

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПО СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ОАО «УРАЛЬСКАЯ ГЕОЛОГОСЪЕМОЧНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе
Серия Среднеуральская
Лист О-41-XXXI

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Калугина Р. Д., Копанев В. Ф., Стороженко Е. В. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Издание второе. Серия Среднеуральская. Лист О-41-XXXI. Объяснительная записка. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2017. 180 с.

В работе обобщены геологические материалы по одному из наиболее изученных горно-промышленных районов Урала. Рассмотрено геологическое строение территории, дан вариант корреляции стратифицируемых образований, выделены интрузивные комплексы и дана их петрологическая характеристика, рассмотрены геодинамические условия их формирования. Выполнено тектоническое и минерагеническое районирование, дана прогнозная оценка площади на важнейшие полезные ископаемые: хром, никель, редкие земли, золото и др.

Приведены данные по экологическому состоянию района, намечены пути его улучшения.

Табл. 2, илл. 14, список лит. 165 назв., прил. 16.

Составители

Калугина Р. Д., Копанев В. Ф., Стороженко Е. В., Лукин В. Г., Степанов А. Е., Михалева Е. Н., Рапопорт М. С., Ильясова Г. А., Суслов Д. Л., Шуб И. З., Михайлов А. П., Глазырина Н. С., Герасименко Б. Н.

Редактор *Рапопорт М. С.*

Эксперт НРС *Казак А. П.*

© Роснедра, 2017

© ОАО «УРАЛЬСКАЯ ГСЭ», 1998

© Калугина Р. Д., Копанев В. Ф., Стороженко Е. В. и др., 1998

© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2017

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа О-41-XXXI находится на Среднем Урале и включает в себя фрагменты: Центрально-Уральской, Тагильской и Восточно-Уральской мегазон. Административно это южная часть Свердловской области (Полевской и Сысертский районы) и северная часть Челябинской области (Уфалейский и Каслинский районы).

В западной половине листа находится водораздельная зона Урала с абсолютными высотами хребтов и увалов 250–500 м. К востоку рельеф менее расчленен. Здесь располагается слабо всхолмленная равнина с высотами 200–150 м. Вдоль западной рамки протягиваются параллельные водораздельному Уфалейский и более мелкие хребты с высотами до 600 м. Наиболее крупные озера на территории листа: Иткуль, Окункуль, Синара и др., а реки – Сысерть, Чусовая.

Климат района континентальный с минимальной температурой января до -45°C ; максимальной в июле до $+38^{\circ}\text{C}$. Установление снежного покрова и замерзание озер и рек происходит в начале ноября, таяние снежного покрова и освобождение рек и озер от льда – в апреле – начале мая. Среднегодовое количество осадков 250–330 мм.

Район относится к числу экономически развитых. Наиболее крупные города областного подчинения – Полевской, Сысерть, Верхний Уфалей, являющиеся районными центрами. Дорожная сеть развита неравномерно. В западной части субмеридионально проходит однопутная железная дорога Екатеринбург–Челябинск. Все населенные пункты связаны дорогами с асфальтовым и грунтовым покрытием.

Население района составляют русские, украинцы, татары, башкиры. Большая часть населения сосредоточена в городах и поселках городского типа и занята преимущественно на предприятиях горнодобывающей и металлургической промышленности и машиностроения, а также в лесной промышленности и сельском хозяйстве.

Обнаженность района неравномерная. Наилучшие скальные обнажения располагаются вдоль обрывистых берегов рек и озер, а также на вершинах и на склонах гор и холмов водораздельной зоны. Глубина залегания коренных пород в центральной и западной частях площади до 3 м, а на востоке до 20 м. Геологическое строение района исключительно сложное, трехъярусное.

Основой для составляемой геологической карты послужили материалы геологических съемок масштаба 1 : 50 000, Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000, подготовленная к изданию Г. А. Глушковой под редакцией Г. А. Кейльмана (1983 г.), данные ГДП-50 с общими поисками [112, 121, 165, 73] и объемного геологического картирования масштаба 1 : 50 000 [87]. Также учтены результаты поисково-разведочных и тематических работ на площади листа и в регионе в целом.

Площадь работ обеспечена картами аномального магнитного и гравитационного поля масштабов 1 : 200 000 и 1 : 50 000 и на 69 % аэрофотоснимками масштаба 1 : 50 000. На остальную площадь аэрофотоснимки отсутствуют по причинам, не зависящим от КПП. Имеются обзорные АФС масштаба 1 : 200 000, на всю площадь – космические снимки «RTS» масштаба 1 : 1 000 000. Качество имеющихся аэрофотоматериалов низкое, дешифрируемость плохая.

Работа по подготовке к изданию Госгеолкарты-200 листа О-41-XXXI выполнена коллективом Ольховской партии Уральской геолого-съемочной экспедиции в период с 1991–1998 гг. Полевые работы включали: геологические маршруты, специализированные исследования, колонковое бурение, горные работы, описание керна сторонних организаций. Выполнены лабораторные исследования.

В помощь ГДП-200 по договору с ВСЕГЕИ выполнена работа по теме: «Изучение вещественного состава метаморфических, осадочных и осадочно-вулканогенных образований (стратиграфия, корреляция, реконструкция первичного субстрата)» [88, 89].

В подготовке к изданию геологической карты приняли участие геологи Р. Д. Калугина, В. Ф. Копанев, В. Г. Лукин, Е. В. Стороженко, Е. Н. Михалева, Г. А. Ильясова, А. Е. Степанов,

Д. Л. Суслов, Н. С. Глазырина, И. З. Шуб, А. П. Михайлов, Б. Н. Герасименко, Т. А. Гертман, геофизики В. И. Стратович, З. Б. Черняк, техник-геолог Ж. П. Неуймина. Редактор М. С. Рапопорт. Авторство глав и разделов указано в оглавлении. Авторами схем масштаба 1 : 500 000 являются: Н. С. Глазырина – схемы по эколого-геологической обстановке, В. И. Стратович – схемы геофизических полей, А. Е. Степанов – тектонической схемы и схемы тектонического районирования, И. З. Шуб – геоморфологической схемы, Б. Н. Герасименко – гидрогеологической схемы.

Компьютерное обеспечение при составлении электронных макетов карты осуществлено участком ЭВМ партии Региональной геофизики в составе Г. Ф. Коваленко, Ю. Б. Пыжьянова, З. Н. Хакиновой, С. В. Байдикова при участии Г. А. Ильясовой, Е. В. Стороженко, В. И. Стратовича, В. Г. Долматова, Т. А. Петровой.

Авторы благодарны генеральному директору ОАО «УГСЭ» В. П. Олерскому за всестороннюю помощь и поддержку; В. В. Шалагинову, В. В. Стефановскому, Е. С. Контарю, В. С. Милициной, В. А. Шилову, К. П. Савельевой, Л. Д. Булькину, В. Я. Левину за консультации при составлении карт и объяснительной записки.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В истории исследований территории листа О-41-XXXI можно выделить три этапа. Первый начинается с середины XVIII и кончается в конце XIX столетия, второй – с конца XIX по 1950-е годы XX столетия и третий – современный.

В первый этап было положено начало изучению геологии района работами П. С. Палласа, В. Ф. Германа, Г. Розе, Г. Е. Шуровского, А. А. Штукенберга, П. П. Кротова, Л. Дюпарка и др. Сведения о геологии района носили отрывочный характер.

Второй этап характеризуется планомерным изучением площади листа, как и всего Урала, путем составления геологических карт масштаба 1 : 50 000. Основным методом полевых работ служили маршрутные исследования: горные и буровые и геофизические работы практически не применялись. Значительный вклад в познании геологии района внесены Б. М. Романовым, Е. А. Кузнецовым, Б. И. Борсуком, П. И. Аладинским, Б. С. Красулиным, Н. А. Спасским, И. Д. Соболевым, А. Г. Прокоповой, Т. Г. Тресвятской, М. Ф. Чурсиной и др. Этими авторами разработаны основы стратиграфии района, схемы эволюции магматизма и метаморфизма. Обобщение обширного материала полученного в результате проведенных работ позволило составить серию геологических карт Северного, Среднего и восточной части Южного Урала в масштабе 1 : 200 000 под редакцией И. Д. Соболева. Эти карты явились основой для ряда последующих геологических работ.

Для современного этапа исследований характерен комплексный подход с применением геофизических, аэро- и космических, геохимических методов, буровых и горных работ в процессе геолого-съёмочных работ масштаба 1 : 50 000 и ГДП-50.

На основе проведенных поисково-съёмочных и тематических работ Г. А. Кейльманом и др. установлена гнейсово-мigmatитовая природа Сысертского и Уфалейского комплексов, рассматривавшихся ранее в качестве крупных гранитных интрузий, разработана стратиграфия, тектоника и закономерности метаморфизма этих образований, лежащие в основе современных представлений.

Изучение геологии, минералогии, геохимии и рудоносности Вишневогорского щелочного массива связано с именами Б. М. Роненсона [39] и др. Здесь же В. Я. Левиным [26] выделена и изучена новая редкометалльная карбонатитовая формация.

Геология восточной части района изучена М. С. Рапопортом и др. [36]. Им разработана стратиграфия осадочно-вулканогенных образований, произведено формационное расчленение вулканогенных пород и залегающих к востоку от района работ гранитоидов Шиловско-Коневской группы.

Геологическое строение Тагильской мегазоны изучено Е. А. Кузнецовым, Т. И. Фроловой, П. Я. Ярошем, С. А. Костромкиным, И. И. Зенковым и др. Е. А. Кузнецов и Т. И. Фролова установили тектоническую природу западного и восточного контактов прогиба. И. И. Зенковым и др., выполнившими геологическое доизучение и геологическую съёмку в масштабе 1 : 50 000 в пределах Ревдинского района, произведено формационное расчленение вулканогенных пород на недифференцированную ассоциацию диабазов и диабазовых микропорфиров верхнего ордовика – нижнего лландовери, дифференцированную дацит-андезит-базальтовую ассоциацию среднего лландовери, контрастную натриевую базальт-липаритовую ассоциацию верхнего лландовери – венлока и базальт-трахитовую формацию позднего силура – раннего девона [86, 87].

В. Н. Юрецкий и др. [164] провели геологическое доизучение в масштабе 1 : 50 000 Ильменогорской площади, в состав которой входит самая южная часть района. За основу стратиграфического расчленения они приняли схему, разработанную Б. М. Роненсоном и др., и уточнили ее, используя радиогеохронологические и полученные вновь палеонтологические данные.

Из тематических работ необходимо отметить исследования К. П. Плюснина и А. А. Плюсниковой, посвященные тектонике южной части Тагильского мегасинклиналя и осо-

бенностями эволюции тектонических структур Урала, работы Л. М. Минкина и др., освещающие стратиграфию, тектонику и метаморфизм пород района; обобщающие работы Ю. Р. Беккера, касающиеся геологии и стратиграфии докембрийских образований Урала и корреляции их с образованиями Восточно-Европейской платформы; прогнозно-перспективную оценку района на медные руды М. Б. Бородаевской, Е. С. Контаря с соавторами и др.; радиогеохронологические исследования М. А. Гаррис, Л. Н. Овчинникова, А. А. Краснобаева, А. Н. Гревцовой и др., изучение А. П. Казаком [30] акцессорных минералов в докембрийских толщах Урала с целью их расчленения и корреляции; карту гранитоидных формаций Восточно-Уральского поднятия, составленную М. С. Рапопортом, Г. Б. Ферштатером, Е. М. Ананьевой и др.

Из сводных обобщающих работ использованы результаты исследований К. П. Плюснина, Е. С. Контаря, М. С. Рапопорта, В. В. Шалагинова, Г. Б. Ферштатера, О. К. Иванова, А. П. Сигова, В. В. Стефановского и других, а также результаты оценки прогнозных ресурсов полезных ископаемых Свердловской области по состоянию на 01.01.1998 г.

С начала геологического изучения и поныне в районе проводятся поисковые и поисково-разведочные работы на целый ряд полезных ископаемых, ведущими среди которых являются медные руды, антофиллит-асбест, редкие металлы, тальк, слюда и др.

Геофизические исследования на территории листа О-41-XXXI проводятся с начала 1930-х годов. Первоначально основное внимание уделялось постановке крупномасштабных электро-разведочных работ методом изолиний, проводившихся с 1932 по 1939 гг. Я. М. Прушинским, А. Г. Позеном, П. И. Ливановым, Г. К. Кужеловым на известных месторождениях и медных рудопрооявлениях была опоискована значительная часть зеленокаменной полосы и выявлен ряд аномалий. В конце 1940-х и начале 1950-х годов объем геофизических исследований заметно возрос; наряду с методом изолиний, применяются новые методы: КЭП, вертикального поля, метод наложения полей. Для решения геолого-структурных задач, выявления участков и зон, перспективных на медь и железо, в течение 1932–1939 гг. проводятся крупномасштабные магнитометрические работы. С конца 1950-х и до середины 1980-х годов в пределах Тагильского прогиба под руководством С. А. Костромкина выполняются комплексные геофизические работы масштаба 1 : 1 000 000 с целью геологического картирования и поисков медноколчеданных месторождений. В результате работ была выявлена Чусовско-Глинчевская группа медноколчеданных месторождений.

Региональные работы, начатые в 1951 г. Е. Б. Бельтеновой проведением магнитной съемки масштаба 1 : 100 000, продолжены в 1952 г. В. М. Логиновским. Цель работ – поиски месторождений железа и изучение регионального магнитного поля Урала. В ходе этих работ выделен ряд аномалий, проверка которых показала их нерудную природу. В 1961 г. под руководством И. Ф. Маркитантова проведены первые гравиметрические работы, в результате которых уточнено положение и формы интрузивных массивов, получено представление о глубинном строении района. В настоящее время большая часть территории листа О-41-XXXI покрыта магнитными и гравиметрическими съемками масштаба 1 : 50 000, 1 : 25 000, 1 : 10 000.

В 1970-е годы геологические съемки масштаба 1 : 50 000 сопровождаются гравиметрической съемкой того же масштаба, магнитной съемкой масштаба 1 : 25 000 и различными модификациями электропрофилеирования. Широкое применение геофизических методов позволило выделить и проследить литологические границы, выявить структурные особенности интрузивных массивов и их глубинное строение, откартировать зоны тектонических нарушений.

В 1963–1965 гг. под руководством В. С. Дружинина с целью выяснения основных черт глубинного строения района выполнены исследования методом ГСЗ по профилю, пересекающему северную часть листа О-41-XXXI. По данным интерпретации этих материалов, впервые на Урале получены представления о мощности коры, условиях залегания поверхности Мохоровичича, мощности и составе «гранитного» и «базальтового» слоев. По результатам сейсмических наблюдений МОВ, проведенных в 1979–1981 гг. на Кормовищенском, Дегтярском, Светлореченском и Сысертском профилях, уточнены основные черты геологического строения этой части района, установлена тектоническая природа западного контакта Ревдинского габбрового массива, восточное падение западного контакта Полевской моноклинали и серпентинитовых массивов Серовско-Маукского пояса.

На основании обобщения и анализа крупномасштабных магнитометрических и гравиметрических съемок под руководством Е. М. Ананьевой составлены сводные карты магнитного поля и поля силы тяжести в редукции Буге масштаба 1 : 200 000.

При выполнении настоящей работы использованы карты магнитного поля масштаба 1 : 200 000, составленные В. Г. Булгаковым, и подготовленные Л. Д. Нояксовой гравиметрические карты масштабов 1 : 200 000 и 1 : 100 000.

В результате обобщения всех данных по территории листа в 1983 г. Г. А. Глушковой и др. составлена и подготовлена к изданию Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. По сравнению с геологическими картами масштаба 1 : 200 000 и 1 : 1 000 000 под редакцией И. Д. Соболева на этой карте уточнено геологическое строение значительной части территории, существенно уточнены геология и возраст Уфалейского и Сысертско-Ильменогорского гнейсово-мигматитовых комплексов, возраст интрузивных образований.

Согласно существовавшим ранее требованиям в комплект подготовленной к изданию Геолкарты-200 [8] не входила карта четвертичных отложений масштаба 1 : 200 000, которая в настоящей работе представлена впервые. Также впервые составлены геолого-экологическая, геодинамическая и другие схемы масштаба 1 : 500 000 в соответствии с «Инструкцией...», 1995 г.».

За последние годы на территории листа были проведены ГДП-50 под руководством В. В. Парфенова [121], А. А. Машарова [112], Г. В. Ярославцева [165]. Эти работы позволили существенно уточнить объем, состав и возраст многих стратиграфических и интрузивных образований. Все эти данные учтены при подготовке к изданию настоящего комплекта Геолкарты-200 листа О-41-XXXI.

СТРАТИГРАФИЯ

Характеризуемый район в геологическом отношении – один из самых сложных на Урале. В его пределах распространены стратифицированные образования широкого возрастного диапазона – от древнейших докембрийских до современных четвертичных включительно. Значительную часть площади листа занимают образования гнейсово-мigmatитовых комплексов Сысертского, Вишневогорского, Уфалейского, сложенные глубокометаморфизованными породами докембрия, стратиграфия которых вследствие интенсивного полиметаморфизма и многократных тектонических дислокаций особенно сложна и дискуссионна. Отсутствие находок органических остатков и очень сложное строение района, с многочисленными разрывными нарушениями разных кинематических типов не позволяет в полной мере восстановить последовательность образования, возраст и взаимоотношения всех выделенных стратонев. Этим объясняется условность некоторых стратиграфических построений, что хорошо понимают авторы комплекта карт и настоящей объяснительной записки.

В строении района принимают участие образования Центрально-Уральской, Тагильской и Восточно-Уральской тектонических мегазон, расчлененных на Уфалейскую, Верхотурско-Исетскую, Сысертско-Ильменогорскую, Медведевско-Арамилскую, Алапаевско-Куликовскую зоны.

Стратиграфическое расчленение геологических подразделений в пределах этих зон произведено в соответствии со сводной легендой Среднеуральской серии Госгеолкарты-200, утвержденной НРС ВСЕГЕИ 01.10.1998 г. [159] и утвержденными МСК унифицированными и корреляционными стратиграфическими схемами Урала [31, 32]. В разрезе стратиграфических образований района выделены следующие подразделения (снизу вверх): архей – шумихинская свита (AR_{shm}); протерозой – уфалейский комплекс (PR_{uf}), вишневогорская свита (PR_{1vs}), черновская свита (PR_{1ch}), иткульская свита (RF_{2it}), игишская свита (RF_{2ig}), куртинская свита (RF_{2kr}); ордовик–силур – новоберезовская толща (O_{2-3n}), мариинская свита (O_{3m}), зюзельская свита (O_3-S_{1zz}), метариолит-базальтовая толща (O_3-S_{1m}), кремнисто-терригенная толща (S_{1-2jt}), колютинская толща (S_{1-2k}); девон – полевская свита (D_{1pl}), кунгуровская свита (D_{1kn}), медведевская толща (D_{1md}), терригенно-карбонатная толща (D_{1tc}), дегтярская свита (D_{2dg}); карбон – арамилская свита (C_{1a}); мел – синарская свита (K_{1sn}), алапаевская толща (K_{1al}), мысовская свита (K_{2ms}); палеоген – саксаульская свита (P_{2sk}); неоген – наурзумская свита (N_{1n}), светлинская свита (N_{1sv}), жиландинская свита (N_{2zl}), кустанайская свита (N_{2ks}); четвертичная система – эоплейстоцен, неоплейстоцен и голоцен (рис. 1).

АРХЕЙ

Шумихинская свита (AR_{shm}). В основании стратиграфического разреза района находятся гнейсы, гранитогнейсы и подчиненные им тела амфиболитов, выделенные Г. А. Кейльманом [92] в шумихинскую свиту. Метаморфические породы стратона развиты в пределах одноименного купола в Сысертском гнейсово-мigmatитовом комплексе. Среди них преобладают биотитовые, гранат-биотитовые и двуслюдяные гнейсы, гранитогнейсы. В подчиненном количестве присутствуют гнейсы с кианитом и графитом; амфиболиты, слагающие редкие тела, в разной степени гранитизированы. Нижняя граница стратона не известна.

