* Золото в т, каолиновые глины в млн т.

Таблица впервые выявленных или переоцененных в ходе составления листа Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов категории Р₃

№ п/п	Вид минерального сырья, индекс и наименование объекта	Оценка ресурсов* по категории Р ₃		Баланс ресурсов по результатам работ (+/-)	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
		на начало работ	по результатам работ		
1	Золото. Шишкиноколковский прогнозируемый железо-золоторудный узел (2.0.2)	-	30	+30	ПО
2	Каолин. Катенинско-Белоглинский прогнозируемый каолиновый узел (3.0.1)	-	480	+480	ПО

* Золото в т, каолиновые глины в млн т.

**Список петротипов, опорных буровых скважин, показанных на геологических картах дочет-
вертичных и допалеогеновых образований листа N-41-XXVI (Зааятский) с клапаном N-41-XXVII**

№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку лит-ры, авторский № объекта
1	Скважина, 30 м, вскрывает разрез ащисуйской толщи с прослоем фаунистически охарактеризованных известняков	13, скв. 254
2	Скважина, 45 м, вскрывает чеганскую свиту	13, скв. 1541
3	Скважина, 81,5 м, вскрывает чеганскую свиту	13, скв. 31
4	Скважина, 43 м, вскрывает фадюшинскую свиту	13, скв. 982
5	Скважина, 47,7 м, вскрывает согласный контакт ащисуйской и тущесайской толщ	13, скв. 358
6	Скважина, 115,7 м, вскрывает согласный с переслаиванием контакт нижней и верхней подтолщ тущесайской толщи	13, скв. 160
7	Скважина, 12 м, вскрывает чеганскую свиту	31, скв. 989
8	Скважина, 41 м, вскрывает чеганскую свиту	31, скв. 988

Список опорных обнажений и буровых скважин, показанных на карте четвертичных образований листа N-41-XXVI (Заятский) с клапаном N-41-XXVII

№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Скважина, 67 м, вскрывает элювиальные и делювиальные образования среднего-верхнего неоплейстоцена	13, скв. 1557
2	Скважина, 12 м, вскрывает элювиальные и делювиальные образования среднего-верхнего неоплейстоцена	13, скв. 1549
3	Скважина, 63 м, вскрывает делювиальные и озерные образования средне-уральского надгоризонта	13, скв. 1545
4	Скважина, 63 м, вскрывает элювиальные и делювиальные образования среднего-верхнего неоплейстоцена	13, скв. 35,
5	Опорное обнажение аллювиальных образований поймы и русла	13, обн. 4122
6	Скважина, 23 м, вскрывает делювиальные и озерные образования средне-уральского надгоризонта	13, скв. 1518
7	Скважина, 9 м, вскрывает элювиальные и делювиальные образования среднего-верхнего неоплейстоцена	13, скв. 1516
8	Скважина, 15 м, вскрывает элювиальные и делювиальные образования среднего-верхнего неоплейстоцена	13, скв. 1513
9	Скважина, 80 м, вскрывает элювиальные и делювиальные образования среднего-верхнего неоплейстоцена	13, скв. 31
10	Скважина, 21 м, вскрывает элювиальные и делювиальные образования среднего-верхнего неоплейстоцена	13, скв. 1509
11	Скважина, 33 м, вскрывает элювиальные и делювиальные образования среднего-верхнего неоплейстоцена	13, скв. 1508
12	Скважина, 75 м, вскрывает делювиальные и озерные образования средне-уральского надгоризонта	13, скв. 1507
13	Опорное обнажение аллювиальных образований первой надпойменной террасы	13, обн. 4141
14	Опорное обнажение аллювия первой надпойменной террасы	13, обн. 4148
15	Опорное обнажение аллювия поймы и русла	13, обн. 4127
16	Опорное обнажение аллювия поймы и низких террас	13, обн. 4130
17	Скважина, 51 м, вскрывает аллювиальные образования поймы и низких террас	13, скв. 1532
18	Скважина, 47 м, вскрывает аллювиальные образования поймы и низких террас	13, скв. 1531
19	Скважина, 41 м, вскрывает элювиальные и делювиальные образования среднего-верхнего неоплейстоцена	13, скв. 988