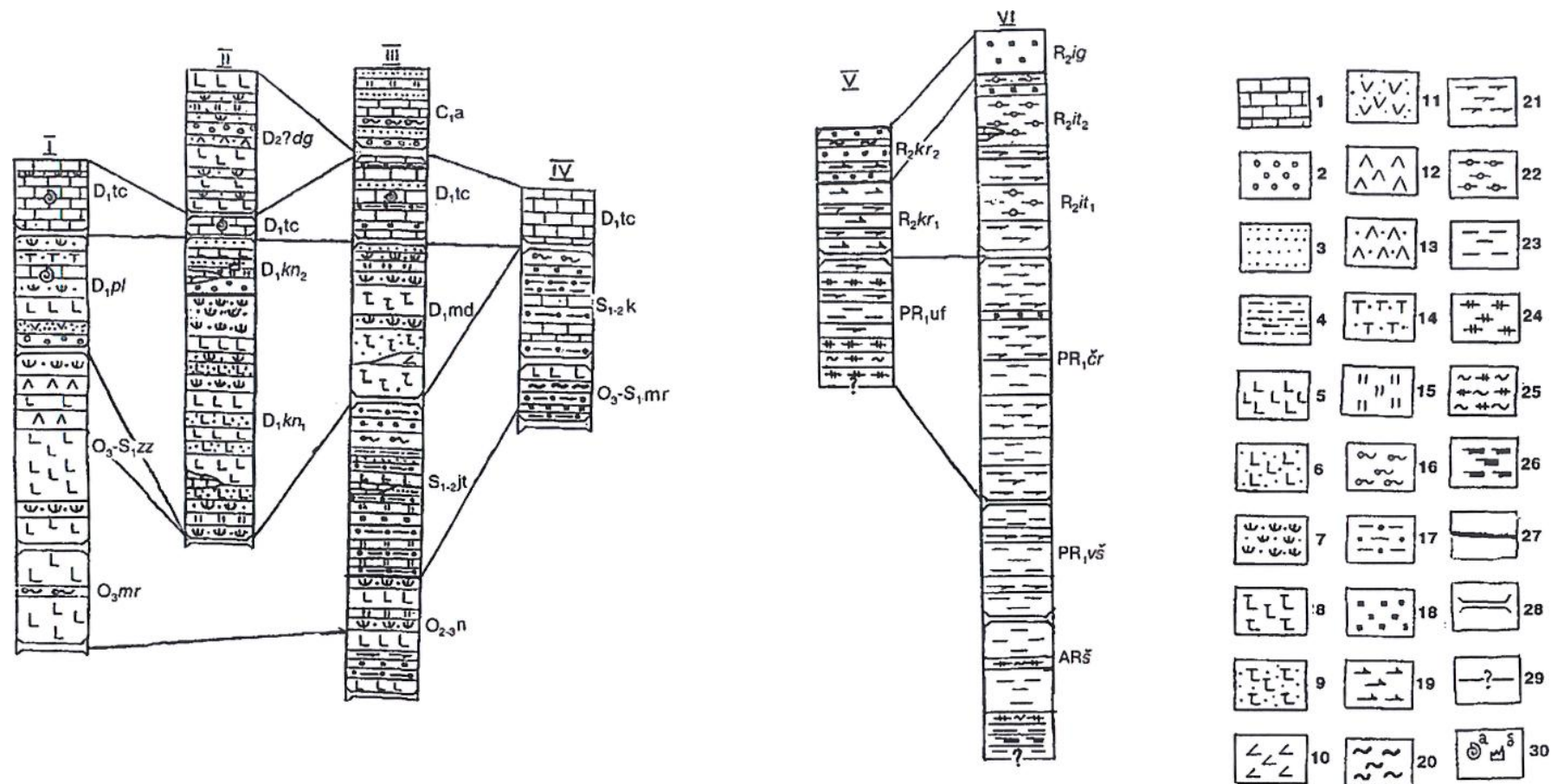


Рис. 1. Корреляционные и сопоставительные колонки домезозойских стратиграфических образований.

1 – мраморизованные известняки, мраморы; 2 – конгломераты, гравелиты, вулканические конгломераты и гравелиты; 3 – песчаники, алевропесчаники, известковые песчаники; 4 – алевролиты, глинистые сланцы; 5 – базальты, спилиты, metabазальты; 6 – туфы базальтов и андезитобазальтов; 7 – туфопесчаники, туффиты и вулканические песчаники основного состава; 8 – базальты крупнопорфировые; 9 – туфы крупнопорфировых базальтов и андезитобазальтов; 10 – андезитобазальты; 11 – туфы андезитов и трахиандезитов; 12 – дациты, риодациты; 13 – туфопесчаники дацитов; 14 – туфопесчаники трахитов; 15 – кремнистые и углеродисто-кремнистые породы и сланцы; 16 – сланцы серицит-кварцевые, углеродисто-серицит-кварцевые, серицит-кварц-альбитовые; 17 – сланцы биотит-кварцевые, углеродисто-кварцевые, слюдяно-кварцевые и полевошпат-кварцевые, иногда с гранатом, ставролитом, кианитом; 18 – кварциты, в том числе графитистые, слюдяные и железистые; 19 – сланцы слюдяно-кварцевые, иногда с гранатом и хлоритом, сланцы гранат-слюдяно-кварцевые и графит-мусковит-кварцевые; 20 – сланцы хлорит-альбитовые, серицит-альбит-хлоритовые, хлорит-актинолит-амфиболовые, эпидот-амфиболовые и амфибол-плагноклазовые; 21 – амфиболиты, микроамфиболиты, эклогитоподобные амфиболиты и амфиболовые сланцы; 22 – плагиосланцы биотитовые и двуслюдяные, часто с порфиобластами граната; 23 – гнейсы и плагиогнейсы, гнейсы с гранатом, силлиманитом, графитом; 24 – гранитоид-гнейсы; 25 – мигматиты; 26 – гранулиты ультраосновного состава; 27–29 – взаимоотношения геологических подразделений: 27 – стратиграфические согласные, 28 – тектонические контакты, 29 – взаимоотношения не ясны (не определены); 30 – места находок ископаемых остатков: а – морских беспозвоночных, б – конодонтов. Римскими цифрами показаны структурно-формационные зоны: I – Тагильская мегазона; II – Верхотурско-Исетская зона; III – Медведевско-Арамилская зона; IV – Алапаевско-Куликовская зона; V – Уфалейская зона; VI – Сысертско-Ильменогорская зона.

Характеризуемая свита развита в пределах Шумихинского купола, который представляет собой меридионально вытянутый вал с запрокинутым на запад западным контактом и субвертикальным восточным. На севере картируется его периклинальное замыкание. Для внутренней структуры купола характерны выражающиеся в ориентировке кристаллизационной сланцеватости брахиформные антиклинали и синклинали с углами падения гнейсовидности на крыльях 10–20°, а в сводовых частях – от горизонтального до 5°. В конкретных обнажениях часто видны фрагменты изоклинальной складчатости. Характер разреза изучен по многочисленным скальным обнажениям на вершинах гор и по керну буровых скважин ГДП-50 с общими поисками [112]. Разрез центральной и восточной частей структуры характеризуется чередованием гнейсов мусковит-биотитовых крупночешуйчатых мигматизированных, «теневых» гранитогнейсов и пегматоидных гранитов, связанных взаимопереходами, амфиболитов гранатосодержащих мелкозернистых, слабо мигматизированных в виде редких маломощных (до 1,5–2 м) тел. В восточной части купола встречено единичное тело гранат-гиперстеновых пород субизометричной формы в плане, размерами около 50 м в поперечнике. Контакты тела с вмещающими гнейсами резкие. В западной части структуры (к западу от бол. Казачьего) разрез в целом не меняется, но несколько повышается доля амфиболитов. Кианитовые и кианитсодержащие гнейсы отчетливо тяготеют к юго-западному и северо-восточному крыльям купола. Общая мощность свиты предположительно более 3 000 м.

Гнейсы* – биотитовые, двуслюдяные и гранитогнейсы – от лейко- до меланократовых, полосчатые, гнейсовидные, порфиробластические породы. Породообразующими являются кварц, плагиоклаз (олигоклаз–андезин № 14–30), калиевый полевой шпат (микроклин), биотит, плеохроирующий в красно-бурых тонах. Кианитовые гнейсы отличаются присутствием кианита, мусковита и повышенным содержанием кварца и магнетита. Акцессорные минералы гнейсов: циркон, рутил, ильменит, магнетит, сфен, кианит, эпидот, турмалин, монацит, пирит.

Амфиболиты – от мезо- до меланократовых, полосчатые, порфиробластические, гнейсовидные и массивные. Породообразующими являются амфибол – сине-зеленая роговая обманка, плагиоклаз № 35–45. Вторичные минералы: кварц, кислый плагиоклаз, биотит (с плеохроизмом обычно в зеленых тонах). Иногда встречаются амфиболиты с клинопироксеном, скаполитом. Акцессорные: сфен, ильменит, магнетит, апатит, кианит, циркон, пирит, рутил. Полная петрографическая характеристика метаморфитов дана в монографии Г. А. Кейльмана [14].

Амфиболитизированные гранат-гиперстеновые породы – меланократовые массивные порфиробластические. Породообразующими являются гиперстен, диопсид; гранат пиропальмандинового ряда, по отношению к гиперстену более поздний, т. к. содержит в себе его реликты. Амфибол – вторичный, относится к ряду купферит-куммингтонит-грюнерит с содержанием железистого (грюнеритового) минала 22–28 %. Хлорит – наиболее поздний минерал. Акцессорные: магнетит, шпинель, корунд, ильменит, сфен, рутил, апатит, циркон. По химическому составу порода соответствует базитам**, но, учитывая высокие содержания в ней никеля (600 г/т), кобальта (100 г/т) и хрома (1 500 г/т) и общую тенденцию к понижению основности в процессе сиалического плутонометаморфизма, можно предполагать исходный ультраосновной состав субстрата.

В результате изучения акцессорных минералов в породах шумихинской свиты А. П. Казаком [88] был сделан вывод, что реликтовые цирконы субстрата были сильно преобразованы процессами метаморфизма и гранитизации. Все изученные цирконы являются именно метаморфогенными, относящимися к двум видам – идиоморфному длиннопризматическому и ксеноморфному комковидному.

Магнитное поле над куполом в целом спокойное, отрицательное, с четко проявленной структурой овала, подчеркиваемой цепочками положительных аномалий интенсивностью до 500–700 нТл по периферии купола, в участках распространения кианитсодержащих гнейсов. На этом фоне выделяется положительная аномалия интенсивностью до 1 200 нТл в его северо-восточной части в связи с развитием магнетитсодержащих мигматитов. Гравитационное поле над породами шумихинской свиты относительно пониженное, слабо дифференцированное. Локальные аномалии не превышают $\pm 2,5$ мГал. Восточная граница и северное перикликальное замыкание шумихинской свиты отображаются в поле силы тяжести гравитационной ступенью. Локальные понижения гравитационного поля в средней части аномальной зоны амплитудой до 1,5–2,5 мГал, вероятно, связаны с полями развития гранитогнейсов. Положительные гравитационные аномалии в западной и северо-западной частях купола объясняются увеличением в раз-

* Под общим термином гнейсы понимаются как микроклинсодержащие, так и чисто плагиоклазовые породы (плагиогнейсы) из-за невозможности их раздельного отображения на геологической карте.

** Химические составы пород здесь и далее приведены в приложении 8.

резе доли амфиболитов как в составе самой шумихинской свиты, так и за счет подстилающих (в запрокинутом залегании) образований черновской свиты. Физические свойства пород приведены в приложении 9*.

Породы свиты претерпели полихронный сиалический плутонометаморфизм на уровне амфиболитовой фации**. Вместе с тем в амфиболизированных гранат-гиперстеновых породах наблюдаются реликты гранулитовых минеральных парагенезисов (гиперстен + моноклинный пироксен). Учитывая, что в архейских метаморфических комплексах породы регионально изменены на уровне гранулитовой фации под воздействием геотермально-статического метаморфизма эогея, можно предполагать региональное развитие этого типа метаморфизма и в породах шумихинской свиты. Следовательно, метаморфические преобразования на уровне амфиболитовой фации можно считать регрессивно наложенными на гранулиты.

Весьма вероятно экспонирование первично ультраосновных пород путем протрузивного выведения с более глубоких горизонтов на современный уровень, чем и объясняется их неизоморфность по степени метаморфизма. А. П. Казак [88] в результате детального изучения аксессуарных минералов и аксессуарной специализации пород шумихинской свиты пришел к выводу о преимущественно базитовом составе их субстрата.

Метасоматические преобразования выразились в многократной гранитизации пород свиты от ранних натровых до поздних – существенно калиевых этапов. С заключительным этапом связано комплементарное гранитизации кислотное выщелачивание, выразившееся в формировании мусковитовых и мусковит-кианитовых гнейсов и сланцев по периферии купола. Отличительной особенностью гранитизации в пределах шумихинской свиты являются постепенные переходы от неосомы к палеосоме как на уровне минералов, так и на уровне геологических тел. Рвущие интрузивные контакты между палингенно-анатектическими гранитами и мигматитами здесь встречаются как исключение.

Возраст шумихинской свиты и положение метаморфических пород этого стратона в сводном геологическом разрезе Сысертско-Ильменогорского антиклинория – один из наиболее сложных и остродискуссионных вопросов стратиграфии Среднего Урала в целом. Так, по мнению А. А. Краснобаева [23], шумихинскую свиту следует параллелизовать с ильменогорской и датировать ее вендом. В подтверждение этого А. А. Краснобаев приводит полученный им с коллегами абсолютный возраст цирконов из гнейсов шумихинской свиты, равный 576 ± 65 млн лет. Еще раньше Ю. Р. Беккер образования сысертско-ильменогорского комплекса датировал ранним протерозоем (1968, 1967 гг.).

На наш взгляд, решающим является положение свиты в ядре крупного антиклинория стратиграфически ниже образований черновской свиты и наличие в ней реликтов парагенезисов гранулитовой фации. Это позволяет сопоставлять ее с наиболее древней в пределах Сысертско-Ильменогорского антиклинория селянkinской свитой и условно датировать археем. Такой же возраст определен для шумихинской свиты в стратиграфических схемах Урала (докембрий, палеозой), принятых IV Уральским стратиграфическим совещанием и утвержденных МСК России 12.11.1991 г., а также в сводной легенде Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200 [32, 159].

НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

Стратифицированные образования нижнего протерозоя представлены на площади листа вишневогорской и черновской свитами в Сысертско-Ильменогорской зоне и уфалейским комплексом – в Центрально-Уральской мегазоне.

Вишневогорская свита ($PR_1 i\delta'$) включает комплекс глубоко метаморфизованных пород – биотитовых гнейсов, амфиболитов, графитовых кварцитов. На описываемой площади свита развита локально лишь в самой южной ее части, в области северного замыкания антиклинальной структуры, осложненной, по данным В. С. Красулина (1939 г.) и Н. А. Глазковой (1945 г.), сериями чешуйчатых надвигов. Стратотип вишневогорской свиты выделен и описан в ядерной части той же структуры на смежной с юга территории, в пределах листа N-41-I Б. М. Роненсоном и др. [134]. По их данным, разрез свиты здесь (на участке г. Долгой) следующий (снизу вверх, м):

1 – биотитовые гнейсы мигматизированные и фенитизированные, иногда с гранатом, кианитом, силлиманитом..... 110

* Здесь и далее физические свойства приведены в приложении 9.

** Метаморфические явления описаны в соответствии с классификационной системой Г. А. Кейльмана [15].

2 – чередование биотитовых гнейсов с амфиболитами, пироксен-плагиоклазовыми сланцами, участками с кварцитами, кварцито-гнейсами; выше – кварциты с тонкими прослоями гранатовых амфиболитов и маломощными линзами доломитов	200
3 – амфиболиты, перемежающиеся с биотитовыми плагиогнейсами, плагиоклаз-пироксеновые сланцы, единичные маломощные линзы мраморов	80
4 – плагиогнейсы биотитовые с графитом и гранатом, участками с тонкими прослоями амфиболитов; в верхах разреза – кварциты	60

Общая мощность этого разреза около 450 м.

Анализ состава, структурно-текстурных особенностей пород и характер их переслаивания позволил Б. М. Роненсону [132, 133] сделать вывод о ритмичном (флишеподобном) строении свиты. Общая ее мощность, устанавливаемая к югу от изученной площади, – 1 200 м.

Взаимоотношения вишневогорской и описанной далее черновской свит окончательно не выяснены. Структурный план обеих свит в большинстве случаев совпадает между собой. При детальном картировании Б. М. Роненсон [134] установил несогласное налегание выделенной здесь ранее булдымской толщи, отнесенной позднее к ильменогорской свите, на вишневогорскую. Литологическое сходство и идентичность структурной позиции позволило провести сопоставление ильменогорской и черновской свит и вывести их на один стратиграфический уровень, что нашло отражение в легенде Среднеуральской серии Госгеолкарты-200 [153].

Учитывая, что формирование современных складчатых структур района приходится на поздний палеозой, можно с определенной долей условности говорить о несогласном залегании вишневогорской и черновской свит на подстилающих образованиях. Вместе с тем, по данным предшествующих исследователей [104], подошва участвующего в упомянутых дислокациях Прииткульского ультраосновного массива приурочена к поверхности надвига. Аналогичный надвиг предполагается и южнее, по границе черновской и вишневогорской свит. Подробная петрографическая характеристика пород вишневогорской свиты приведена Б. М. Роненсоном [132–134]. В магнитном поле над породами толщи наблюдается чередование положительных и отрицательных аномалий интенсивностью от 500 до –100 нТл, в поле силы тяжести породам свиты отвечают узкие локальные линейно-вытянутые отрицательные аномальные зоны интенсивностью до 1 мГал.

Образования свиты подверглись сиалическому плутонометаморфизму на уровне амфиболитовой фации. Кроме того, широко развиты гранитизация с образованием разнообразных мигматитов и более локально щелочной метасоматоз – фенитизация.

Радиологический возраст цирконов из гнейсов вишневогорской свиты, согласно данным А. А. Краснобаева [22], составляет $1\,850 \pm 70$ млн лет (U-Pb метод), что соответствует возрасту метаморфизма амфиболитовой фации. Термоизохронным методом по полигенным цирконам, сходным с цирконами, типоморфными для гранулитовой фации, получены значения 2,2–2,3 млрд лет. Все это, наряду со сказанным выше, послужило основанием для отнесения вишневогорской свиты к нижнему протерозою.

Черновская свита (PR_1cr) – существенно амфиболитовая. Преобладающие в ее составе амфиболиты в той или иной степени гранитизированы. В подчиненном количестве присутствуют горизонты биотитовых гнейсов, хотя на отдельных участках (Иткульский купол) слагают всю ядерную часть, редко отмечаются графитсодержащие кварциты. Образования свиты конформно облекают Шумихинский купол, а также слагают ядерную часть Иткульского купола. В Шумихинском куполе одноименная свита архея, вероятно, с несогласием перекрывается черновской свитой, которая, в свою очередь, также несогласно перекрывается описанной ниже иткульской свитой. На стратиграфическое несогласие между черновской и шумихинской свитами указывает различие их структурного плана, а также намечающаяся разница в количестве этапов и проявленных для каждой из них типов метаморфизма. Контакты между ними в настоящее время повсеместно тектонические.

Образования черновской свиты, как правило, интенсивно дислоцированы. В ядре Иткульского купола и в Абросовском блоке среди деформаций пород этой свиты преобладают брахиформные складки с углами падения гнейсовидности 5–20°. Более крутые углы падения (от 40° до 80°) преобладают в Осиновском и на крыльях Шумихинского купола.

Разрез свиты изучен по разрозненным коренным обнажениям и керну скважин. Так, скв. 281 [112] характеризует разрез свиты в обрамлении Шумихинского купола. Снизу вверх вскрыты: светло-серые биотитовые и двуслюдяные гранито-гнейсы (гнейсовидность под $\angle 40\text{--}80^\circ$ к оси зерна). В них отмечаются скиалиты гранат-биотитовых гнейсов и вышележащих амфиболитов (мощность 14,4 м). Над ними залегают амфиболиты зеленовато-серые часто мигматизированные и биотитизированные гранатсодержащие до 1–2 % участками эпидотизированные. Текстура пород обычно гнейсовидная, ориентированная под углом 60–80° к оси зерна. На глубине

25 м амфиболиты прорваны дайкой мелкозернистых порфировидных гранитов. Мощность амфиболитов 28 м.

В Осиновском куполе главное отличие от описанного выше разреза заключается в значительной его насыщенности (до 40 % объема) палингенно-анатектическими гранитами, имеющими с вмещающими породами как рвущие, так и постепенные контакты.

Характерный разрез свиты в пределах Абросовского блока вскрыт скв. 258 [112], где встречены серые мезократовые крупнозернистые такситовые амфибол-биотитовые, амфиболовые и биотит-амфиболовые диоритогнейсы, участками неравномерно мигматизированные (наиболее интенсивно в интервалах 13,0–14,0 и 58,5–63,0 м). Текстура – слабо или неотчетливо гнейсовидная под $\angle 60\text{--}80^\circ$ к оси керна (мощность 64 м).

Характерный разрез черновской свиты в пределах Иткульской купольной структуры, изученный по береговым обнажениям оз. Иткуль, приведен в приложении 12.

Общая мощность образований черновской свиты не менее 2 500 м.

Преобладающие в составе свиты амфиболиты очень редко встречаются в неизменном виде; как правило, они перекристаллизованы, разгнейсованы и рассланцованы, подвержены мигматизации и диафторезу. Характеризуются широкими вариациями состава и структурно-текстурных особенностей. Преобладают гнейсовидно-полосчатые от мелано- до мезократовых породы, нередко порфиробластические. Состав: амфибол (преимущественно сине-зеленая роговая обманка), плагиоклаз (№ 30–45), иногда кварц, часто гранат (с миналами, %: пироповым 11–19, альмандиновым 52–56,grossуляровым 8–15, спессартиновым 4–7, андрадитовым 4–9). Акцессорные минералы: сфен, магнетит, апатит, рутил, кианит, циркон, гранат, пирит, ильменит. В окрестностях оз. Синара распространены амфиболиты, содержащие до 35 % клинопироксена диопсид-геденбергитового ряда. Кварциты, содержащие до 10 % крупночешуйчатого графита, встречены в обрамлении Шумихинского купола в виде редких линзовидных тел.

Гнейсы биотитовые, гранат-биотитовые аналогичны описанным в составе шумихинской свиты. Диоритогнейсы амфибол-биотитовые и биотит-амфиболовые Абросовского блока – обычно крупнозернистые мезократовые породы, от практически массивных такситовых до гнейсовидных, полосчатых. Состав: амфибол (сине-зеленая роговая обманка); биотит (с плеохроизмом в зеленых тонах), плагиоклаз (№ 25–35), кварц. Акцессорные: эпидот, ортит, сфен в единичных зернах, ильменит, магнетит, пироксен, гранат, рутил, апатит, циркон, пирит.

Гнейсы эпидот-биотитовые, слагающие Иткульский купол, – мезократовые, гнейсовидные мелкозернистые. Состав: биотит (с плеохроизмом в желто-зеленых тонах), эпидот, олигоклаз, кварц. Акцессорные: апатит, циркон, сфен, ортит, ильменит, магнетит, гранат, амфибол, рутил.

Над образованиями черновской свиты наблюдается спокойное отрицательное магнитное поле. На его фоне выделяется множество мелких аномалий напряженностью от –200 до 300 нТл. На карте гравитационного поля области развития пород черновской свиты, выходящих на поверхность и скрытых под образованиями иткульской и игишской свит, фиксируются крупной положительной аномалией поля силы тяжести интенсивностью до 3–5 мГал. На этом фоне отмечаются локальные минимумы силы тяжести, соответствующие телам гранитов. Гравитационное поле над Осиновской купольной структурой характеризуется чередованием положительных и отрицательных аномалий, причем положительные аномалии фиксируют выходы на поверхность или близповерхностное залегание пород черновской свиты, а отрицательные – поля развития гранитоидов Осиновского массива. В пределах Абросовского блока над породами свиты фиксируется слабая положительная аномалия интенсивностью 1 мГал.

Образования черновской свиты претерпели полихронный сиалический плутонометаморфизм на уровне амфиболитовой фации. Так же, как и в пределах шумихинской свиты, уровень метаморфизма на всей площади развития пород черновской свиты исключительно стабильный. Основное отличие в характере метаморфизма свит заключается в отсутствии среди пород черновской свиты реликтов гранулитовых парагенезисов (за исключением субгранулитовых парагенезисов в протрузиях ультрабазитов). Это говорит о прогрессивной направленности процессов метаморфизма и об отсутствии в ее истории этапа раннего геотермально-статического метаморфизма эогея.

Метасоматические преобразования, заключающиеся также в последовательной многократной гранитизации пород с геохимической направленностью от ранних натриевых к более поздним, существенно калиевым этапам, сходны с таковыми в породах шумихинской свиты. Их отличие заключается в том, что наряду с постепенными переходами между палеосомой и неосомой мигматитов на всех уровнях (от минералов до геологических тел) часто отмечаются интрузивные контакты.

Для большинства образований черновской свиты можно предполагать основной состав субстрата, о чем свидетельствует как валовый химический состав пород, так и акцессорная специа-

лизация с преобладанием титановых минералов (сфен, рутил, ильменит) [88]. Для Иткульского купола и Абросовского блока дополнительно устанавливается существенная монотонность состава пород на значительных площадях и относительно массивные текстуры пород, а в Иткульском куполе еще и ксенолитоподобные образования. Эти особенности пород свидетельствуют о присутствии в ареалах развития метаморфитов черновской свиты тел предположительно первично интрузивных пород.

Определение возраста заключительного этапа метаморфизма калий-аргоновым методом дает значения 260–270 млн лет, предшествующее событие фиксируется U-Pb методом по цирконам – 350 млн лет (прил. 7). Вместе с тем черновская свита по положению в разрезе, типу и характеру метаморфизма, набору пород сопоставляется с ильменогорской свитой. Обе свиты (черновская и ильменогорская) выделены в стратиграфических схемах докембрия и палеозоя Урала [31] и в сводной легенде Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200 [159] как раннепротерозойские. Такой же возраст принят нами для черновской свиты.

Уфалейский метаморфический комплекс ($PR_1\mu$) начинает видимый стратиграфический разрез в одноименной зоне Центрально-Уральской мегазоны на юго-западе площади листа. Стратотип комплекса, представленный амфиболитами, амфиболовыми гнейсами, мигматитами и гранито-гнейсами, развит в ядерной части одноименного гнейсово-мигматитового комплекса на соседней с юга площади листа N-41-I. Обобщенный разрез Уфалейского метаморфического комплекса в пределах площади листа O-41-XXXI, по Г. А. Глушковой [8], следующий (снизу вверх, м):

1 – амфиболиты.....	100–150
2 – амфиболовые гнейсы.....	70–100
3 – биотитовые гнейсы.....	30
4 – мусковитовые гранито-гнейсы.....	30–50
5 – амфиболиты.....	100
6 – мусковитовые гранито-гнейсы.....	60–100
7 – амфиболиты.....	70

Общая мощность свиты составляет 600 м.

На характеризуемой площади существенным развитием пользуются гранито-гнейсы, насыщенные телами анатектических гранитов с рвущими контактами. Нижняя граница свиты не известна, верхняя с образованиями курганской свиты – тектоническая.

Биотитовые гнейсы, гранито-гнейсы – гнейсовидные породы, от мезо- до лейкократовых, нередко очковые под влиянием наложенных дислокаций. Минеральный состав: биотит (с плеохроизмом в буро-зеленых тонах), изредка в реликтах сине-зеленая роговая обманка, плагиоклаз (олигоклаз и альбит-олигоклаз), микроклин; в гранито-гнейсах – кварц, мусковит. Акцессорные минералы: магнетит, ильменит, рутил, сфен, апатит, циркон, пирит, гранат, турмалин, графит.

Амфиболиты, амфиболовые и биотит-амфиболовые гнейсы – от мелано- до мезократовых; обычно гнейсовидные и полосчатые породы, редко массивные. Структура – лепидогранобластовая, порфиروبластическая. Минеральный состав: амфибол (сине-зеленая роговая обманка), биотит, плагиоклаз (№ 10–40), эпидот, редко микроклин. Акцессорные минералы: магнетит, ильменит, рутил, сфен, апатит, циркон, пирит, гранат, турмалин, графит.

Магнитное поле над образованиями уфалейского комплекса спокойное положительное напряженностью 100–200 нТл, что согласуется с их магнитной восприимчивостью (прил. 9). Гравитационное поле над комплексом положительное с интенсивностью 19 мГал.

Все образования уфалейского метаморфического комплекса подверглись воздействию полихронного сиалического плутонометаморфизма на уровне амфиболитовой фации. Метасоматические изменения выражаются в широко проявленных процессах гранитизации с последовательно сменяющимися друг друга этапами существенно натриевого, а затем калиевого метасоматоза. В связи с этим первичными породами свиты являются амфиболиты, а подавляющая часть гнейсов и гранито-гнейсов различного состава образовались в результате гранитизации. Субстратом амфиболитов, вероятно, являлись основные эффузивы и частично габброиды.

Абсолютный возраст пород уфалейского комплекса, определенный K-Ar методом по микроклину из мигматитов, составляет 1 210 млн лет [33], по иттроэпидоту из пегматитов – 1 100 млн лет [8], уран-свинцовым методом по цирконам 1 150–950 млн лет [22]. Эти значения возраста отвечают времени проявления различных процессов метаморфизма и ранней гранитизации.

Так как уфалейский метаморфический комплекс залегает на смежной с юга площади стратиграфически ниже образований юрматинской серии рифея и может быть сопоставлен по положению в разрезе, уровню и типу метаморфизма с черновской свитой, целесообразно датировать

его условно ранним протерозоем, как это сделано предшествующими исследователями [8].

ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

РИФЕЙ

На площади листа развиты метаморфические образования среднего рифея. В северной (собственно Сысертской) части Сысертско-Ильменогорской зоны выделены две среднерифейские свиты – иткульская и игишская. Предшествующие исследователи [164, 8] на этой части площади выделяли аракульскую и саитовскую свиты. Позднее при проведении ГДП-50 с общими поисками [112] и детальном изучении разреза по береговым обнажениям оз. Иткуль (прил. 12) авторы работ пришли к выводу о нецелесообразности выделения самостоятельной среднерифейской аракульской свиты на территории листа, и она была включена в состав иткульской. Это связано с тем, что выделенная В. Н. Юрецким и др. [164] аракульская свита не имела четко выраженных особенностей состава и строения, а по набору пород, характеру разреза, типу и степени метаморфизма идентична саитовской, сопоставленной позднее [112] с иткульской.

В стратиграфических схемах Урала и в сводной легенде Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200 саитовской свите соответствует иткульская [32, 159].

В Уфалейской СФЗ к среднему рифею отнесена куртинская свита.

Иткульская свита (RF_{2it}). Образования этой свиты откартированы в виде двух полос в центральной части листа, где они конформно облегают метаморфиты черновской свиты. Вблизи южной рамки обе полосы сливаются. К иткульской свите отнесены плагиосланцы различного состава, микроамфиболиты и графитсодержащие кварциты.

Наиболее полный разрез свиты представлен в береговых обнажениях оз. Иткуль (прил. 12). Здесь на южном берегу оз. Иткуль, широко распространенные метаконгломераты, участвующие в строении зоны надвига, по верхней своей тектонической границе приходят в соприкосновение с *верхнеиткульской подсвитой* (RF_{2it_2}), а *нижнеиткульская подсвита* (RF_{2it_1}) в разрезе южного берега оз. Иткуль отсутствует вообще. Поэтому указанные метаконгломераты могут являться базальными и фиксировать региональное несогласие между образованиями нижнего протерозоя и среднего рифея либо фиксируют перерыв в разрезе среднего рифея между образованиями ниже- и верхнеиткульской подсвит. Последнее предположение представляется менее вероятным, учитывая близкий характер разреза обеих подсвит. Мнение о принадлежности метаконгломератов к будинированным базальным разделяет А. П. Казак [88]. В зоне сложно построенного надвига на границе распространения черновской и иткульской свит развиты будины графитсодержащих кварцитов, эпидот-биотитовых гнейсов, мигматизированных амфиболитов и других пород.

Образования иткульской свиты вверх по разрезу согласно перекрываются кварцитами игишской свиты, что непосредственно наблюдается на северном берегу оз. Иткуль в д. Иткуль.

Свита условно подразделяется на нижнюю и верхнюю подсвиты. Послойный разрез приведен в прил. 12. В составе нижней подсвиты преобладают микроамфиболиты (45 %) и плагиосланцы биотитовые (41 %), остальное – участки частого чередования этих разновидностей пород. В составе верхней подсвиты преобладают плагиосланцы (67 %), микроамфиболиты составляют 9 %, кварциты графитсодержащие 4 %, остальное – частое чередование микроамфиболитов и плагиосланцев. В северной части площади в составе свиты отмечены редкие линзы мраморов, взаимоотношения которых с окружающими породами недостаточно ясны.

Таким образом, нижняя подсвита отличается от верхней преобладанием микроамфиболитов, причем в основании разреза микроамфиболиты образуют монотонную пачку мощностью около 100 м. Кроме того, в ее составе нет графитсодержащих кварцитов. Контакты между разновидностями пород везде прямолинейные, согласные общей сланцеватости. Последняя характеризуется восточным падением с относительно пологим (15–20°) углом падения в нижних (западных) частях разреза и все более крутым (40–45°) в верхних (восточных) частях. В прослоях кварцитов, реже в других породах отмечаются сжатые изоклинальные складки с осевыми плоскостями и крыльями, параллельными сланцеватости. Общая мощность свиты в районе оз. Иткуль составляет не менее 2 300 м.

Плагиосланцы биотитовые – от мелано- до лейкократовых, мелко-среднезернистые сланцеватые породы порфиروبластической структуры. Минеральный состав: биотит (с плеохроизмом в светло-желтых и светло-зеленых тонах), мусковит, гранат (обычно с резким преобладанием альмандинового минала), плагиоклаз (альбит–олигоклаз), кварц, иногда присутствует эпидот и карбонат, отмечаются разновидности с амфиболом в виде порфиробласт сине-зеленой роговой обманки. Акцессорные минералы: магнетит, ильменит, апатит, циркон, кианит, пирит.

Микроамфиболиты – от мелано- до мезократовых полосчатые, сланцеватые, в редких случаях с реликтами миндалекаменной текстуры. Минералогический состав: амфибол (сине-зеленая роговая обманка и актинолит), куммингтонит, плагиоклаз, эпидот, карбонат, кварц. Акцессорные минералы: ильменит, гранат, апатит, циркон, магнетит, рутил, сфен.

Кварциты – графитсодержащие мезократовые массивные, в верхних частях разреза – сланцеватые; содержат деформированные конкреции фосфоритов. Минералогический состав: кварц, мусковит, биотит, графит, гранат, плагиоклаз (альбит–олигоклаз). Акцессорные: апатит, пирит, оливин, эпидот.

Магнитное поле над образованиями свиты имеет интенсивность от +100 до –200 нТл. На этом фоне выделяются многочисленные положительные аномалии интенсивностью от 500 до 1 000 нТл, линейно вытянутые по простиранию пород. Часть аномалий связана с магнетитсодержащими метаультрабазами. На карте гравитационного поля иткульская свита не выделяется, а положительная аномалия 3–5 мГал обусловлена глубинным объектом.

Все породы свиты подверглись влиянию полихронного сиалического плутонометаморфизма на уровне эпидот-амфиболитовой фации. В Ташкульской синклинойной зоне характер метаморфизма относительно стабильный, с некоторым понижением его уровня к югу. Многочисленные тела палингенно-анатектических гранитоидов образуют с вмещающими метаморфитами рвущие интрузивные контакты, как правило, субсогласные с кристаллизационной сланцеватостью. В образованиях иткульской свиты по периферии Сысертско-Ильменогорской структуры градиент метаморфизма выше. Здесь отмечается падение уровня метаморфизма от средних и верхних субфаций эпидот-амфиболитовой фации до верхов зеленосланцевой фации. Таким образом, метаморфиты иткульской свиты являются фрагментами метаморфической зональности с тремя центрами (Шумихинский, Осинковский и Иткульский купола).

Широко проявленные в образованиях свиты процессы метасоматической базификации с образованием порфиробластических гранат-амфиболовых метасоматитов по плагиосланцам и микроамфиболитам являются, вероятно, комплементарными гранитизации, протекающей в упомянутых куполах.

Субстратом пород свиты служили эффузивы основного и кислого состава и терригенные осадки, прорванные местами интрузивными гранитоидами. Реконструкция состава и генезиса субстрата проводилась, главным образом, на основе изучения морфогенетических особенностей руководящих акцессорных минералов А. П. Казаком [88] с учетом петрохимических особенностей пород и реликтов первичных текстурно-структурных особенностей.

Большинство определений абсолютного возраста пород К-Аг методом фиксирует время позднего этапа сиалического плутонометаморфизма эпидот-амфиболитовой фации на рубеже 260–240 млн лет. Возраст цирконов из микроамфиболитов и плагиосланцев, определенный альфа-свинцовым методом, варьирует в пределах 610–1 100 млн лет (прил. 7). На этом основании принимается условно среднерифейский возраст иткульской свиты.

Игишская свита ($RF_{2/3g}$). Образования свиты развиты среди метаморфитов иткульской свиты в ядрах синклиналей и в тектонических блоках. К ней относятся кварциты графитсодержащие с прослоями слюдисто-кварцевых, гранат-слюдисто-кварцевых сланцев и плагиосланцев. Взаимоотношения с подстилающими образованиями иткульской свиты согласные и тектонические. С перекрывающими образованиями контакты тектонические.

Типичный разрез игишской свиты вскрыт скважиной колонкового бурения С-226 [112] в районе хребта Карандашный Увал. Здесь до глубины 99 м вскрыты кварциты графитсодержащие, сланцеватые, полосчатые. Полосчатость выражается в чередовании более светлых (существенно слюдистых) и более темных графитсодержащих полос, а сланцеватость – в план-параллельной ориентировке слюдистых минералов под углом от 45° вверх и до 30° к концу интервала. Отмечается большое количество линз, прожилков серого гранулированного кварца мощностью в первые сантиметры. Наиболее мощный прожилок отмечен на глубине 14,5–17,5 м, где среди кварца отмечаются реликты графитсодержащих кварцитов. На глубинах 79,1 м; 72,4 м; 83,4 м и 85 м отмечены прослои плагиосланцев биотитовых мелкозернистых с прямыми согласными со сланцеватостью контактами. Мощность отдельных прослоев до 10 см. К концу интервала в кварцитах отмечается сложная изоклиальная складчатость и мелкие согласные сланцеватости прожилки мусковит-биотитовых лейкократовых гранитов. С глубины 99 м до забоя (122,6 м) вскрыты граниты крупнозернистые лейкократовые биотитсодержащие.

Разрезы игишской свиты в других частях площади незначительно отличаются от приведенного соотношением кварцитов и плагиосланцев, а также насыщенностью интрузивными телами гранитов и протрузиями в различной степени метаморфизованных ультраосновных пород. Наибольшая мощность свиты в районе хр. Карандашный Увал – 450 м.

Кварциты и остальные разновидности пород игишской свиты аналогичны описанным в со-

ставе иткульской свиты.

Магнитное поле над образованиями игишской свиты в целом отрицательное интенсивностью от -100 до -300 нТл. Отдельные положительные аномалии непосредственно связаны с телами ультрабазитов. В гравитационном поле образования игишской свиты не находят отражения ввиду их небольшой мощности. Отличительной особенностью свиты является пониженное электросопротивление ее пород благодаря содержанию в них графита.

Метаморфизм пород игишской и иткульской свит аналогичен. Преобладание в разрезе графитсодержащих кварцитов, в которых отмечены фосфоритовые конкреции, позволяет считать субстратом метаморфитов кремнисто-углеродистые осадочные породы с конкрециями фосфоритов.

В кварцитах игишской свиты южнее описываемой площади были найдены [164] микрофоссилии *Trematosphaeridium holtedahlii* Tim., *Protosphaeridium flexuosum* Tim., *Protosphaeridium densum* Tim., *Protosphaeridium lacalum* Tim., *Zeiosphaeridia* sp. позднепротерозойско-раннекембрийского возраста. В настоящее время возможность использования этих видов микрофоссилий для определения возраста стратиграфических подразделений ставится под сомнение [29].

Поскольку игишская свита без перерыва наращивает разрез иткульской свиты, ее возраст также принят среднерифейским.

Куртинская свита (RF_2kr), впервые выделенная под таким названием Г. А. Кейльманом и Г. А. Глушковой [93], распространена в северном и восточном обрамлении Уфалейского метаморфического комплекса и пользуется ограниченным развитием на характеризваемой площади (только в юго-западном углу рассматриваемого листа). По преобладающему составу пород и их положению в разрезе свита расчленяется на две подсвиты: нижнекуртинскую – существенно сланцевую и верхнекуртинскую, сложенную слюдястыми и графитовыми кварцитами.

Нижнекуртинская подсвита (RF_2kr_1) пользуется преимущественным распространением на площади листа N-41-I, где находится ее стратотип и где она непосредственно конформно обрамляет в плане образования Уфалейского метаморфического комплекса, а на характеризваемой территории представлена в узком тектоническом клине.

В составе подсвиты здесь распространены слюдяно-кварцевые сланцы, иногда с гранатом, включающие редкие тела амфиболитов.

Более широко распространена в районе *верхнекуртинская подсвита* (RF_2kr_2), контакты которой с нижнекуртинской на площади листа, как правило, тектонические. В верхнекуртинской подсвите преобладают темно-серые графитсодержащие мусковитовые сланцы и кварциты.

В составе обеих подсвит, наряду с первичноосадочными кварцитами, возникшими при метаморфизме кремнистых пород, широко распространены почти неотличимые по внешнему виду от первых кварциты метасоматические – продукты кислотного выщелачивания, а также другие метасоматиты, возникшие, в том числе, и вследствие железомagneзиального и железомagneзиально-кальциевого метасоматоза.

Многочисленные надвиги с линзами метаультрамафитов, метагаббро и эклогитоподобных амфиболитов в подошве нарушают и осложняют разрез куртинской свиты. Общая ее мощность оценивается в 900 м [8].

Минеральный состав пород определяется присутствием кварца, мусковита, биотита, графита, граната в разных количественных соотношениях друг с другом; иногда присутствует кислый плагиоклаз, хлорит и хлоритоид. Среди аксессуарных преобладают титансодержащие минералы (титаномagnetит, ильменит, рутил, сфен) и апатит, реже – циркон, magnetит, турмалин, муассанит [93].

Магнитное поле над образованиями свиты в целом спокойное, положительное (до 200 нТл). Куртинская свита выделяется аномальной зоной повышенных значений гравитационного поля, природа которых не установлена.

Все породы свиты претерпели полихронный сиалический плутонометаморфизм, уровень которого постепенно понижается от эпидот-амфиболитовой фации в нижнекуртинской до зеленосланцевой в верхнекуртинской подсвите. Таким образом, они являются фрагментом метаморфической зональности, центром (ядром) которой служит уфалейский комплекс. Кислотное выщелачивание и железомagneзиальный метасоматоз, упомянутые выше, являются, вероятно, процессами, комплементарными гранитизации, проявленной в пределах уфалейского комплекса (ядра). Судя по преобладающим минеральным парагенезисам, давление при метаморфизме можно оценить как среднее (группа В), вместе с тем в локальных зонах существовали условия «сверхдавлений».

Возраст куртинской свиты принят среднерифейским в соответствии со сводной легендой Среднеуральской серии Госгеолкарты-200 [159] и по аналогии с иткульской и игишской свита-

ми, с которыми намечается ее корреляция [32].

ПАЛЕОЗОЙ

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Новоберезовская толща (O_{2-3n}). Образования этой толщи в виде узких тектонических блоков и линз распространены на флангах Медведевско-Арамилской зоны, обрамляя Осиновский купол (район пос. Черданцево и Воскресенское, южнее пос. Шабры).

Представлены: афировыми, мелкопорфировыми метабазами, туфопесчаниками, углеродисто-кремнистыми породами, в основном метаморфизованными до зеленых и существенно амфиболовых сланцев, микроамфиболитов и кварцитов. Взаимоотношения с подстилающей среднерифейской иткульской свитой тектонические [164].