Список пунктов, для которых имеются определение радиологического возраста пород и минералов

№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн лет	№ источника по списку лит-ры, авторский № пункта
1	Гранодиориты третьей фазы барамбаевского комплекса (Кулевчинский массив)	Rb-Sr изохронный по валу, биотиту и плагиоклазу	321,2±1,6	13, обн. 1159
		U-Pb микрозондовый по цирконам (конкордия по 10 зернам)	301,3±5,4	

Каталог важнейших археологических памятников и памятников природы, показанных на листе N-41-XXVI

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Археологический. Памятники древней культуры	Тумак (могильник курганный-1)
2	Археологический. Памятники древней культуры	Поселение Тумак
3	Общегеологический	Обнажение пород катенинской толщи с прослоями фаунистически охарактеризованных известняков
4	Общегеологический	Обнажение пород фаунистически охарактеризованных рифогенных известняков катенинской толщи
5	Археологический. Памятники древней культуры	Караоба (могильник курганный-1)
6	Археологический. Памятники древней культуры	Кулевчи (поселение-1)
7	Археологический. Памятники древней культуры	Кулевчи (могильник курганный-1)
8	Археологический. Памятники древней культуры	Кулевчи (могильник курганный-4)
9	Археологический. Памятники древней культуры	Кулевчи (могильник курганный-5)
10	Археологический. Памятники древней культуры	Городище Исиней-1
11	Археологический. Памятники древней культуры	Усть-Караталы (стоянка 3)
12	Археологический. Памятники древней культуры	Маслоковцы (могильник курганный-2)

Средний химический состав пород площади

Индекс подразделения	Породы	Кол-во анализов	Результаты химических анализов											№ источника по списку
			SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	п.п.п.	
S ₁₋₂ kt	андезидацит	1	64,44	0,55	17,06	3,46	2,95	0,17	0,36	2,16	3,20	2,88	1,90	5
	андезит	2	57,96	0,92	16,90	3,44	4,50	0,06	4,06	5,48	2,79	1,55	2,68	5
D ₃ -C ₁ аś	андезибазальт	1	52,9	0,75	16,09	3,05	5,38	0,08	7,20	7,90	2,60	0,43	3,46	5
	туф андезибазальтов	2	56,81	0,39	15,97	2,17	5,85	0,08	4,46	7,22	2,22	0,16	3,61	5
C ₁ ak	базальт	1	48,08	0,58	20,34	6,02	6,20	0,65	5,31	9,84	1,44	0,74	1,30	5
	андезибазальт	1	56,52	1,10	17,05	4,02	4,61	0,08	4,49	8,60	1,90	0,94	0,85	5
	андезит	1	57,70	1,77	13,07	3,46	7,97	0,16	2,29	6,50	2,54	1,00	0,33	5
	дацит	1	65,85	1,12	16,11	2,34	2,26	0,03	1,53	4,21	4,94	0,28	0,41	5
	риолит	3	73,60	0,22	13,38	1,73	1,52	0,05	0,61	2,67	3,11	1,83	0,70	5
C ₁ kk	андезит	1	58,33	0,82	18,46	3,40		н.д.	6,09	3,69	2,11	3,30	3,70	13
	андезибазальт	1	56,26	0,61	17,88	7,94		н.д.	5,00	5,32	2,80	1,43	2,38	13
	андезит	1	62,45	0,37	17,97	4,90		н.д.	2,82	2,96	2,86	2,10	3,12	13
τζC ₁ kk	трахидацит	1	65,40	0,29	15,51	3,27		н.д.	1,40	3,36	2,03	3,93	4,36	13
δC ₁ b ₂	диорит	1	54,72	0,61	16,90	10,60		н.д.	4,20	8,54	2,22	0,76	1,18	13
qδC ₁ b ₂	кварцевый диорит	5	58,69	0,57	15,50	1,58	6,50	0,15	4,03	6,88	2,71	1,08	1,44	5
γδC ₁ b ₃	гранодиорит	7	65,35	0,45	15,37	1,34	3,95	0,09	1,89	4,24	3,03	2,63	0,70	5
ργC ₁ b ₃	плагиигранит	16	74,71	0,19	12,74	1,18	1,57	0,02	0,41	1,46	4,32	2,55	0,64	5

* Номер источника по списку литературы.