Образования толщи участвуют в строении Шабровской моноклинали и установлены на крыльях Осиновской купольной структуры. Породы имеют преимущественно моноклинальное залегание с крутыми углами ($75-90^\circ$) падения; отмечается изоклиальная складчатость. Наиболее полный разрез толщи хорошо изучен севернее (лист О-41-XXV) по глубоким (до 1 км) скважинам на Березовском золоторудном месторождении [60], фрагментарно на данной площади по скважинам картировочного бурения и горным выработкам на ряде участков [112, 159].

В трех км северо-западнее пос. Шабровский картировочными скважинами вскрыт фрагмент разреза новоберезовской толщи [164], (снизу вверх, м):

1 – сланцы биотит-альбит-кварцевые и амфибол-кварцевые (апопсаммитовые) с гранатом, эпидот-кварц-альбит-амфиболовые, графит-кварцевые	200
2 – сланцы альбит-эпидот-амфибол-кварцевые и эпидот-альбит-кварц-амфиболовые с гранатом	200
3 – графит-кварцитовые сланцы	30
4 – сланцы карбонат-эпидот-альбит-амфиболовые по афировым базальтам	200
5 – сланцы эпидот-кварц-альбит-амфиболовые с биотитом (апопсаммитовые)	70

Мощность 700 м. Толща моноклинально погружается на север под углами $45-60^\circ$.

Южнее пос. Шабры новоберезовская толща представлена преимущественно апобазальтовыми эпидот-кварц-альбит-амфиболовыми сланцами иногда с карбонатом и хлоритом. В реликтах сохраняется миндалекаменная текстура пород, афировая и мелкопорфировая структуры. Среди сланцев отмечаются прослои биотит-углеродисто-кварцитовых сланцев мощностью от 10 до 50 м. В верхней части разреза появляются сланцы эпидот-кварц-альбит-биотитовые, эпидот-кварц-альбит-хлоритовые (апопсаммитовые). Мощность разреза 800 м [164]. Общая мощность толщи более 1 000 м. Охарактеризованный разрез в целом относительно фациально устойчив: преобладают метаморфизованные базальты.

Метабазальты афировые, мелкопорфировые, – темно-серые, иногда с лиловым оттенком (вследствие гематитизации), массивные иногда миндалекаменные, брекчиевидные. Структура нематогранобластовая и гранобластовая с реликтами порфировой, пилотакситовой, офитовой. Первичные минералы практически не сохранились. Плагноклаз замещен альбитом (№ 6–10), цоизитом. Основная масса превращена в агрегат актинолита, хлорита, эпидота, лейкоксена, магнетита.

Сланцы эпидот-альбит-амфиболовые, эпидот-биотит кварц-альбит-амфиболовые, эпидот-биотит-кварц-альбит-амфиболовые (апобазальтовые) – темноокрашенные породы. Структура – нематобластовая, гранонематобластовая, фибробластовая, иногда с реликтами бластоофитовой. Состав: плагноклаз (альбит), роговая обманка актинолитового ряда или обыкновенная, кварц, эпидот, хлорит, карбонат. Иногда наблюдаются порфиобласты граната, биотита, роговой обманки. Микроамфиболиты апобазальтовые – темно-серые, почти черные. Структура нематогранобластовая участками с реликтами офитовой, интерсертальной. Состав: плагноклаз (олигоклаз, андезин [112]), роговая обманка – сине-зеленая или актинолитового ряда, эпидот, хлорит, карбонат, альбит, апатит, сфен, титаномagnetит.

Базальты новоберезовской толщи по химическому составу соответствуют лейкобазальтам и базальтам натриевого типа с пониженными содержаниями глинозема, кремнезема, закисного железа и повышенными – титана, марганца, окисного железа. По своим характеристикам относятся к толеитовой серии и близки базальтам срединно-океанических хребтов по количеству титана. По соотношению $Ti/100-Zr$ (рис. 6) соответствуют внутриплитным толеитам и траппам, по сравнению с кларками основных пород по А. П. Виноградову в них в два раза повышены

средние содержания иттрия и олова, меди, молибдена, мышьяка, а в формационном отношении по всей совокупности данных соответствуют производным недифференцированной базальтовой формации* [58].

В целом вулканогенные породы новоберезовской толщи резко отличаются от базальтов других толщ района и сопоставимы с образованиями хомасьинской (O_{1-2}) и польинской (O_{2-3}) свит ордовика Тагильской мегазоны Северного Урала.

В гравитационном поле толща не выделяется. Ее образованиям соответствуют слабо дифференцированное магнитное поле интенсивностью от -200 до $+200$ нТл. В южной части листа наблюдается сложное знакопеременное поле до $+1\ 000$ нТл.

Минеральные ассоциации пород новоберезовской толщи отвечают актинолит-эпидотовой и эпидот-хлоритовой субфациям фации зеленых сланцев и эпидот-амфиболитовой фации. Сильно проявлен метасоматоз в связи с интрузиями гранитов, выразившийся в лиственитизации базальтоидов (карбонат + кварц + мусковит), пропилитизации пород (актинолит + эпидот + хлорит), их окварцевании и биотитизации. Интенсивный динамометаморфизм выразился в развитии многочисленных зон бластокатаклазитов и бластомилонитов.

Возраст новоберезовской толщи принят условно как средне-позднеордовикский в соответствии с легендой Среднеуральской серии Госгеолкарты-200, что также соответствует возрасту польинской свиты Северного Урала, с которой базальты новоберезовской толщи имеют петрогеохимическое сходство. Палеонтологические данные о возрасте толщи в районе отсутствуют.

Мариинская свита (O_3m). Сложена метабазальтами, микроамфиболитами, хлорит-альбитовыми сланцами с подчиненными прослоями серицит-альбит-кварцевых и углеродисто-кварцевых сланцев. Они обрамляют Суховязский гранитоидный массив и узкой полосой протягиваются на северо-запад к южному окончанию Ревдинского массива. Взаимоотношения с подстилающими образованиями куртинской свиты и перекрывающими зюзельской повсеместно тектонические, в ряде случаев по зонам надвигов восточного падения.

Естественные обнажения пород редки, разрез свиты изучался по керну скважин. Залегание пород в целом северо-западное с падением от $0-10^\circ$ до 80° . Разрез приводится по данным Г. А. Глушковой [8]. В нижней части разреза мощностью 220 м свита сложена хлорит-альбитовыми и серицит-альбит-хлоритовыми сланцами, в составе которых кроме основных минералов – хлорита и альбита, присутствующих в переменных количествах, наблюдаются: кварц 5–10 %, цоизит и эпидот 5–25 %, актинолит 0–5 %. Средняя часть разреза мощностью 320 м представлена альбит-актинолитовыми и альбит-хлорит-актинолитовыми сланцами (актинолит 30–45 %, альбит 10–50 %, эпидот 0–20 %, хлорит, редко кварц, магнетит). Иногда наблюдаются порфириобласты сине-зеленой роговой обманки. В обеих частях разреза в подчиненном количестве присутствуют прослои серицит-кварцевых и серицит-альбит-кварцевых сланцев (кварц, альбит, серицит, реже хлорит, цоизит-эпидот, актинолит, сфен), а также углеродисто-кварцевых сланцев и углеродистых кварцитов. Мощность прослоев этих пород колеблется от 1 до 50 м. В верхней части разреза мощностью 160 м залегают альбит-амфиболовые сланцы и амфиболиты (зеленая роговая обманка с реликтами актинолита 60–80 %, плагиоклаз 20–30 %, эпидот до 10 %, хлорит 1–5 %, кварц, акцессорные минералы – сфен, рутил, магнетит). Плагиоклаз в амфиболитах представлен преимущественно олигоклазом, реже андезином. Общая мощность мариинской свиты составляет 700 м.

Напряженность магнитного поля над породами свиты в целом изменяется от -200 до $+200$ нТл. Отдельные аномалии достигают $+500-1\ 000$ нТл. В гравитационном поле образования свиты не выделяются, положительная аномалия интенсивностью 36 мГал к востоку от Суховязкого массива обусловлена габброидами, не выходящими на поверхность.

Породы свиты изменены полихронным сиалическим плутонометаморфизмом на уровне зеленосланцевой фации, а вблизи Суховязовского гранитного массива до эпидот-амфиболитовой фации. Вместе с тем наличие реликтов миндалекаменной текстуры и присутствие в разрезе углисто-кварцевых сланцев, а так же валовый химический состав пород свидетельствует об осадочно-вулканогенной природе субстрата метаморфитов.

Возраст свиты принят позднеордовикским в соответствии со Среднеуральской серийной легендой к Госгеолкартам-200 [159].

* Использованы данные о породах толщи на площади листа О-41-XXV, где базальты менее метаморфизованы.

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ – СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Зюзельская свита (O_3-S_1zz). Вулканогенные образования зюзельской свиты прослеживаются практически непрерывной полосой в западной части листа и представлены вулканитами контрастно дифференцированной риодацит-базальтовой серии. Ранее в составе серии выделялись недифференцированная и дифференцированная ассоциации [86], соответствующие нижней и верхней частям разреза зюзельской свиты. И. И. Зенковым [87] была выделена единая контрастно дифференцированная серия раннесилурийского возраста.

В составе свиты преобладают афировые и редко – мелкопорфировые пироксен-плагиоклазовые и пироксеновые базальты с уралитизированным в различной степени пироксеном. В верхней части разреза свиты появляются агломерато-лапиллиевые туфы базальтового состава. Плагиоклазовые дациты и риодациты – мелко- и микропорфировые: в нижней части разреза – субвулканические, в верхней части свиты появляются эффузивные и туфовые разновидности. Отмечаются редкие прослои углеродисто-кремнистых алевролитов и туфопесчаников. Образования свиты падают на восток ($\angle 10-70^\circ$). Наиболее пологие до субгоризонтальных залегания поверхностей стратификации отмечаются на широте г. Полевского (район г. Азов).

Нижняя граница свиты с подстилающими образованиями мариинской свиты тектоническая. Контакт зюзельской свиты с вышележащими образованиями полевской свиты вскрыт профилями скважин колонкового бурения [87]. Устанавливается залегание вулканогенно-осадочных пород полевской свиты на существенно базальтовом разрезе зюзельской свиты, падение контакта восточное $\angle 55-75^\circ$. Во всех случаях контакт сопровождается зонами расщепления взбросового характера, т. е. тектонический.

Разрез свиты охарактеризован по данным бурения глубоких поисковых скважин. Ниже приводится сводный разрез свиты по скважинам 3343 (в 2 км южнее г. Азов) и 3333 (в 1,5 км юго-западнее Верхнего пруда), вскрывающих соответственно нижнюю и верхнюю части свиты (снизу вверх, м):

1 – базальты плагиоклаз-пироксеновые мелкопорфировые миндалекаменные, участками переходящие в долериты	250
2 – плагиоклазовые дациты, участками флюидалной или туфоподобной текстуры	50
3 – базальты пироксеновые	70
4 – дациты плагиоклазовые микропорфировые с флюидалной текстурой	80
5 – базальты афировые и мелкопорфировые пироксен-плагиоклазовые	70
6 – дациты плагиоклазовые мелкопорфировые флюидално-полосчатые, брекчиевидные	53
7 – подушечные лавы пироксеновых базальтов мелкопорфировых с прослоями лапиллиево-агломератовых туфов	330
8 – дациты плагиоклазовые миндалекаменные	6
9 – туфы базальтов лапиллиево-агломератовые, в нижней части интервала смешанного состава с примесью обломков гематитизированных дацитов	10
10 – дациты плагиоклазовые редко- и мелкопорфировые, миндалекаменные, флюидално-полосчатые ..	36
11 – подушечные лавы пироксеновых базальтов	45

Мощность разреза 1 000 м. Общая мощность свиты 2 000 м.

Свита сопровождается большим количеством даек долеритов и габбро-долеритов, комагматичных эффузивным разностям и преобладающих в нижней части разреза (в западной части полосы), где они образуют рои даек вплоть до комплекса «дайка в дайке».

Базальты афировые и микропорфировые (подушечные лавы г. Азов) характеризуются наличием редких вкрапленников (0,4–0,8 мм) эпидотизированного плагиоклаза и уралитизированного пироксена. Центральные части подушек более раскристаллизованы и имеют микродиабазовую структуру. Краевые части подушек характеризуются микролитовой, гиалопилитовой и вариолитовой структурами. Миндалины в центральных частях подушек редки, размером 2–2,5 мм и выполнены кварц-эпидотовым агрегатом. В краевых частях подушек миндалины больше, но они мельче и выполнены в основном хлоритом.

Пироксеновые и плагиоклаз-пироксеновые базальты отличаются присутствием порфировых вкрапленников моноклинного пироксена и плагиоклаза размером до 1–3 мм. Пироксен в большинстве случаев нацело замещен светло-зеленым уралитом актинолитового ряда или хлоритом. Плагиоклаз нередко сосюритизирован, либо представлен вторичным альбитом.

Агломератовые и лапиллиевые туфы базальтов. Характерен обломочный материал угловатой формы размером до 5–10 см. Реже встречаются бомбы округлой или овальной формы, представленные пироксеновыми, пироксен-плагиоклазовыми и плагиоклазовыми базальтами. Строение бомб зональное: центральные части более светлые с крупными и редкими миндали-

нами до 5–6 мм, краевые части – темно-зеленые обильно- и мелкоминдалекаменные. Корочки закаливания мощностью несколько мм имеют бурый цвет и не содержат миндалины. Цементирующая масса псаммито-алевритовая кристаллолитокластическая. Обломки представлены миндалекаменными базальтами, хлоритизированным основным стеклом, кристаллокластами плагиоклаза и уралитизированного пироксена.

Дацинты и риодациты плагиоклазовые. Это – светло-серые или светло-зеленовато-серые породы массивной, миндалекаменной, флюидальной текстуры. Структура – порфировая, гломеропорфировая, сериальнопорфировая, реже афировая. В порфировых вкрапленниках – альбит, редко кварц. Плагиоклаз обычно полисинтетически сдвойникован, слабо сосюритизирован или серицитизирован. Размер вкрапленников 0,5–2 мм. Основная масса аллотриоморфнозернистая, микросферолитовая, гранофировая и состоит в основном из альбита, кварца, с примесью хлорита, серицита, эпидота.

Полоса распространения пород свиты пространственно совпадает с гравитационной ступенью и приурочена к зоне высокоградиентного поля силы тяжести, обусловленного влиянием Ревдинского габбрового массива. Величина поля силы тяжести уменьшается с запада на восток; значения горизонтальных градиентов – с севера на юг. Магнитное поле имеет в основном фоновые значения от –100 до +300 нТл и осложнено положительными аномалиями интенсивностью 500–2 000 нТл, обусловленными интрузивными телами основного состава.

Базальтоиды зюельской свиты петрохимически представляют собой типичные толеиты. На дискриминационной диаграмме Cr-Y (рис. 6) они попадают в поле островодужных толеитов, хотя по повышенным значениям Zr (100 и более г/т) базальты зюельской свиты приближаются к базальтам СОХ. На диаграмме Ti/100-Zr (рис. 5) точки составов зюельских базальтов располагаются в пограничной области островная дуга – СОХ. Дацинты и риодациты свиты характеризуются натриевой специализацией и нормальной щелочностью.

Породы зюельской свиты претерпели динамометаморфизм в зонах региональных нарушений, резко ослабевающий с удалением от них. Кроме этого, устанавливаются локально развитые зоны гидротермально-метасоматических изменений с развитием кварц-серицитовых гидротермалитов по кислым породам, хлорит-кварцевых и серицит-хлорит-кварцевых – по базальтам.

Данные о возрасте зюельской свиты отсутствуют. Он принимается условно как поздний ордовик – ранний силур на основании корреляции вулканитов зюельской свиты с образованиями шемурской свиты, позднеордовикско-раннесилурийский возраст которой установлен по комплексу конодонтов и принят в сводной легенде Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200 [159].

Метариолит-базальтовая толща (O_3-S_1mr). Образования толщи развиты в единичных тектонических блоках Алапаевско-Куликовской зоны, самый крупный из которых (2×8 км) приурочен к западному контакту Аверинского гранитоидного массива. Представлена толща микроамфиболитами (апобазальтовыми) и разнообразными сланцами – альбит-эпидот-хлоритовыми, альбит-эпидот-актинолитовыми, карбонат-эпидот-хлоритовыми, редко углеродисто-кварцевыми. На смежной с востока площади в составе толщи участвуют риолиты и их туфы, часто метаморфизованные до серицит-кварцевых и слюдяно-кварцевых сланцев. Взаимоотношения толщи с вышележащими колютинской и терригенно-карбонатной – тектонические. Сводный разрез толщи по имеющимся данным составить невозможно. Фрагмент разреза на восточной площади [73] следующий (снизу вверх, м):

1 – микроамфиболиты альбит-актинолитовые (апобазальтовые).....	200
2 – чередующиеся сланцы альбит-эпидот-хлоритовые, альбит-эпидот-актинолитовые, биотит-альбит-хлоритовые, углеродисто-кварцевые иногда с порфиروбластами граната и роговой обманки.....	250

Мощность разреза 450 м, мощность толщи более 500 м.

Микроамфиболиты – темно-серые, почти черные породы. Структуры нематобластовая, нематогранобластовая с реликтами офитовой, интерсертальной. Состав: плагиоклаз (альбит, редко андезин № 44); роговая обманка сине-зеленая или актинолит; хлорит, эпидот, карбонат; акцессорные – сфен, апатит, рудные минералы.

Химический состав пород охарактеризован на смежной с востока площади. Судя по имеющимся данным, вулканиты толщи сходны с базальтами новоберезовской толщи.

Возраст толщи условно принят позднеордовикско-раннесилурийским согласно сводной легенде Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200 и по увязке с результатами опережающих геохимических работ для ГДП-50 на соседней с востока площади [73].

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Кремнисто-терригенная толща ($S_{1-2}jt$). Образования кремнисто-терригенной толщи распространены в восточной части Медведевско-Арамилской зоны в виде меридиональной полосы шириной от 2 до 4 км и протяженностью около 50 км, а также по северному обрамлению Осиновской купольной структуры – в отдельных тектонических блоках. Состав: кремнистые, углеродисто-кремнистые породы (фтаниты), яшмоиды, песчаники и алевролиты, глинисто-кремнистые породы, часто превращенные в филлитовые серицит-кварцевые, углеродисто-кварцевые, биотит-кварцевые сланцы с гранатом, ставролитом, кианитом, кварциты графитовые, реже железистые, мраморы; в подчиненном значении микроамфиболиты и существенно амфиболовые сланцы аповулканогенные.

Взаимоотношения с нижележащими породами новоберезовской толщи согласные, между ними установлен постепенный переход [164], хотя в основном контакты – тектонические, как и с вышележащими медведевской и терригенно-карбонатной толщами.

Разрез кремнисто-терригенной толщи монотонный, представлен породами преимущественно углеродисто-кремнисто-терригенной ассоциации, развитыми вокруг Осиновского купола. Изучен по картировочным скважинам, горным выработкам и редким коренным выходам пород.

В трех км северо-западнее пос. Шабровский в разрезе толщи преобладают филлитовидные сланцы, согласно налегающие на туфопесчаники основного состава новоберезовской толщи [165] (снизу вверх, м):

1 – альбит-кварц-серицитовые сланцы с биотитом и маломощными прослоями железистых кварцитов.....	120
2 – сланцы эпидот-хлорит-кварц-альбитовые с порфиробластами биотита по алевропесчаникам с прослоями железистых кварцитов	100
3 – сланцы кварц-хлорит-серицитовые филлитовидные по алевролитам	350
4 – сланцы серицит-кварцевые и хлорит-серицит-кварцевые иногда с биотитом по алевролитам	500
5 – сланцы эпидот-альбит-кварц-биотитовые с карбонатом по песчаникам	120

Залегание пород стабильное с падением на север под углами 40–60°. Мощность разреза более 1 200 м.

Разрез толщи вскрыт картировочными скважинами в 2,5 км юго-восточнее дер. Курганово [164], где на существенно амфиболовых сланцах новоберезовской толщи залегают породы кремнисто-терригенной толщи (снизу вверх, м):

1 – серицит-кварцевые сланцы с гранатом и эпидотом филлитовидные апопсаммитовые	50
2 – сланцы эпидот-кварц-альбит-актинолитовые аповулканогенные	30
3 – серицит-биотит-углеродисто-кварцевые сланцы с маломощными прослоями запесоченных мраморов	70
4 – альбит-хлорит-амфиболовые сланцы по миндалекаменным базальтам	100
5 – сланцы кварц-альбит-серицитовые, иногда с биотитом апопсаммитовые с маломощными прослоями мраморов.....	400
6 – кварц-эпидот-хлорит-актинолитовые сланцы, аповулканогенные.....	450
7 – хлорит-биотит-альбит-кварцевые и эпидот-альбит-кварц-биотитовые сланцы апопсаммитовые	300

Мощность описанного разреза 1 400 м, хотя не исключается сдвигание его отдельных частей. Слоистость в породах имеет западное падение под углами 40–80°.

К западу от ст. Мраморская магистральной канавой вскрыт разрез, близкий описанному. Здесь наблюдается переслаивание сланцев биотит-графит-кварцевых и альбит-серицит-кварцевых по алевролитам и алевропесчаникам и углеродистых кварцитов. Отмечаются маломощные (4–5 см) прослои мраморов и зеленых сланцев. Элементы залегания слоистости и совпадающей с ней сланцеватости 260–280°, углы падения 75–80°. Мощность разреза 200 м. Общая мощность толщи 1 800 м.

Кремнистые, углеродисто-кремнистые породы, яшмы состоят в основном из тонкозернистого или криптокристаллического кварца с примесью углистого или глинистого вещества, гематита, серицита, хлорита, актинолита, карбоната, пирита. Округлые остатки радиолярий замещены халцедоном, кварцем.

Сланцы филлитовидные серицит-(альбит)-кварцевые, хлорит-серицит-кварцевые, углеродисто-кварцевые характеризуются лепидогранобластовыми, гранобластовыми, бластопсаммитовыми структурами; состав их переменный: кварц, альбит, серицит, хлорит, актинолит, биотит, эпидот, гематит, магнетит.

Сланцы хлорит-альбит-серицит-кварцевые с порфиробластами биотита, граната, ставролита – серые тонкополосчатые породы сложенные мелкозернистым (0,03–0,3 мм) агрегатом альбита (0–80 %), коричневого с оранжевым оттенком биотита (7–18 %), кварца (0–63 %). Ставролит и гранат присутствуют повсеместно (от единичных зерен до 12 %), образуя порфиробласты величиной 0,2 до 4 мм. Спорадически встречается мусковит (0–4 %), сине-зеленая роговая обманка (0–4 %). Вторичные минералы – хлорит, карбонат, серицит, акцессорные – апатит, турмалин (дравит), пирит, другие рудные. Характерны порфиробластовая, пойкилогранобластовая, лепидогранобластовая структуры.

Сланцы гранат-биотит-(полевошпат)-кварцевые, мусковит-кварцевые с гранатом мелкокристаллические, состав: биотит 20–30 %, плагиоклаз 10–15 %, кварц 30–40 %, гранат 5–10 %, акцессорные минералы: циркон, ильменит, сфен, турмалин, рутил, апатит. Исследование цирконов выполнено А. П. Казаком [89, 88], по данным которого циркон представлен хорошо окатанными светло-розовыми зернами, такими же, как в породах терригенно-карбонатной толщи (D_{1tc}).

Кварциты – белые, серые, темно-серые породы часто полосчатые. Структура гранобластовая иногда бластопаммитовая. Состав: кварц 90–95 %; биотит, мусковит, графит (скрытокристаллический и тонкокристаллический – 5–10 %); реже встречаются полевой шпат, эпидот, хлорит, роговая обманка, гранат (иногда до 25 %). В железистых кварцитах рудные минералы представлены магнетитом и гематитом до 15 %.

Мраморы – от темно-серых до белых иногда с желтым и розовым оттенком, крупно- и среднезернистые. Структура гранобластовая, редко лепидогранобластовая. Породы практически мономинеральны, сложены карбонатом с примесью биотита, слюды, граната, углеродистого материала, пирита.

Кремнисто-терригенная толща четко фиксируется в гравитационном поле отрицательной аномалией интенсивностью 1 мГал. Магнитное поле спокойное, отрицательное с интенсивностью преимущественно –200 до 0–300 нТл, с отдельными аномалиями до 1 500 нТл, фиксирующими тела ультрабазитов и дайковые образования в зонах разломов.

По химическому составу породы толщи относятся к сильно глинистым силицитам и туфосилицитам. Породы толщи преобразованы в зеленосланцевой и эпидот-амфиболитовой фациях метаморфизма, часто милонитизированы и катаклазированы в тектонических зонах, участками в них проявлен метасоматоз.

Вопрос о возрасте толщи дискуссионен. Г. А. Глушковой [8] описываемые образования выделены в игишскую и сысертскую свиты венда на основании находок В. М. Лукошковым и И. В. Чермениновой в районе пос. Шабровский и с. Черданцево акритархий: *Orygmatoisphaeridium rubiginosum* Andr., *O. debilum* Andr., *Protoleisphaeridium duriearium* Andr., (определения Е. М. Андреевой) и водорослей типа ламинаритов *Antiguissium* Eichwald (определения А. Г. Вологодина). Эти органические остатки характерны для верхов докембрия (верхов валдайской серии – редкинский горизонт) Русской платформы. По результатам изучения акцессорных минералов в породах кремнисто-терригенной толщи А. П. Казак [88, 89] также выдвигает предположение о возможно венд-кембрийском возрасте толщи.

Большинством исследователей [64, 74, 165 и др.] ее возраст принимается как силурийский на основании следующих данных. На смежной с севера площади листа О-41-XXV толща залегает стратиграфически выше фаунистически охарактеризованной красноадуьской толщи (O_3-S_1ka). Среди пород кремнисто-терригенной толщи к северу и северо-западу от г. Березовский (лист О-41-XXV) обнаружены радиолярии родов *Spinomma* sp., *Gubentactinia* sp. ind., *Zioentactinia* sp. ind., *Gubentactinia* sp. ind. силурийского возраста и граптолиты (пос. Каменные ключи) [60, 24]. К востоку от изученной территории разрезы того же стратиграфического уровня представляющие переслаивание мраморов, кварцитов, парасланцев, содержат раннесилурийскую фауну конодонтов: на Гагарском золоторудном месторождении *Ambalodus* cf. *galerus* Walliser, в районе пос. Малышева *Drepanodus* cf. *suberectus* (Branson et Mehe) (сборы И. Н. Мамаева, 1991 г.).

В Ново-Черемшанском карьере среди перемежающихся мраморов, серпентинитов и кремнистых сланцев зоны меланжа, в последних К. Г. Бородиной обнаружены гранитолиты лландоверийского возраста: *Climacograptus* sp. indet., *Geiptograptus* sp. indet., *Pernerograptus*, *Monograptus* sp. indet., *Rastrites* sp. indet., *Demirastrites* sp. indet. (определение Т. Н. Корень).

Таким образом, кремнисто-терригенная толща пород под разными названиями (парасланцевая, андреевская, колюткинская, истокская и др.) встречается в различных структурно-формационных зонах и охарактеризована фауной силура. Такой же силурийский возраст для кремнисто-терригенной толщи принят в сводной легенде Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200 и в данной работе.

Колюткинская толща ($S_{1-2}k$) распространена в Алапаевско-Куликовской зоне, в юго-

восточном углу описываемой территории. Представлена преимущественно осадочными породами, метаморфизованными до серицит-альбит-кварцевых, серицит-кварцевых, хлорит-альбит-кварцевых, углеродисто-кварцевых, слюдисто-кварцевых, амфибол-кварцевых сланцев, кварцитов, углеродистых кварцитов, мраморов. В отдельных разрезах встречаются микроамфиболиты мощностью до 200 м. Взаимоотношения с подстилающей метариолит-базальтовой толщей на изученной территории тектонические, а на смежной с востока установлен постепенный переход с переслаиванием, точно так же, как и с вышележащей карбонатной (D₁) [73].

Стратотипический разрез толщи изучен на площади листа О-41-XXXII, у дер. Колюткино [73] (снизу вверх, м):

1 – кварциты биотитовые мусковитсодержащие, иногда с гранатом; углеродисто-карбонатные сланцы	70
2 – кварциты биотитсодержащие	60
3 – биотит-мусковит-кварцевые сланцы	90
4 – углеродисто-карбонатные сланцы	30
5 – кварциты, иногда с гранатом	130
6 – кварциты биотитовые	130
7 – гранат-биотит-амфибол-кварцевые сланцы	100

Мощность разреза 610 м.

На характеризуемой территории разрезы колюткинской толщи изучены по керну картировочных скважин. Здесь в 1,5 км севернее долины р. Синара изучен следующий разрез [112] (снизу вверх, м):

1 – микроамфиболиты альбит-актинолитовые (апобазальтовые) с прослоями углеродисто-кварцевых сланцев	350
2 – переслаивание биотит-альбит-хлоритовых сланцев, биотит-кварц-хлорит-альбитовых, серицит-альбит-кварцевых, кварцитов иногда с порфиробластами граната, ставролита, биотита	300
3 – мраморы	300

Мощность разреза с учетом многочисленных разрывных нарушений менее 950 м.

Близкий разрез изучен к востоку от пос. Григорьевка [112] (снизу вверх, м):

1 – микроамфиболиты альбит-актинолитовые (апобазальтовые)	200
2 – сланцы хлорит-альбит-серицит-кварцевые (апопсаммитовые) с порфиробластами биотита и граната	80
3 – кварциты, участками углеродистые с прослоями слюдяно-кварцевых сланцев	100
4 – слой аналогичен 2	100
5 – слой аналогичен 3	60
6 – слой аналогичен 2	60
7 – мраморы светло-серые, белые	450

Мощность 1 050 м.

Общая мощность толщи более 1 100 м.

Для толщи характерна фациальная изменчивость пород. В низах ее разреза накапливались преимущественно кремнистые осадки с незначительным содержанием углистого материала, излияния базальтов были очень незначительными и происходили локально. В верхней части разреза начинают преобладать глинистые и песчано-глинистые осадки, в кремнистых увеличивается количество углистого материала; значительная роль принадлежит карбонатным отложениям.

Колюткинская и кремнисто-терригенная толщи идентичны по литолого-петрографическому составу и петрохимическим особенностям слагающих их пород. Они метаморфизованы в условиях зеленосланцевой и эпидот-амфиболитовой фаций метаморфизма; вблизи гранитных интрузий преобразованы в условиях амфибол-роговиковой фации.

Породам толщи соответствует сравнительно спокойное отрицательное (–100–200 нТл) магнитное поле и сложное гравитационное, состоящее из максимумов (до 3 мГал) и минимумов (1–3 мГал), отражающих суммарное влияние вмещающих пород и интрузий петуховского комплекса.

Фаунистических остатков в толще не обнаружено. На смежной с востока площади, в районах пос. Малышево и Гагарка среди образований, аналогичных породам колюткинской толщи, собраны конодонты раннесилурийского возраста (И. Н. Мамаев, 1991 г.).

Возраст колюткинской толщи определяется условно как ранне-позднесилурийский в соответствии со сводной легендой Среднеуральской серии листов Госгеолкарты -200 и с учетом

результатов последних ГДП-50.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

В районе выделено несколько нижнедевонских стратонов.

Кунгурковская свита (D_1kn) распространена в Верхотурско-Исетской зоне, в основном в пределах Свердловского грабен-синклинория. Выделена Н. А. Спасским под названием кунгурской свиты; название кунгурковская дано И. И. Зенковым [86]. Состав свиты: базальты, редко – андезибазальты порфировые и иногда афировые, их лавобрекчии и туфы от агломератовых до тонкообломочных, туфопесчаники, песчаники и алевролиты, кремнистые породы (фтаниты), мраморизованные известняки, мраморы. В тектонических зонах породы рассланцованы. Субвулканические образования представлены порфировыми базальтами, долеритами. Данная ассоциация пород соответствует слабо дифференцированной базальт-андезибазальтовой порфиритовой формации. Согласно взаимоотношения с подстилающими образованиями, с постепенным переходом, часто осложненные разрывными нарушениями, наблюдались северо-восточнее г. Красногорки [164]. Контакты с перекрывающей терригенно-карбонатной толщей – тектонические.

Кунгурковская свита расчленяется на две подсвиты: *нижнекунгурковскую* (D_1kn_1) – преимущественно вулканогенную и *верхнекунгурковскую* (D_1kn_2) – терригенную, как принято в корреляционных стратиграфических схемах [31]. Контакты между ними постепенные, иногда осложненные разрывными нарушениями [164].

Нижнекунгурковская подсвита сложена лавами, туфами базальтов и андезибазальтов, туфопесчаниками основного состава; встречаются редкие прослои кремнистых пород и известняков. Разрезы ее характеризуются частой фациальной изменчивостью по вертикали и латерали.

Наиболее представительный разрез подсвиты изучен [87] по профилю картировочных скважин в 2,5 км южнее Дегтярского тракта (снизу вверх, м):

1 – сланцы кварц-альбит-хлорит-эпидот-биотитовые по слоистым туфоалевролитам и мелкозернистым туфопесчаникам.....	150
2 – сланцы кварц-карбонат-эпидот-хлоритовые по мелкозернистым известковистым туфопесчаникам.....	100
3 – слоистые туфопесчаники и туфоалевролиты основного состава, туфы мелкообломочные пироксеновых базальтов.....	200
4 – сланцы, аналогичные развитым в слое 1.....	70
5 – лавы и лавобрекчии миндалекаменных плагиоклаз-пироксеновых базальтов, мелкообломочные литокристаллокластические туфы базальтов.....	70
6 – переслаивающиеся туфопесчаники, туфоалевролиты основного состава, мелкообломочные туфы базальтов.....	400
7 – андезибазальты мелкопорфировые миндалекаменные.....	15
8 – базальты пироксен-плагиоклазовые миндалекаменные.....	150
9 – туфы мелкообломочных плагиоклаз-пироксеновых базальтов.....	60
10 – плагиоклазовые, пироксен-плагиоклазовые базальты редко- и мелкопорфировые, их лавобрекчии.....	100
11 – среднеобломочные туфы базальтов, базальты мелкопорфировые, их лавобрекчии.....	150
12 – чередование базальтов, их лавобрекчии и андезибазальтов.....	180
13 – афировые и мелкопорфировые базальты и лавобрекчии.....	180
14 – зеленые сланцы по туфам базальтов.....	80
15 – лавобрекчии базальтов, базальты плагиоклаз-пироксеновые крупнопорфировые.....	100
16 – туфы среднемелкообломочные базальтов, туфопесчаники основного состава.....	150
17 – базальты пироксеновые и плагиоклаз-пироксеновые, от мелко- до крупнопорфировых, андезибазальты.....	500

Мощность разреза 2 100 м.

В 3,5 км южнее разрез подсвиты в целом близок, но мелкообломочные туфы замещаются грубообломочными и агломератовыми разностями, уменьшается мощность пачки вулканогенно-осадочных пород, слагающих основание разреза. Еще южнее, в 2 км севернее долины р. Красногорки скважинами вскрыты низы разреза – туфопесчаники, туфоалевролиты основного состава с прослоями тонкообломочных туфов и кремнистых, глинисто-кремнистых сланцев. Выше залегает пачка средне-мелкообломочных туфов пироксен-плагиоклазовых базальтов, и завершают этот фрагмент разреза базальты пироксеновые и плагиоклаз-пироксеновые и их агломератовые туфы. Мощность 2 200 м.

Фрагмент разреза нижнекунгурковской подсвиты вскрыт картировочными скважинами в 4 км восточнее пос. Полдневая [164], (снизу вверх, м):

1 – туфопесчаники базальтов слоистые	50
2 – базальты пироксен-плагиоклазовые обильнопорфировые	80
3 – туфопесчаники основного состава, туфоалевролиты	150
4 – известняки серые и темно-серые с маломощными прослоями углистых алевролитов	50

Мощность разреза 330 м.

Общая мощность подсвиты более 2 500 м.

Базальты – крупнопорфировые, полифировые и олигофировые, реже афировые, массивные, иногда миндалекаменные. Наиболее распространены плагиоклаз-пироксеновые и пироксеновые разности. Структуры порфировые, сериальнопорфировые, бластопорфировые. Клинопироксен (авгит) сохраняется в реликтах в центре зерен, обычно замещен уралитовой роговой обманкой актинолитового ряда, реже эпидотом. Плагиоклаз – олигоклаз–андезин № 17–48 обычно замещен альбитом, соссюритом, цоизитом, эпидотом. Основная масса нацело перекристаллизована, состоит из агрегата актинолита (преобладает), хлорита, альбита, эпидота, цоизита, иногда кварца, карбоната, акцессорные минералы – магнетит, сфен, лейкоксен, пирит. Иногда сохраняются реликты первичных структур – интерсертальной, пилотакситовой.

Лавобрекчии характеризуются брекчиевыми структурами, состав обломков однороден и представлен базальтами с различными структурами основной массы, цемент лавовый.

Туфы базальтов представлены агломератовыми, лапиллиевыми и средне-мелкообломочными разностями. Обломки не сортированы, состав их: пироксеновые и плагиоклаз-пироксеновые базальты, афировые базальты, осколки кристаллов пироксена (уралита), плагиоклаза. Цементирующий алевритовый материал перекристаллизован в альбит-хлорит-эпидот-актинолитовый агрегат. Встречаются бомбовые туфы базальтов.

Туфопесчаники и туфоалевролиты хорошо отсортированы, имеют слоистую текстуру, структура обломочная. Псаммитовый (0,2–2 мм) обломочный материал представлен актинолитизированным и хлоритизированным пироксеном, реже зернами альбитизированного или соссюритизированного плагиоклаза. Алевритовый материал (до 0,2 мм) перекристаллизован и представляет собой фибролепидогранобластовый агрегат из кварца, альбита, хлорита, актинолита, цоизита, эпидота, карбоната.

Образованиям подсвиты отвечает отрицательное (–300–400 нТл) магнитное поле. Аномалии интенсивностью от –50 до 500 нТл фиксируют обогащенные магнетитом разности пород. Сложное знакопеременное поле наблюдается в экзоконтактах интрузий и в тектонических зонах. В гравитационном поле вулканы нижнекунгурковской подсвиты выделяются положительными аномалиями, часто совместно с габброидами. Согласно расчетам [164] вертикальная мощность подсвиты оценивается в 2,5 км.

Верхнекунгурковская подсвита развита ограниченно, слагает субмеридиональную полосу шириной от 3 до 0,3 км на отрезке от Верхнемакаровского водохранилища до пос. Красная Горка. Сложена преимущественно песчаниками, алевропесчаниками, алевролитами, кремнистыми породами (фтанитами) и сланцами, иногда метаморфизованными до кварцитов, присутствуют мраморизованные известняки и мраморы. Вулканомиктовые песчаники, туфопесчаники редки и присутствуют в нижней части разреза.

Разрезы подсвиты более полно представлены на северной территории (лист О-41-XXV), на описываемой площади это фрагменты разреза, которые обнажаются в коренных выходах пород по Дегтярскому тракту и вскрыты скважинами. Это переслаивающиеся песчаники, алевропесчаники, алевролиты кремнистые, иногда углистые, реже вулканомиктовые песчаники, участками породы превращены в альбит-хлоритовые, серицит-кварцевые сланцы и даже кварциты. Мощности отдельных прослоев – от первых метров до первых десятков метров. Здесь в кремнистых породах Б. М. Садрисламовым определены радиолярии предположительно силурийского облика [94]. Последующими исследователями предполагается, что это тектонический блок возможно более древних образований среди пород кунгурковской свиты [164]. Мощность подсвиты 600 м.

Алевролиты кремнистые, углеродисто-кремнистые сланцы, алевропесчаники – породы темно-серые до черных, часто полосчатые. В шлифах наблюдается чередование существенно кварцевых, кварцево-углистых, хлорит-биотит-серицитовых и серицитовых разностей. Кроме основных компонентов – кварца, биотита, серицита, углистого вещества, присутствуют хлорит, альбит, карбонат.

Фтаниты – породы темно-серые до черных, с раковистым изломом. Состоят из криптокристаллического агрегата кварца с обильными (до 40 %) разноориентированными иголочками

бесцветного актинолита и равномерно рассеянным пылевидным углистым материалом.

Образования верхнекунгурковской подсвиты характеризуются спокойным отрицательным магнитным полем интенсивностью $-300-100$ нТл. В гравитационном поле эти породы фиксируются четко выраженной зоной пониженных значений (от 2 до 6 мГал).

Вулканиды кунгурковской свиты в основном соответствуют составу базальтов; их фигуративные точки на диаграмме $\text{FeO}-\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ находятся в промежуточной зоне между базальтами известково-щелочной и толеитовой серий. Это образования калиево-натриевого, редко натриевого ряда, низкотитанистые, отвечают среднему составу базальтов андезитовых формаций. Среди них выделяется группа высокомагнезиальных базальтов (MgO от 12,5 до 16 %) с низкой щелочностью ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ от 1,5 до 2 %) при содержании K_2O от 0,6 до 1,3 %, соответствующая по составу пикритобазальтам. По содержанию Cr , Ti , Y базальты свиты соответствуют островодужным и полностью аналогичны составам габброидов Новоалексеевского комплекса, с которым связаны пространственно и генетически.

Минеральные ассоциации пород кунгурковской свиты отвечают эпидот-хлоритовой и биотит-хлоритовой субфациям фации зеленых сланцев. Вблизи гранитных интрузий породы ороговикованы, скарнированы.

Формирование пород свиты, судя по их набору и характеру разрезов, происходило преимущественно в мелководной обстановке. Вулканическая деятельность – островного, центрального типа, с преобладанием эксплозивных процессов над излияниями.

Возраст кунгурковской свиты определяется на основании следующих данных.

1. В районе пос. Раскуиха в прослое углисто-кремнистых сланцев обнаружены и определены Г. Н. Бороздиной конодонты *Shathognatodus steinhornensis* Ziegler, *Polygnatus* sp., *J. Crodus* sp. раннедевонского возраста (тошемский–карпинский горизонты).

2. На соседней с севера площади (лист О-41-XXV, район кордона Известковый) в темно-серых мраморах обнаружены и определены В. С. Милициной криноидеи: *Eucalyptocrinites* (?) cf. *ligatus* (Quenst.), *Tetragonocyclicus* ex gr. *ovatus* (Shew.), *Hexacrinites* (?) *dentatus* (Quenst.), *Salairocrinus radialis* Yelt. et Milicina., *Cupressocrinites* (?) sp., *Schyschatocrinus saepedentatus* (Milicina), *Cupressocrinites* (?) cf. *crassus* Golgf. нижнего девона, возможно, эмского яруса, Карпинского горизонта. Здесь же обнаружены остатки строматопороидей семейства *Clathrodictyidae* (определения О. В. Богоявленской), характерные для лландовери–венлока, но встречавшиеся и в девоне. С учетом вышеприведенных данных возраст кунгурковской свиты принимается как раннедевонский.