** Fe₂O₃ общее.

*** Породы Северо-Николаевской вулканической кольцевой структуры.

Данные опробования гидрогеологических скважин, расположенных на площади листа N-41-XXVI

Номер скв. на карте	Абс. отм. устья скважин, м	Водовмещающие породы		Кровля водоносного горизонта		Статический уровень		Дебит скв., л/с	Понижение уровня воды, м	Удельный дебит, л/с	Формула Курлова и общая минерализация, г/дм
		Геологический индекс	Краткое литологическое описание	Глубина, м	Абс. отм., м	Глубина, м	Абс. отм., м				
2	246,0	γPR ₁ -PZ	диориты	7,0	239,0	7,0	239,0	0,8	38,0	0,02	$M 0,7 \frac{HCO_3 50 Cl 26 SO_4 23}{Na 40 Ca 32 Mg 26}$
10	242,0	γPR ₁ -PZ	диориты	9,0	233,0	9,0	233,0	1,5	3,5	0,43	$M 0,9 \frac{Cl 47 HCO_3 23 SO_4 30}{Ca 68 Mg 24}$
11	248,0	C ₁₋₂	известняки	9,0	239,0	9,0	239,0	0,5	0,8	0,62	$M 0,4 \frac{HCO_3 40 SO_4 22 Cl 22 CO_3 14}{Ca 57 Na 38 Mg 5}$
393	252,0	O-S ₁	углистые сланцы	1,0	251,0	1,0	251,0	1,6	9,0	0,18	$M 6,2 \frac{Cl 61 SO_4 31}{Na 69 Mg 24}$
409	248,3	O-S ₁	углистые сланцы и песчаники	2,0	246,3	2,0	246,3	0,9	2,2	0,41	$M 0,6 \frac{HCO_3 43 Cl 29 SO_4 27}{Na 47 Mg 38 Ca 14}$
410	258,0	C ₁₋₂	глинистые сланцы	21,0	237,0	21,0	237,0	0,6	20,0		$M 0,5 \frac{HCO_3 43 SO_4 31 Cl 18}{Na 63 Ca 24}$

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	6
СТРАТИГРАФИЯ	10
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ	28
ТЕКТОНИКА	31
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	38
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	42
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	46
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	50
ГИДРОГЕОЛОГИЯ	53
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	59
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	60
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Государственной геологической карты Российской Федерации N- 41-XXVI с клапаном N-41-XXVII масштаба 1 : 200 000	62
<i>Приложение 2.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований листа N-41-XXVI (Зааятский) с клапаном N-41-XXVII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	63
<i>Приложение 3.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, первичных геохимических ореолов (ПГХО), показанных на карте полезных ископаемых листа N-41-XXVI с клапаном N-41-XXVII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	64
<i>Приложение 4.</i> Таблица прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов к листу Госгеолкарты-200 М-41-XXVI	67
<i>Приложение 5.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых	68
<i>Приложение 6.</i> Таблица впервые выявленных или переоцененных в ходе составления листа Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов категории Р ₃	69
<i>Приложение 7.</i> Список петротипов, опорных буровых скважин, показанных на геологических картах дочетвертичных и допалеогеновых образований листа N-41-XXVI (Зааятский) с клапаном N-41-XXVII	70
<i>Приложение 8.</i> Список опорных обнажений и буровых скважин, показанных на карте четвертичных образований листа N-41-XXVI (Зааятский) с клапаном N-41-XXVII	71
<i>Приложение 9.</i> Список пунктов, для которых имеются определение радиологического возраста пород и минералов	72
<i>Приложение 10.</i> Каталог важнейших археологических памятников и памятников природы, показанных на листе N-41-XXVI	73
<i>Приложение 11.</i> Средний химический состав пород площади	74
<i>Приложение 12.</i> Данные опробования гидрогеологических скважин, расположенных на площади листа N-41-XXVI	75