Медведевская толща (D₁md). Образования медведевской толщи распространены в северо-восточной части Медведевско-Арамилской зоны, между Шабровским и Кашинским гранитоидными массивами. Состав: базальты, подчиненные им андезибазальты пироксеновые, пироксен-плагиоклазовые, реже афировые, их туфы, туфопесчаники, песчаники, алевролиты, углеродисто-кремнистые, серицит-хлорит-кварцевые, слюдисто-кварцитовые сланцы и кварциты.

Контакты толщи с нижележащей кремнисто-терригенной толщей и перекрывающими терригенно-карбонатной и арамилской тектонические. Разрезы толщи изучены по данным картировочного бурения и горных работ.

Юго-восточнее Шабровского гранитоидного массива разрез, по [112], следующий (снизу вверх, м):

1 – базальты и андезибазальты пироксен-плагиоклазовые, чередующиеся с прослоями туфопесчаников и туфоалевролитов.....	180
2 – переслаивающиеся песчаники, алевролиты	200
3 – базальты, андезибазальты пироксен-плагиоклазовые с прослоями туфопесчаников, туфоалевролитов..	150

Мощность разреза 530 м. Особенностью этого фрагмента разреза является насыщенность его многочисленными субвулканическими телами трахидацитов каменноугольного возраста и дайками гранодиоритов, а также сильная дислоцированность пород, когда большая часть их превращена в сланцы. Наиболее полный разрез изучен в районе пос. Первомайский ([8] снизу вверх, м):

1 – переслаивающиеся базальты пироксеновые, пироксен-плагиоклазовые, реже андезибазальты, их туфы, туфопесчаники	500
2 – андезибазальты плагиоклазовые, их туфы, реже сланцы углисто-кварцевые, слюдисто-кварцевые и кварциты	700

Мощность разреза 1 200 м.

Верхняя часть разреза толщи вскрыта скважинами севернее пос. Каменка и представлена монотонной пачкой переслаивающихся туфопесчаников, песчаников, алевропесчаников, часто превращенных в серицит-кварцевые, хлорит-серицит-кварцевые, реже углеродисто-кварцевые сланцы. Породы падают на запад под углами 10–15°. Мощность разреза 400 м. Мощность толщи 1 600 м.

Базальты – крупнопорфировые, полифировые, реже афировые. Наиболее распространены пироксеновые и пироксен-плаггиоклазовые разновидности. Структуры порфировые и бластопорфировые. Вкрапленники клинопироксена замещены уралитовой роговой обманкой актинолитового ряда. Вкрапленники плаггиоклаза сосюритизированы, в реликтах – андезин (№ 30–38). Структура основной массы – лепидогранобластовая, нематогранобластовая с реликтами интерсертальной, пилотакситовой, офитовой – это агрегат альбита, актинолита, хлорита, эпидота, лейкоксена, иногда биотита.

По петрографическому и петрохимическому составу породы медведевской толщи близки образованиям кунгуровской свиты. Это породы известково-щелочной серии, низкотитанистые, близки среднему составу базальтов андезитовых формаций.

Минеральные ассоциации пород отвечают зеленосланцевой фации метаморфизма. Широко проявлены процессы метасоматоза: окварцевание, серицитизация, пиритизация.

Образования толщи характеризуются переменным, преимущественно отрицательным магнитным полем (–500–0 нТл), осложненным максимумами до 500 нТл в зонах обогащения пород магнетитом и на участках развития ультрабазитов. В гравитационном поле породы выделяются совместно с габбро, положительными аномалиями интенсивностью до 29 мГал.

Вопрос о возрасте медведевской толщи остается дискуссионным ввиду отсутствия находок в ней органических остатков. В. Г. Шиховым [159] возраст этих образований принят венлок-лудловским; по мнению Г. А. Глушковой [8], – лlandoверийский. Г. В. Ярославцевым и др. [164] комплекс пород медведевской толщи отнесен к кунгуровской свите нижнего девона и шиловской толще среднего девона.

Авторами возраст медведевской толщи условно принят раннедевонским согласно сводной легенде Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200, точно так же, как и возраст кунгуровской свиты, с которой эта толща коррелируется по положению в разрезе.

Полевская свита ($D_1\rho l$). Вулканогенно-осадочные образования полевской свиты развиты в западной части листа, в пределах Тагильской мегазоны. В основании ее разреза развита пачка вулканомиктовых песчаников, гравелитов и конгломератов с обломками базальтоидов, риодацитов, углистых алевролитов, с прослоями углеродистых алевролитов и песчаников. Выше по разрезу залегают переслаивающиеся лавы, переотложенные туфы пироксен-плаггиоклазовых и плаггиоклаз-пироксеновых базальтов и андезибазальтов, как правило крупнопорфировых. Для верхней части свиты характерны туфы и туфопесчаники трахитового, трахиандезитового состава с телами субвулканических *трахитов* ($\tau D_1\rho l$), нередко эпилейцитовых. Вполне возможно, что часть трахитов – эффузивные образования [86]. Контакт полевской свиты с нижележащими образованиями зюзельской свиты в пределах листа стратиграфический несогласный: устанавливается залегание вулканогенно-осадочных пород основания полевской свиты (туфогравелитов, туфоконгломератов, туфопесчаников, туфоалевролитов) на существенно базальтовом разрезе зюзельской свиты, падение контакта восточное ($\angle 55\text{--}75^\circ$). Верхний контакт полевской свиты с отложениями терригенно-карбонатной толщи тектонический.

Сводный разрез полевской свиты составлен по скважинам 162 и 3324 [86] (снизу вверх, м):

1 – переслаивание вулканомиктовых песчаников, гравелитов, конгломератобрекчий смешанного состава с преобладанием кислого материала, прослой туфопесчаников и туфоалевролитов основного состава, углистых алевролитов	210
2 – переслаивание туфопесчаников и туфоалевролитов основного состава, углеродистых туфопесчаников и алевролитов	30
3 – переслаивание лапиллиево-агломератовых туфов крупнопорфировых пироксеновых базальтов и мелкообломочных туфов того же состава	20
4 – базальты пироксеновые крупнопорфировые и полифировые, редко миндалекаменные	35
5 – базальты плаггиоклаз-пироксеновые крупнопорфировые и неравномерно порфировые, миндалекаменные, с прослоями лапиллиево-агломератовых туфов этих же базальтов	200
6 – туфопесчаники и туфоалевролиты трахитового состава	60
7 – переслаивание туфоалевролитов, туфопесчаников, туфогравелитов пироксен-плаггиоклазовых базальтов	7
8 – туфопесчаники трахитового состава с прослоями крупнозернистых туфопесчаников основного состава	25
9 – туфопесчаники и туфогравелиты основного состава	100

Мощность разреза 687 м. Мощность свиты 1 500 м.

Базальты и андезибазальты плагиоклаз-пироксеновые и пироксеновые. Представляют собой крупно- и обильнопорфировые породы, текстуры миндалекаменные до пористых. Отмечаются лавобрекчиевые разности и перлитоподобные гиалокластиты. Структуры – порфировые, гломеропорфировые. Характерно крайне неравномерное распределение вкрапленников пироксена как по количеству, так и по размеру (от долей мм до 5–10 мм). Пироксеновые вкрапленники – правильных кристаллографических очертаний, обычно частично уралитизированы или хлоритизированы. Структура основной массы микролитовая, пилотакситовая, интерсертальная, иногда трахитоидная. Обычно первичные структуры сохраняются в виде реликтов во вторичном альбит-эпидот-хлорит-актинолитовом агрегате.

Туфы агломератовые и лапиллиевые базальтов и андезибазальтов. В обломках и бомбах размером от 1 до 10–15 см, иногда до 30 см, миндалекаменные до пористых базальты плагиоклаз-пироксеновые, подобные эффузивным разностям. Форма обломков разнообразная – угловатая, овальная, иногда уплощенная с извилистыми и рваными ограничениями. Цемент псаммитовый литокристаллокластический более темной, чем обломки, окраски.

Туфопесчаники и туфоалевролиты основного состава – слоистые, грубослоистые, иногда ритмично-слоистые породы. По размерности – алевролиты и песчаники от мелкозернистых до гравелитистых. Мощность прослоев, сложенных материалом одной размерности, колеблется от нескольких см до нескольких м. Слоистость более отчетлива там, где появляются прослои более кислого состава или углистого вещества. Породы обычно метаморфизованы и превращены в эпидот-альбит-актинолит-хлоритовые сланцы (иногда с кварцем в переменных количествах). Обломочный материал представлен обломками базальтоидов, обломками кристаллов пироксена и плагиоклаза, редкими обломками кислых пород и гидротермалитов, иногда известняков.

Туфопесчаники и туфоалевролиты трахитового состава представляют собой слоистые, полосчатые породы серого, темно-серого до черного цвета. Преобладающий тонкообломочный материал перекристаллизован и замещен гранолепидобластовой массой из калиевого полевого шпата, альбита, серицита, биотита, стильпномелана, нередко изменен до серицитовых или биотит-серицитовых сланцев. В этом агрегате находятся в различной степени измененные обломки трахитов, кристаллокласты калишпата и шахматного альбита.

Трахиты и эпилейцитовые трахиты – породы серой и темно-серой окраски, мелко- и редкопорфировые, массивной, часто брекчиевидной текстуры. Вкрапленники представлены калиевым полевым шпатом, альбитом, шахматным альбитом, замещающим калишпат, реже биотитом. Размер вкрапленников 0,2–1,5 мм, нередко гломеропорфировые сростки. Отмечаются эпилейцитовые образования шести-восьмигранной, близкой к изометричной формы размером 1,5–2 мм, выполненные агрегатом калиевого полевого шпата, альбита, серицита, биотита. Основная масса характеризуется различной степенью раскристаллизации. Преобладающими структурами являются трахитовая, бостонитовая. В краевых частях тел отмечаются гиалиновые, микролитовые структуры.

В поле силы тяжести образования полевской свиты приурочены к той же гравитационной ступени, что и образования зюзельской свиты. Величина поля силы тяжести уменьшается с запада на восток, горизонтального градиента – с севера на юг. Магнитное поле имеет в основном спокойный характер с интенсивностью от –100 до –200 нТл в северной и от +100 до +200 нТл в южной половине площади.

В петрохимическом отношении породы полевской свиты принадлежат нормальной и умереннощелочной сериям. К первой относятся базальты и андезибазальты, представляющие собой известково-щелочные K-Na разности с суммой щелочей 5,3–6 % и отношением $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ в среднем 2,8. К субщелочной серии относятся субвулканические трахиты, туфопесчаники и туфоалевролиты трахитового состава, слагающие верхнюю часть разреза свиты. Сумма щелочей достигает в них 11,8 % при среднем содержании K_2O до 8,5 %. Это породы калиевого ряда с отношением $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ в среднем 0,38.

Образования полевской свиты неравномерно динамометаморфизованы, причем степень динамометаморфизма возрастает по мере приближения к зоне Серовско-Маукского разлома, непосредственно в которой породы полевской свиты превращены практически в адиагностичные сланцы.

Возраст образований полевской свиты определен как раннедевонский по остаткам криноидей в прослоях известняков в окрестностях г. Полевского (в 3 км северо-восточнее пос. Зюзелька, в 4 км юго-восточнее Глубоченского пруда, на южной окраине г. Северского и др.): *Hexacrinites* (?) cf. *dentatus* (Quenst.), *Цуппс* (возможно *Cupressocrinitidae*), *Pentagonocyclicus* sp. indet., *Salairocrinus* cf. *multibifidus* Yelt. et Milicina, *Hexacrinites* (?) sp.

indet., *Cupressocrinites* (?) cf. *crassus* Goldf., *Cyclocyclicus* sp. indet., возраст которых ранний девон, пражский–эмский ярусы. Южнее, в районе г. В. Уфалея, в известняках определены фаунистические остатки пражского яруса нижнего девона: *Tetralobocrinus perplexus* I. Dubat., *Tetralobocrinus* sp. indet., *Hexacrinites* (?) sp., *Hexacrinites* (?) cf. *dentatus* (Quenst.), *Salairocrinus* cf. *multibifidus* Yelt. et Milicina, *Pentagonocyclicus* cf. *kisilensis* Yelt. et Milicina, *Pentagonocyclicus inornatus* Milicina (in litt.), *Pentagonocyclicus raridentatus* Milicina, *Salairocrinus* ex gr. *radialis* Yelt. et Milicina, *Hexacrinites* (?) *dentatus* (Quenst.), *Cyclocyclicus dichocostatus* Milicina (in litt.).

Терригенно-карбонатная толща (D₁tc). Представлена мраморизованными известняками, мраморами, песчаниками вулканомиктовыми и олигомиктовыми, углеродисто-кремнистыми, глинисто-кремнистыми, серицит-кварцевыми, кварц-карбонат-хлоритовыми сланцами, иногда метаморфизованными до кианит-ставролит-гранат-кварцевых, биотит-амфибол-полевошпатово-кварцевых сланцев, кварцитов; изредка присутствуют амфиболиты. Перечисленная гамма пород слагает протяженные узкие приразломные тектонические блоки и пластины, приуроченные к позднепалеозойским и раннемезозойским сдвигам, разграничивающим мегазоны и зоны (Сысертско-Иртышскому, Мраморскому, Миасско-Полевскому, Мурзинскому). Так, в зоне Дегтярского разлома через всю площадь в северо-западном направлении прослеживаются блоки мраморов этой толщи, являющихся составными элементами полимиктового меланжа с серпентинитовым матриксом. Кроме мраморов, в меланже присутствуют углеродисто-кремнистые породы, песчаники, а также вулканиды зюзельской и полевской свит (рис. 2). Наиболее крупные тектонические элементы меланжа – Гумешевский (4×6 км и мощностью более 700 м) и Полдневской (2×18 км) блоки, сложенные в основном светло-серыми (до белых) и темно-серыми мраморами при подчиненной роли песчаников, алевролитов и кремнистых пород.

В Верхотурско-Исетской зоне разрезы толщи аналогичны тем, что развиты в зонах указанных выше разломов; преобладают здесь карбонатные породы, гораздо менее дислоцированные (карьер Мраморский и др.).

В Медведевско-Арамилской зоне толща по составу существенно терригенная. Ее породы метаморфизованы до слюдисто-кварцевых, слюдисто-альбит-кварцевых сланцев с порфиروбластиками биотита, ставролита, граната, кианита, амфибола, а карбонатные породы превращены в мраморы.

Существенно карбонатный однородный разрез, представленный светлыми и темно-серыми мраморами с маломощными углеродисто-кварцевыми сланцами, вскрыт в западном экзоконтакте Шабровского гранодиоритового массива. Мощность более 400 м.

Разрез толщи описан [112] восточнее г. Сысерть (снизу вверх, м):

1 – сланцы хлорит-биотит-кварцевые, альбит-кварцевые с порфиробластиками граната, биотита, ставролита; маломощные прослои углеродистых кварцитов	95
2 – пачка чередующихся сланцев, мраморов от мелко- до среднезернистых (мощность 1–50 см) с фауной криноидей и кварцитов	80
3 – сланцы, аналогичные слагающим слой 1	80

Мощность разреза 210 м. Разрез толщи по профилю скважин на северном берегу Сысертского пруда следующий (снизу вверх, м):

1 – сланцы серицит-кварцевые, серицит-карбонат-кварцевые; прослои мраморов с фауной криноидей ..	80
2 – переслаивание биотит-альбит-кварцевых, серицит-кварцевых сланцев с порфиробластиками амфибола, мраморов белого, светло-серого цвета (мощность прослоев от нескольких сантиметров до первых метров, контакты пород то резкие, то постепенные)	70
3 – сланцы серицит-кварцевые, серицит-биотит-альбит-кварцевые с порфиробластиками амфибола, карбоната, прослои мраморов светло-серых	6
4 – мраморы среднезернистые серые и светло-серые слоистые	34

Мощность разреза 190 м.

Мощность толщи более 800 м.

Мраморизованные известняки и мраморы – массивные, полосчатые или брекчиевидные породы от темно-серого до белого цвета: от крупно- до мелкозернистых разностей. Часто содержат примесь терригенного материала или углистого вещества.

Песчаники, алевролиты имеют полимиктовый или олигомиктовый состав: обломочный материал представлен зернами кварца, полевого шпата, карбоната, реже микрокварцитами, известняками; отмечаются агрегаты хлорита, гидробиотита, актинолита, гранат, апатит.

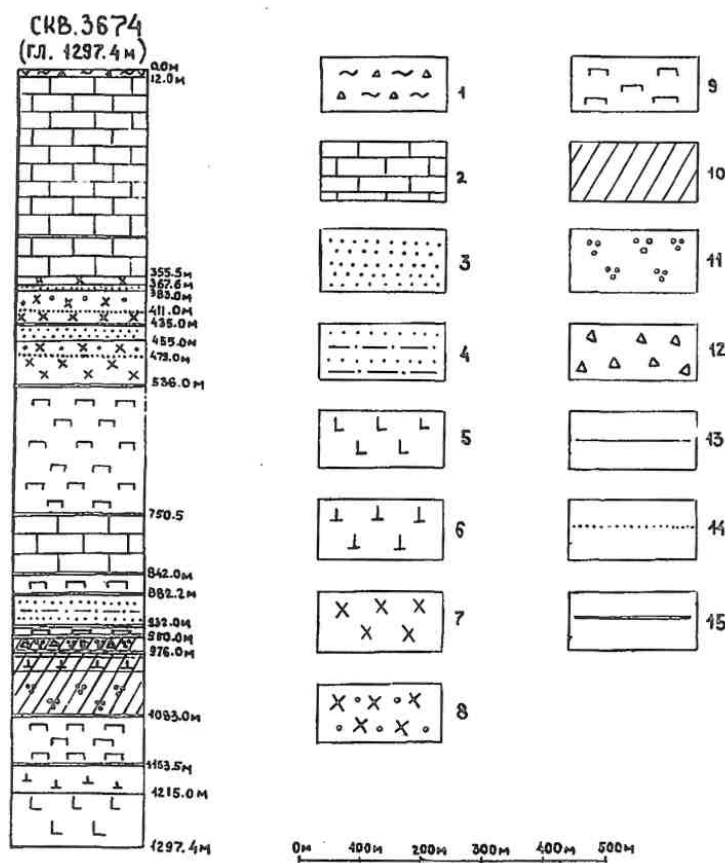


Рис. 2. Геологический разрез скв. 3674 (по материалам Кокорина Н. П.).

1 – делювиальные и делювиально-карстовые образования мезокайнозоя; 2–4 – терригенно-карбонатная толща (D_1tc): 2 – мраморизованные известняки с прослоями песчаников и алевролитов, 3 – песчаники и алевропесчаники, превращенные в сланцы, 4 – песчаники, алевролиты и аргиллиты; 5–6 – полевская свита (D_1pl): 5 – базальты, андезит-базальты, их туфы и туфопесчаники, частично превращенные в сланцы, 6 – трахит эпилейцитовый, туфы и туфопесчаники трахитового состава; 7–8 – ауэрбаховский комплекс, вторая фаза ($q\delta D_2a_2$): 7 – кварцевые диориты, 8 – диорит-порфиры; 9 – серовский комплекс (ΣO_{1-2sr}) – гарцбургиты серпентинизированные, серпентиниты, тальк-хлоритовые, тальковые и др. породы; 10 – метасоматиты карбонат-кварц-плагиоклаз-серицитового состава; 11 – сульфидная минерализация в количестве 5–10 % и более; 12 – тектоническая брекчия; 13 – границы между разновозрастными и интрузивными геологическими образованиями; 14 – границы между фациальными разностями интрузивных пород; 15 – тектонические нарушения.

Слюдяно-кварцевые, серицит-альбит-кварцевые сланцы – серые, темно-серые породы неравномернозернистые. Структура лепидогранобластовая, нематогранобластовая, часто порфиробластовая, палимпсестовая, участками бластопсаммитовая и бластоалевритовая. Порфиробласты граната, амфибола, биотита, ставролита, кианита имеют размер до 5 мм. Гранат с 60 % альмандинового минала в его составе переполнен пойкилитовыми вростками кварца, хлорита, биотита. Биотит плеохроирует в желто-бурых тонах. Амфибол – сине-зеленая роговая обманка. Ставролит образует порфиробласты и скелетные кристаллы, а кианит – длиннопризматические бесцветные таблитчатые зерна. Состав основной ткани следующий: биотит, мусковит, серицит, хлорит, плагиоклаз (преимущественно альбит), кварц, карбонат. Акцессорные минералы: ильменит, апатит, циркон, рутил, турмалин, магнетит, скаполит, циркон светло-розового, светло-желтого цвета. Весь набор минералов аналогичен сланцам кремнисто-терригенной толщи.

Магнитное поле над образованиями толщи отрицательное (–100–250 нТл) при преимущественном развитии карбонатных пород и знакопеременное при преобладании в ее составе метаморфических сланцев. В гравитационном поле толща практически не выделяется.

Минеральные ассоциации пород толщи отвечают зеленосланцевой и эпидот-амфиболитовой фациям метаморфизма, что связано с проявлением сиалического плутонометаморфизма. Широко проявлен приразломный дислокационный метаморфизм, сиалический плутонометаморфизм и метасоматоз.

Образования, выделенные в терригенно-карбонатную толщу, Г. А. Глушковой [8] рассматривались как принадлежащие разным стратонам: собственно карбонатные породы как сохранившиеся в тектонических блоках фрагменты некогда более мощной толщи (карбонатного чех-

ла) среднего–верхнего девона, а метаморфизованные терригенные и карбонатно-терригенные породы – в составе вендских аракульской и сысертской свит. А. П. Казак (1997 г.) на основании изучения аксессуарных минералов предполагает их венд–кембрийский возраст. Однако результаты крупномасштабных геологосъемочных работ последних лет [73, 112, 164] однозначно свидетельствуют о принадлежности всех этих образований к единой толще. Доказательством этому служит часто наблюдаемое в ненарушенных тектонически разрезах переслаивание пород карбонатного, терригенного и смешанного состава.

Взаимоотношения терригенно-карбонатной толщи с подстилающими кремнисто-терригенной и новоберезовской – тектонические. Возраст толщи определяется раннедевонским на основании многочисленных находок фауны в карбонатных породах у пос. Крылатовский, г. Полевский [164] и г. Сысерт [112], из Мраморского и Шабровского карьеров и др. Здесь обнаружены и определены В. С. Милициной раннедевонские криноидеи: *Cupressocrinites* (?) cf. *crassus* Goldf., *Hexacrinites dentatus* (Guenst.), *Eucalyptocrinites* (?) cf. *ligatus* (Guenst.), *Tetraptocrinus* cf. *infinitus* (Dubat.), *Ietralobocrinitus* cf. *perplexus* (Dubat.), *Salaiocrinus* cf. *multibifidus* (Yelt. et Milicina) (пражский, эмский ярусы).

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Дегтярская свита ($D_2?dg$). Вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования дегтярской свиты распространены в западной части листа, слагая тектонические блоки и мегабудины в зоне Серовско-Маукского разлома; принадлежат к контрастно дифференцированной риолит-базальтовой серии. Разрез свиты представлен туфогенно-осадочными породами – туфопесчаниками, туфоалевролитами кислого состава с подчиненными прослоями туфопесчаников и переотложенных туфов основного состава, углисто-содержащих алевролитов, туфоконгломератов. Среди субвулканических образований отмечаются *плагноклазовые дациты* и *риодациты* ($py, \lambda D_2?dg$), а также дайки базальтов и долеритов. Южнее широты окончания Ревдинского массива и сужения Полевской синклинали разрез свиты меняется и представлен базальтами и андезибазальтами пироксен-плагноклазовыми, пироксеновыми, афировыми, их туфами. Вулканогенно-осадочные породы и кислые эффузивы имеют здесь подчиненное значение. Взаимоотношения с нижележащими образованиями кунгурковской свиты тектонические.

Сводный разрез дегтярской свиты в северной части листа составлен по скв. 2578, 2539, расположенным в районе Чусовского месторождения [87] (снизу вверх, м):

1 – туфоконгломераты, гидротермально измененные и рассланцованные, с прослоями туфопесчаников	120
2 – переслаивание рассланцованных туфопесчаников кислого состава и углисто-кремнистых алевролитов	45
3 – туфоконгломераты смешанного состава, рассланцованные; в обломках – пористые плагноклазовые, кварц-плагноклазовые риодациты мелкопорфировые и афировые, миндалекаменные базальты, хлоритизированные и актинолитизированные; маломощные прослои туфопесчаников и углисто-кремнистых сланцев ...	72
4 – туфоалевролиты и туфопесчаники основного состава рассланцованные, прослои углисто-кремнистых и кремнистых алевролитов.....	45
5 – туфопесчаники среднего состава с порфиробластами амфибола и кристаллокластами роговой обманки	60

Общая мощность – 342 м.

Южнее в разрезе начинают преобладать базальты и их туфогенно-осадочные разности, что видно на примере картировочного профиля II-II (широта Иткульского колчеданного месторождения) [87]. Падение сланцеватости пород по профилю крутое восточное. Описание ведется с запада на восток (снизу вверх, м):

1 – метасоматиты эпидот-кварц-альбит-хлоритовые по сильно брекчированным миндалекаменным базальтам	200
2 – сланцы эпидот-хлорит-кварц-альбитовые по мелкозернистым туфопесчаникам	60
3 – сланцы эпидот-альбит-кварц-хлоритовые по лавам и лавобрекчиям афировых миндалекаменных базальтов	300
4 – сланцы эпидот-хлорит-кварц-альбитовые по мелкозернистым туфопесчаникам	110
5 – сланцы карбонат-альбит-эпидот-хлоритовые по базальтам	100

Общая мощность – 770 м. Мощность свиты 1 500 м.

Базальты афировые (лавы и лавобрекчии) – породы с миндалекаменной или брекчиевой текстурой. В брекчиевых лавах отмечаются гематитизированные обломки кислого состава. Структуры афировые или микропорфировые, с таблитчатыми вкрапленниками плагноклаза. Первич-

ные структуры основной массы, как правило, утрачены: породы представляют собой лепидогранобластовый агрегат хлорита, эпидота, альбита, карбоната, кварца.

Базальты и андезибазальты пироксен-плагиоклазовые (лавы и лавобрекчии) обладают миндалекаменной текстурой. Лавобрекчии характеризуются неоднородной обломочной текстурой с неправильными обломками базальтов в лавовом цементе. Вкрапленники уралитизированного пироксена размером 1–5 мм распределены неравномерно и составляют 10–15 % от объема породы на долю вкрапленников плагиоклаза размером 0,5–2 мм, приходится около 15 % объема породы. Основная масса, как правило, представляет собой вторичный альбит-хлорит-эпидот-актинолитовый агрегат, иногда с реликтами диабазовой или гялиновой структур.

Дацинты и риодациты плагиоклазовые – светло-серые массивные, иногда миндалекаменные породы мелкопорфировой, редко афировой структуры. Краевые части тел часто имеют брекчиевое строение. Вкрапленники плагиоклаза имеют четкую таблитчатую или удлиненнотаблитчатую форму, иногда корродированы основной массой. Размер вкрапленников до 1,5–2 мм, количество их обычно 5–10 %, редко до 10–12 %. По составу – от альбита (в наиболее кислых разностях) до олигоклаза-андезина. Встречаются единичные вкрапленники кварца. Структуры основной массы вторичные – лепидогранобластовая, микропйкилобластовая с реликтами микролитовой, пилотакситовой, фельзитовой. Редко устанавливается перлитовая отдельность.

Туфопесчаники кислого и среднего состава. Светло-серые, светло-зеленовато-серые слоистые, иногда ритмично-слоистые породы с мощностью ритмов от первых см до нескольких метров. Обломочная текстура в шлифах обычно плохо различима из-за вторичных процессов, отчетливо видны лишь кристаллокласты плагиоклаза и кварца. Литообломки фиксируются как реликты, сливающиеся с массой породы. Цементирующая масса представляет собой лепидогранобластовый вторичный агрегат кварца и альбита с примесью серицита, хлорита, эпидота, карбоната. Часто развиваются вторичные биотит и гранат.

Туфопесчаники и туфоалевролиты основного состава – это зеленовато-серые породы слоистой, полосчатой текстур. Слоистость градационная, подчеркивается разной насыщенностью слоев кристаллокластами плагиоклаза. Мощность слоев колеблется от 1–2 см до 1–1,5 м. Иногда слоистость подчеркивается маломощными (первые мм – 2–3 см) прослоями пород кислого состава. Литообломки отмечаются как реликты – большинство из них нацело эпидотизированы с реликтами порфировых вкрапленников и миндалин. Отмечается незначительная примесь обломков дацитов и плагиогранит-порфиров. Встречаются туфопесчаники, обогащенные кристаллокластами уралитизированного пироксена. Алевритовый материал перекристаллизован и представляет собой вторичный агрегат альбита, эпидота, хлорита, актинолита, карбоната кварца, биотита, граната.

Образования свиты в северной части листа попадают в узкую зону высоких градиентов поля силы тяжести, обусловленную влиянием восточного края Ревдинского габбрового массива, а южнее поле приобретает простое строение. Его величина уменьшается, точно так же, как значения горизонтального градиента, до 0,5–0,8 мГал. Образования свиты характеризуются спокойным магнитным полем напряженностью от –300 до +100 нТл.

Вулканогенные образования свиты относятся к нормальнощелочной натриевой серии. Базальты свиты соответствуют островодужным толеитам, что видно на дискриминационных диаграммах Cr/Y и $Ti/100-Zr$ (рис. 5, 6), и по комплексу рассеянных элементов близки базитам зюльеской свиты.

Породы дегтярской свиты метаморфизованы в зеленосланцевой фации регионального метаморфизма и интенсивно дислоцированы, превращены в бластомилониты и бластокатаклазиты. Локально развиваются гидротермально-метасоматические изменения: окварцевание, серицитизация, альбитизация, карбонатизация.

Непосредственные данные о возрасте дегтярской свиты отсутствуют. Среднедевонский возраст свиты основывается, прежде всего, на сходстве разрезов дегтярской свиты и распространенной южнее карамыташской свиты [121] и соответствует таковому в сводной легенде Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200. Для окончательного решения вопроса о возрасте дегтярской свиты необходимо проведение дополнительных палеонтологических стратиграфических исследований.

Образования свиты вмещают многочисленные субвулканические тела плагиоклазовых риодацитов, риолитов, плагиогранит-порфиров и плагиогранитов дегтярского комплекса. Как правило, центральные части тел представлены полнокристаллическими разностями и плагиогранит-порфирами, которые в эндоконтактных зонах сменяются риолитами и риодацитами. По своему облику и петрохимическим свойствам плагиограниты дегтярского комплекса аналогичны плагиогранитам Новоалексеевского комплекса. Не исключено, что оба комплекса составляют единую вулканоплутоническую ассоциацию.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Арамилская толща (C_{1a}). Распространена в пределах Медведевско-Арамилской зоны, слагая тектонические блоки в северо-восточном углу площади листа. Представлена ритмично переслаивающимися олигомиктовыми и граувакковыми песчаниками, алевропесчаниками, алевролитами, алевропелитами, часто углистыми, реже встречаются прослои гравелитов, конгломератов, мраморизованных известняков, вулканомиктовых песчаников и алевропесчаников. Часто породы метаморфизованы до сланцев серицит-кварцевых, серицит-альбит-кварцевых, углисто-кремнистых и кварцитов.

Взаимоотношения пород арамилской толщи с подстилающими образованиями тектонические. Разрез толщи изучен по редким коренным выходам в основном на берегах р. Исеть на соседней с севера площади (лист О-41-XXV), а также по картировочным скважинам и горным выработкам.

В трех км к юго-востоку от Шабровского гранитоидного массива картировочными скважинами в тектонических блоках вскрыты фрагменты разреза арамилской толщи [164] (снизу вверх, м):

1 – чередующиеся однородные песчаники, алевропесчаники, алевролиты, часто превращенные в альбит-кварц-серицитовые сланцы, иногда с биотитом и турмалином.....	200
2 – пачка пород, аналогичная слою 1	80
3 – конгломератобрекчии и гравелиты, чередующиеся с пачками углеродисто-кремнистых пород, песчаников от мелкозернистых до крупнозернистых с примесью гравия углеродисто-кремнистых пород и гранитоидов	150
4 – мелкозернистые песчаники, алевропесчаники	40

Мощность разреза 470 м, возможно, она несколько завышена вследствие изоклинальной складчатости. Вблизи северной границы площади, по левому берегу р. Исеть, (лист О-41-XXV), у суконной фабрики вскрыта нижняя часть разреза толщи (снизу вверх, м):

1 – песчаники олигомиктовые, средне-мелкозернистые, чередующиеся с прослоями углеродисто-кварцевых сланцев.....	6
2 – углеродисто-кварцевые, углеродисто-хлорит-кварцевые сланцы	4,5
3 – песчаники олигомиктовые, тонкозернистые	3,5
4 – алевропесчаники, иногда с прослоями углеродисто-глинистых сланцев	6,5
5 – песчаники олигомиктовые средне-мелкозернистые	10
6 – алевропесчаники, алевролиты	15
7 – алевропесчаники, алевролиты с прослоями (0,5) гравелитов	12
8 – гравелиты, чередующиеся с песчаниками и углеродисто-глинистыми сланцами	17,5

Мощность разреза 75 м.

Фрагмент верхней части разреза вскрыт восточнее, на левом берегу р. Исеть вблизи северной границы площади и представлен в основном мелко-среднезернистыми песчаниками, часто известковистыми. Мощность их не менее 200 м. Такой же монотонный разрез, представленный сильно рассланцованными алевропесчаниками и песчаниками, вскрыт картировочными скважинами южнее р. Исеть. Породы здесь частично превращены в серицит-кварцевые, серицит-альбит-кварцевые сланцы, бластокатаклазиты, участками обогащены магнетитом. Мощность 500 м.

Обобщенный разрез описываемых отложений по материалам предшествующих исследований [164, 24] и имеющимся у нас данным следующий (снизу вверх, м):

1 – вулканомиктовые песчаники и алевролиты с прослоями филлитовых сланцев	200
2 – алевролиты и песчаники вулканомиктовые с прослоями филлитовых сланцев и кварцитов.....	300
3 – алевролиты и филлиты углеродсодержащие с подчиненными прослоями песчаников	170
4 – конгломераты и гравелиты чередующиеся с пачками углеродисто-кремнистых пород, песчаников от мелкозернистых до крупнозернистых.....	200

Общая мощность более 870 м.

Песчаники, алевропесчаники, алевролиты – светло-серые, зеленовато-серые; углистосодержащие разности – темно-серого цвета, характеризуются псаммитовыми и пелитовыми структурами. Состав обломков: плагиоклаз (альбит, олигоклаз), кварц, а в гравелитах и крупнозернистых песчаниках литокласты дацитов, с фельзитовой, микролитовой, сферолитовой структура-

ми, кремнистых пород с радиолариями, алевролитов, кварцитов. Реже – это обломки плагиогранитов, гранодиоритов, микропегматитов, мирмекитов, осколки кристаллов калиевого полевого шпата, шахматного альбита. Обломочный материал неотсортирован и слабо обработан. Цемент – глинистый или карбонатный, часто перекристаллизован в агрегат вторичных минералов. Вулканомиктовые гравелиты и песчаники имеют более пестрый кластический материал: наряду с описанными породами, появляются обломки дацитов, базальтов.

Конгломератобрекчии состоят из остроугольных и линзовидных обломков (до 50 %), преобладают лейкократовые гранитоиды с гипидиоморфнозернистыми или порфировидными структурами. Состав: плагиоклаз 55–80 % в виде удлиненнопризматических и таблитчатых зерен, ксеноморфный кварц (10–15, редко 20 %) и решетчатый микроклин (0–30 %), биотит встречается в единичных случаях. В зависимости от количественных соотношений минералов состав пород меняется от лейкократовых кварцевых диоритов до гранитов. Более редки обломки гранит-порфиров со сферолитовой структурой, алевролитов, кварцевых песчаников. Значительная часть пород биотитизирована, серицитизирована, окварцована. Цемент – кремнистый алевролит.

В гравитационном поле площади развития арамилской толщи характеризуются отрицательными значениями и самостоятельно не выделяются. Магнитное поле преимущественно спокойное; линейные аномалии интенсивностью до 2 000 нТл фиксируют ультрабазиты и тектонические швы, где часто породы обогащаются магнетитом.

Возраст арамилской толщи различными исследователями трактуется по-разному. И. Д. Соболевым (1966 г.) эти образования отнесены к лудлову – раннему девону, В. Г. Шиховым [159] они рассматривались как средне-позднедевонские. Г. Н. Кузовков и др. [24], К. П. Плюснин, а также Г. А. Глушкова [8] относят их к среднему–позднему ордовику. Исполнителями работ по ГДП-50 с общими поисками условно принят ее позднедевонский возраст [73, 164].

Авторами арамилская толща датирована как раннекаменноугольная на основании находок фауны в карбонатных и терригенных отложениях. На смежной с севера площади (лист О-41-XXV) в мраморизованных известняках севернее оз. Балтым Д. Д. Дегтяревым определены остатки кораллов, имеющие сходство с *Palaljsilia* (?) sp. indet., *Dibunphyllum* (?) sp. indet., *Diphyphyllum* sp. indet., а И. М. Гарань *Fasciella kisilia* Iv., *Kazachinhyllum* sp., *Lonsdaleia* sp., *Gigantoproductus* cf. *edelburgensis* (Phill.) верхнего визе – серпуховского яруса [24]. Получены новые фаунистические данные, подтверждающие раннекаменноугольный возраст арамилской толщи: авторами собраны и определены В. А. Наседкиной конодонты вида *Ligohodina* aff. *roundy* Hass., характерные для позднего девона – раннего карбона (карьер севернее пос. Химмаш). Косвенным подтверждением более молодого возраста толщи является и факт присутствия обломков местных пород девонского возраста в конгломератах и гравелитах толщи.

КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ ДОМЕЗОЗОЙСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ

Длительный континентальный период, установившийся на Урале с позднего палеозоя, способствовал формированию мощных кор выветривания на породах складчатого фундамента. Корообразование происходило неоднократно. Особенно значительные по своим масштабам корообразовательные процессы прошли в мезозое. В этот период под влиянием глубоких физико-химических изменений при активном воздействии климатических, гидрогеологических, тектонических и других факторов на обширных участках суши образованы мощные химические коры выветривания. Следующий этап корообразования связан с ранне-среднемиоценовым временем. В связи с его кратковременностью коры выветривания были более маломощными и позднее существенно уничтожены денудацией. Позднемиоцено–раннеплиоценовое выветривание имело менее значительное развитие. Очень редко элювий фиксируется на гранитах в виде маломощных красноцветных дресвяно-щебнистых образований, а также в виде красноцветного наложения на различные зоны мезозойского элювия. В средне-позднеплиоценовое и четвертичное время преобладало физическое выветривание с образованием дресвяно-щебнистого элювия без сколько-нибудь заметного изменения химического и минералогического состава пород.

На исследованной территории самое широкое распространение имеют древние коры выветривания мезозойского и, возможно, ранне-среднемиоценового возраста. Ввиду большого сходства вещественного состава элювия и близости геоморфологических позиций (гипсометрических уровней) обеих возрастных групп, их расчленение крайне затруднено. В связи с этим они объединены в одну группу мезозойского возраста. Геоморфологическое распространение кор

выветривания в пределах площади листа контролируется соответствующими поверхностями выравнивания (см. главу «Геоморфология»).

Мезозойские коры выветривания разделяются на ранне- и позднемезозойские. Первые встречаются на крайнем западе (верховья рр. Уфалейка, Омутная, Северушка и др.) среди поднятых горных массивов Среднего Урала в виде небольших по размерам пятен на высотах более 500 м. Позднемезозойские коры на западе территории располагаются на абсолютных отметках 340–460 м. К востоку отметки кровли кор выветривания снижаются до 240–300 м.

По генезису преимущественным распространением пользуются остаточные коры выветривания. Среди морфологических типов выделяются площадные и линейные (линейно-трещинные, линейно-контактовые).

Площадные коры выветривания в основном с полным профилем выветривания покрывают около 50 % территории; широко распространены на западе в пределах мезозойских эрозионно-структурных депрессий (Уфалейско-Полевская, Мраморско-Кособродская, Исетская и др.), а также на востоке (Багарякская депрессия). На остальной части территории отмечаются физические коры выветривания в виде дресвяно-щебнистого элювия, а также выходы скальных пород. Мощности мезозойского элювия невыдержанные, изменяются от 1–2 до 45 м. Особенно значительны они на пологих склонах холмов и увалов, где составляют в среднем 15–20 м. Нижняя граница кор выветривания неровная, часто карманообразная, особенно на контактах литологически контрастных пород или в зонах тектонических нарушений.

В разрезе кор выветривания каолинового профиля независимо от состава материнских пород современной денудацией вскрываются три зоны, связанные взаимными переходами (снизу вверх): дезинтеграции, промежуточных продуктов и глинистых продуктов. Нижняя зона представлена сапролитами – выветрелыми, изменившими окраску, но сохранившими свою структуру породами. Породообразующие минералы в этой зоне разложены. В зоне промежуточных продуктов облик материнских пород еще сохраняется, в составе рыхлых продуктов – гидрослюда и монтмориллонит, цвет – буровато-красный, желтый. Зона глинистых продуктов сложена рыхлыми гидрослюдисто- либо монтмориллонит-каолиновыми продуктами белого, светло-серого и светло-желтого цвета, структурными или бесструктурными.

Геохимический тип кор выветривания сиаллитный и ферритный. По вещественному составу среди глинистых продуктов выделяются каолиновый, каолинит-гидрослюдистый, каолинит-монтмориллонитовый, нонtronитовый и маршаллитовый типы. Каолиновые коры выветривания формируются на алюмосиликатных породах: сланцах, вулканитах, интрузивных породах кислого и среднего состава. Фрагменты нонtronитовых кор выветривания выделяются на юго-западе среди Уфалейских гипербазитовых массивов. Маршаллитовые коры выветривания развиваются по окварцованным мраморам, кварцевым алевролитам и кремнистым сланцам. При этом они состоят на 80–95 % из тонкозернистого кварца с присутствием каолинита и гидрослюда.

Линейные коры выветривания развиваются по зонам тектонических нарушений и зонам контактов различных пород. На их развитие часто указывают отрицательные формы рельефа – ложбины, лога и т. д. Обычно линейные коры прослеживаются в виде узких полос на протяжении нескольких километров при ширине 200–400 м, мощность их достигает 50–75 м. Линейные коры, как правило, хорошо проработаны и в верхних зонах имеют охристо-глинистый преимущественно каолиновый состав.

МЕЗОЗОЙ

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

АПТСКИЙ ЯРУС

Алапаевская толща (K_{al}). Известна на восточном склоне Урала также под названием беликовой. Слагающие ее породы представляют собой континентальные элювиально-делювиально-аллювиальные образования (инфлювий), тесно связанные с карстующимися породами палеозойского фундамента и мезозойскими эрозионно-структурными депрессиями. На изученной территории образования толщи широко распространены в ее восточной части в пределах Шабровской (г. Сысерть) и Багарякской (оз. Щелкунское, р. Щербаковка и др.) депрессий. На западе породы толщи, пространственно связанные с Чусовской депрессией, имеют весьма ограниченное развитие в районах г. Полевского и г. В. Уфалея (восточная группа сили-

катно-никелевых месторождений).

Разрез толщи на востоке представлен глинистыми, песчано-глинистыми и кремнистыми рыхлыми маршалитоподобными породами белого, серого и желтовато-бурого цвета, содержащие в значительном количестве выветрелые угловатые обломки окремнелого известняка, кварцитов, кварца, кремней, бурого железняка. Местами в составе пород появляются окатанная кварцевая галька, прослои разнотернистых кварцевых песков и белых каолиновых глин. В основании разреза залегают линзы и прослои бурого железняка. Мощность – от 10 до 82 м.

На западе (карьеры восточнее г. Полевского) породы представлены плотными комковатыми обохренными каолиновыми глинами охристо-коричневого, табачно-зеленовато-желтого и ржавовато-бурого цвета. Глины участками песчаные с прослоями бурожелезняковой сыпучки ржаво-бурого и черных тонов, с большим количеством жеод и обломков бурого железняка, со щебнем и слабоокатанными кремнистыми породами, а также с единичными окатанными гальками гранулированного кварца. Мощность – до 45 м.

Толща залегает, как правило, на закарстованных мраморизованных известняках, иногда на элювиально-делювиальных (карстовых) мезозойских образованиях; перекрывается несогласно отложениями синарской свиты.

Согласно корреляционным стратиграфическим схемам Урала [32] для алапаевской толщи принят аптский возраст.

АПТСКИЙ–АЛЬБСКИЙ ЯРУСЫ

Синарская свита (K_1sn). Имеет весьма ограниченное распространение среди карстующихся палеозойских пород на юго-восточной окраине г. Полевского, у пос. Шабы, к юго-западу от пос. Седельниково и восточнее оз. Багаряк. Представлена континентальными аллювиально-озерными образованиями, приуроченными к карстовым формам в пределах Чусовской, Шабровской и Багаряжской мезозойских депрессий.

Типичными породами свиты являются алевритистые и в разной степени запесоченные пестроцветные каолиновые глины с преобладанием красноватых и светло-охристых цветов. Реже они имеют серовато-белые, сиреневые, оранжевые и розовые тона. Глины плотные, пластичные, с маломощными линзами и прослоями кварцевых алевритов и мелкозернистых песков. Для песчаных прослоев характерна примесь дресвы кварца, кремней, лимонитизированных пород и мелких жеод бурого железняка. В основании разреза присутствуют гравий и мелкие гальки гранулированного кварца. Мощность до 30 м.

Породы синарской свиты с разрывом залегают на нижнемеловых образованиях алапаевской толщи, иногда в их цоколе фиксируются мезозойские коры выветривания. Перекрываются с разрывом сеноманскими отложениями мысовской свиты верхнего мела или красноцветными образованиями светлинской свиты верхнего миоцена.

Апт–альбский возраст синарской свиты устанавливается по многочисленным находкам флоры и палинологических остатков, собранных из аналогичных разрезов на смежной к востоку территории, в бассейне р. Исеть.

ВЕРХНИЙ МЕЛ

СЕНОМАНСКИЙ ЯРУС

Мысовская свита (K_2ms). Распространена весьма локально и разрозненно, будучи тесно связанной с карстовыми формами, тяготеющими к контактовым зонам известняков с различными палеозойскими породами. Представлена континентальными образованиями аллювиального генезиса, пространственно связанными с позднемезозойской речной сетью. На западе территории реликты древнего аллювия прослеживаются в пределах Уфалейско-Полевской (гг. В. Уфaley и Полевской), Чусовской (пос. Полдневая, Кладовка), Исетской (р. Раскуишка) и Мраморско-Кособродской (пос. Мраморское) мезозойских эрозионно-структурных депрессий. На востоке – древние аллювиальные отложения пространственно связаны с Шабровской и Багаряжской мезозойскими депрессиями (оз. Щелкунское).

В связи с карстовыми процессами аллювиальные отложения верхнего мела отличаются непостоянством мощностей и условиями залегания. Нередко в прибортовых частях депрессий в карстовых западинах аллювиальные отложения имеют крутое залегание, образуя так называемые «косые пласты», уходящие иногда на глубину до 85 и более метров (западнее пос. Курганово).

Литологически нижняя часть разреза свиты представлена желтыми и светло-серыми слабо-

глинистыми валунно-галечно-песчаными отложениями кремнисто-кварцевого состава. Гальки и валуны разнообразны по крупности, средней и хорошей окатанности, представлены в основном выветрелым гранулированным кварцем, реже кремнистыми сланцами и кварцитами. Выше галечного горизонта залегают в различной степени глинистые разнотермические кварцевые пески бежевых, серо-розовых и желтых цветов. Для песков характерна косая слоистость и слабая сортировка. Вверх по разрезу пески сменяются каолинистыми, реже гидрослюдисто-каолинистыми очень плотными слабо песчаными глинами белого цвета с пятнами розовых и светло-сиреневых тонов. Этот тип разреза прослеживается в Мраморско-Кособродской и Шабровской депрессиях.

Несколько иной характер галечного горизонта наблюдается в среднем течении р. Раскуишка (Исетская депрессия) к юго-западу от с. Курганово, где под песчано-глинистыми отложениями среди галечников кварца присутствуют выветрелые до глинистого элювия гальки палеозойских пород, а в основании встречаются конкреции бурого железняка и линзы кварцевых конгломератов с железисто-кремнистым цементом. Мощность от 5 до 30 м.

Отложения мысовской свиты залегают на породах раннего мела или в их плотике фиксируются известняки, и значительно реже элювиально-делювиальные мезозойские образования; несогласно перекрываются отложениями позднего миоцена и среднего плиоцена.

Сеноманский возраст мысовской свиты уверенно определяется по находкам флоры на смежной к востоку территории, в бассейне рек Исеть (пос. Бобровский) и Синара.

МЕЗОЗОЙ (НЕРАСЧЛЕНЕННЫЙ)

В пределах мезозойских эрозионно-структурных депрессий (Багарякской, Мраморско-Кособродской, Уфалейско-Полевской и др.) на известняках или в контакте известняков с другими палеозойскими породами встречается толща пород, по облику напоминающая древние коры выветривания. Установлены эти отложения в районе гг. В. Уфалей и Полевской, пос. Мраморское и др. (рис. 3). Их простираемость четко согласуется с общим меридиональным или субмеридиональным направлением карстующихся палеозойских пород, протяженность достигает 8–10 км, а ширина колеблется от первых десятков метров до 1,0 км. Разрез толщ представлен линзами перемещенных глинистых кор выветривания, перемежающихся с песчаными глинами, в разном количестве содержащими обломочный материал. Характерной особенностью является пестроцветность глин с широким спектром цветов и оттенков. Частая смена окраски происходит как по вертикали так и по латерали. Глины преимущественно каолинистые. Среди обломочного материала преобладает кварц, реже щебень и обломки местных пород, а также бурого железняка. Общая окатанность материала очень слабая, хотя одиночные валуны и гальки окатаны до 2,5 баллов. Размер валунов до 30–50 см. Обломочный материал несет следы очень интенсивного химического выветривания: все обломки палеозойских пород нацело каолинизированы. Глыбы кварца при ударе легко рассыпаются. В основании разреза иногда залегают охристые глины с обломками щебня и глыб бурого железняка. Общая мощность толщ на известняках достигает 20–25 м (пос. Мраморское), а в контакте с другими породами фундамента до 200 и более метров.

Строение и вещественный состав толщ отражают всю сложность процессов, происходивших в мезозое. При подновлении карста под влиянием гравитационных и склоновых процессов происходило перманентное заполнение карстовых провалов перемещенными корами выветривания, где наряду с глинистыми разностями «прихватывались» обломки и глыбы неизменных или малоизмененных палеозойских пород, бурых железняков и т. п. Неустойчивые к выветриванию породы в дальнейшем превращались в глинистые образования. Снос делювиального характера перемежался с временными потоками (песчаные разности и слабоокатанные обломки). Все это позволяет говорить об элювиально-делювиальном генезисе этих отложений с ограниченным присутствием пролювия.

Элювиально-делювиальные мезозойские образования (edMZ) несогласно перекрываются нижнемеловыми породами алапаевской толщи и синарской свиты, аллювиальными верхнемеловыми отложениями мысовской свиты, ложковыми отложениями верхнего миоцена (светлинская свита) и другими более поздними континентальными образованиями.

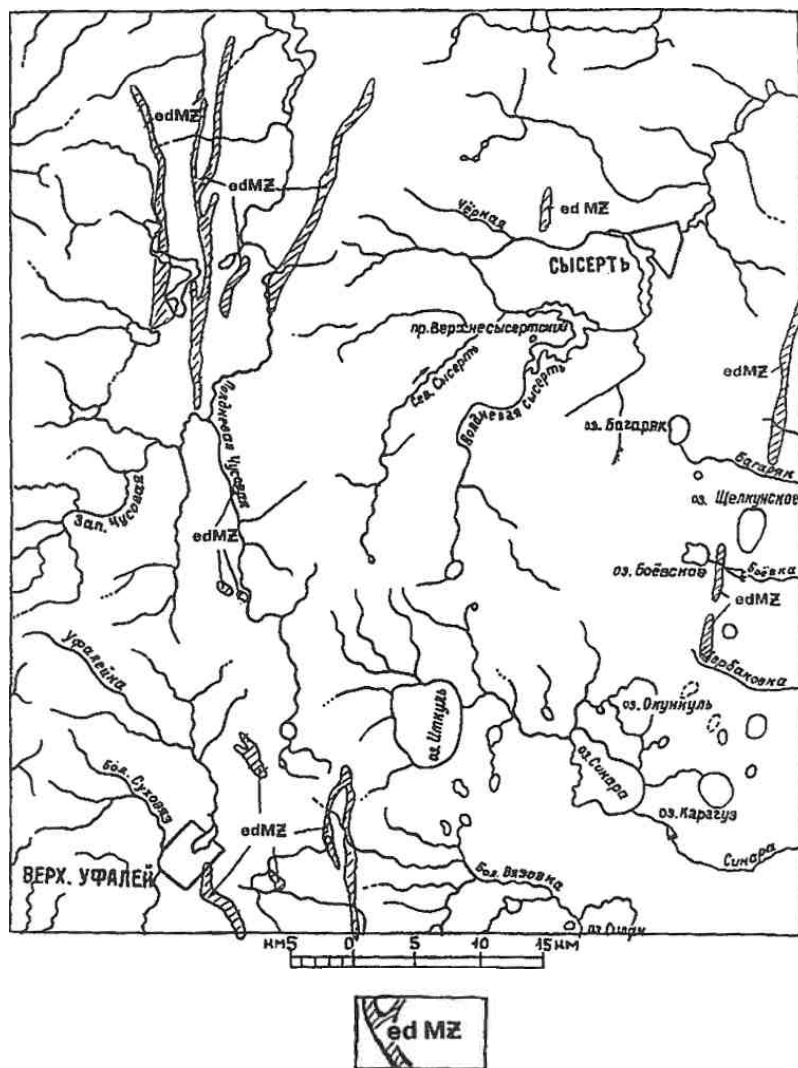


Рис. 3. Участки развития элювиально-делювиальных образований мезозоя нерасчлененного.

edMZ – мезозой нерасчлененный. Элювиально-делювиальные (карстовые) образования. Глины каолиновые, пестроцветные, линзы и прослои кварцевых песков с мелкой галькой кварца, останцы в виде линз кор выветривания с единичными гальками и валунами кремнисто-кварцевого состава.

КАЙНОЗОЙ

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

СРЕДНИЙ ЭОЦЕН

Саксаульская свита (P_2sk) В карьерах стекольных песков к северу от пос. Воскресенское под ниже-среднемиоценовыми песчано-галечно-глинистыми отложениями наурзумской свиты обнаружены однородные по механическому составу белоцветные тонкозернистые хорошо окатанные кварцевые пески с линзами каолиновых плотных аргиллитоподобных зеленовато-серых глин. Иногда, преимущественно в нижней части разреза, среди песков встречаются причудливой формы кварцитовидные сливные «дырчатые» песчаники и хорошо окатанные галечники кремнисто-кварцевого состава. Отложения приурочены к контактовой зоне серпентинитов с известняками. Вскрытая мощность – до 10 м.

Пески и песчаники отличаются исключительной мономинеральностью: наряду с доминирующим кварцем (более 95 %), присутствуют только устойчивые минералы. Еще одной особенностью пород является совершенная окатанность зерен кварца. Цемент песчаников – кремнистый. Галечный материал отличается хорошей окатанностью, уплотненностью и сглаженностью.

Названные особенности свидетельствуют о седиментации отложений, вероятно, в прибрежно-морских условиях. Вся эта толща сопоставляется авторами с саксаульской свитой среднего

эоцена, достаточно широко развитой на восточном склоне Южного Урала и тяготеющей к зоне пляжа позднеэоценовой трансгрессии. В сливных песчаниках иногда наблюдаются многочисленные отпечатки растений, напоминающих корневые системы или водоросли. К сожалению, они неопределимы.

В Брединском районе Челябинской области, близ пос. Калиновский впервые [17] среди реликтов свиты была обнаружена глыба сливного кремнистого ракушника, который, согласно определениям Л. В. Мироновой (ВСЕГЕИ), нацело сложен раковинами одного вида *Nucula* cf. *praelongata* Wood. Моллюски этого вида характерны для верхнеэоценовых отложений Северного Приаралья и Тургайского прогиба. Как отмечает А. Л. Яншин, микрофауна и фауна в саксаульской свите имеет нерасчлененный смешанный средне- и позднеэоценовый возраст с некоторым преобладанием среднеэоценовых форм. Этот факт позволяет отнести отложения саксаульской свиты к среднему эоцену.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ МИОЦЕН

Наурзумская свита (N_1m) имеет ограниченное распространение. Представлена континентальными образованиями аллювиального и озерного генезиса. Аллювиальные отложения (αN_1m) фрагментарно прослеживаются в северо-западной части территории в долинах рек Чусовой, Б. Крутоярки (в 16 км западнее п. Полдневая) и Кунгурки (в 8 км западнее пос. Курганово). Нижне-среднемиоценовый аллювий слагает незначительные по размерам площадки эрозионно-аккумулятивных террас с превышением цоколя над урезом рек на 25–30 м.

Один из разрезов наурзумской свиты прослежен в 4,0 км западнее пос. Мраморское на западном берегу р. Чусовая. В основании разреза аллювиальных отложений в буровато-желтой глинисто-гравийно-песчаной массе залегают окатанные до 1,5–2,5 баллов кварцево-кремнистые галечники и валуны с примесью до 30 % выветрелых до сапролитов угловато-окатанных галек и валунов местных палеозойских пород. Выше галечно-валунного горизонта наблюдается прослой мощностью до 1,5 м желтоцветных косослоистых полевошпат-кварцевых слабослюдистых алевритов и разнозернистых песков. Последние постепенно сменяются сероцветными гидрослюдисто-каолининовыми песчаными глинами мощностью до 2,0 м. Общая мощность от 4 до 6 м. Аллювиальные отложения с резким размывом залегают на мезозойских корях выветривания и несогласно перекрываются красноцветными образованиями светлинской свиты позднего миоцена.

Озерные отложения (βN_1m) наурзумской свиты известны на юго-востоке территории в 1,0 км и в 6,0 км северо-восточнее пос. Воскресенское, где они заполняют унаследованные со среднего эоцена понижения среди закарстованных палеозойских пород. Разрез представлен светло-серыми мономинеральными кварцевыми разнозернистыми песками и алевритами с прослоями светло-серых и зеленовато-серых гидрослюдисто-каолининовых глин и алевритов. Для песков характерны горизонтально-волнистая слоистость, маломощные линзы кварцевых мелкогалечных отложений и гравия [11]. Мощность до 16 м. В карсте озерные отложения наурзумской свиты с размывом залегают на олигоценых озерных образованиях куртамышской свиты; за пределами карстующихся пород – на мезозойских корях выветривания; перекрываются несогласно озерными и пролювиальными нерасчлененными отложениями позднего миоцена.

По положению в разрезе, геоморфологической позиции и на основании решения IV Уральско-стратиграфического совещания [32] возраст свиты принят как ранний–средний миоцен.

ВЕРХНИЙ МИОЦЕН

Светлинская свита (N_1sv). Породы свиты представлены континентальными образованиями аллювиально-пролювиального, делювиально-пролювиального, озерного и пролювиального нерасчлененного генезиса, широко распространенными в пределах мезозойских эрозионно-структурных депрессий и ранне-среднемиоценовых палеодолин. За их пределами они имеют более ограниченное развитие. На западе, в области горно-холмистого рельефа эти отложения встречаются в ложбинообразных понижениях и на склонах логов в виде уцелевших от размыва фрагментов, поднятых иногда на большую относительную высоту. Восточнее, в пределах холмисто-увалистой зоны отложения светлинской свиты встречаются в современных ложках или на их склонах. Еще восточнее они встречаются на водораздельных пространствах, а также в

пределах древних речных долин в многочисленных разобщенных миоценовых водоемах и логах. Породы светлинской свиты весьма выдержаны по облику и составу, благодаря чему они легко диагностируются в полевых условиях как один из маркирующих горизонтов.

В *аллювиально-пролювиальных* (apN_1sv) и *делювиально-пролювиальных* (dpN_1sv) отложениях нижнюю часть разрезов слагают невыдержанные прослои и линзы глинистых гравийников и угловато-окатанных преимущественно кварцево-кремнистых галечников с валунами кварца, выветрелым щебнем и глыбами местных пород. Галька и валуны кварца имеют красновато-бурые корочки «пустынного загара». Распределение обломочной фракции в глинистом цементе хаотичное, беспорядочное. Верхнюю часть разрезов свиты занимают плотные, комковатые, с восковидным блеском на изломе глины с включениями марганцовисто-железистого бобовника. Глины монтмориллонитового состава с примесью каолинита и гидрослюда. По цвету преобладают кирпично-красные, вишнево-красные, желтые, желтовато-коричневые, реже темно-серые тона. Мощность до 20 м.

Озерные и пролювиальные нерасчлененные образования (lpN_1sv) представлены пестроцветными глинами, содержащими прослои и гнезда полевошпатово-кварцевых песков, а в нижней части маломощные линзы окатанного мелкого кварцевого галечника. Мощность не более 15 м.

Светлинская свита с резким размывом залегает на более древних континентальных отложениях, элювиально-делювиальных (карстовых) мезозойских образованиях и мезозойских корях выветривания; перекрывается несогласно отложениями нижнего и среднего плиоцена.

Находок фауны и флоры, достоверно относящихся к светлинской свите, неизвестно. По положению в разрезе, геоморфологической приуроченности и в соответствии стратиграфической схемы неогена Урала светлинская свита датируется поздним миоценом.

НИЖНИЙ ПЛИОЦЕН

Жиландинская свита ($dpN_2\tilde{z}$). Широко развита на востоке, в пределах Багарякской мезозойской депрессии, и более ограниченно в западной части территории. Породы свиты представлены делювиально-пролювиальными образованиями, залегающими в пределах склоновых элементов древнего рельефа.

Сводный разрез свиты представлен плотными, комковатыми, с восковидным блеском глинами, состоящими преимущественно из монтмориллонита с примесью гидрослюда и каолинита, с включениями рыхлого марганцовисто-железистого бобовника. Характерной особенностью глин является их однородность, выдержанность состава и монотонная окраска – коричневатокрасные, красновато-бурые и сургучные тона. Переходы от одной разновидности глин к другой обычно постепенны. По всему разрезу хаотично рассеян полимиктовый обломочный материал, образующий иногда слабовыраженные прослои и линзы. Основание толщи насыщено угловато-окатанными гальками кварца, щебнем и единичными глыбами выветрелых местных пород палеозоя. Мощность до 10 м.

Отложения свиты с размывом залегают на древних корях выветривания и малоизмененных породах палеозойского фундамента, иногда (Багарякская депрессия) размывают континентальные образования мелового возраста, перекрываясь несогласно отложениями среднего плиоцена кустанайской свиты.

По положению в разрезе и в соответствии с решением IV Уральского межведомственного стратиграфического совещания жиландинская свита датируется ранним плиоценом.

СРЕДНИЙ ПЛИОЦЕН

Кустанайская свита (N_2ks). Среди рыхлых отложений неогеновой системы имеет самое широкое развитие на площади. Пространственно отложения свиты связаны с современной речной сетью. Наряду с этим они отмечаются на междуречьях, тяготея к современным озерным ваннам и склоновым элементам рельефа. Среднеплиоценовые отложения представляют собой континентальные образования, среди которых выделяются аллювиальные, аллювиально-делювиальные (ложковые) и озерные отложения.

Аллювиальные отложения (aN_2ks) установлены в западной части района, где они формируют эрозионно-аккумулятивные и аккумулятивные террасы. Первый тип террас прослеживается в бортах долины р. Чусовая с превышением цоколя над урезом реки 2–4 м. В ее притоках (Бобровке, Раскуишке, Прачесноковке) эрозионно-аккумулятивные террасы сменяются аккумулятивными. Последние в рельефе не выражены и погребены под четвертичными отложениями. В основании кустанайского аллювия залегают слабоглинистые песчано-гравийно-галечные полимиктовые отложения с единичными валунами слабоветрелых палеозойских пород, переходящие

дающие выше по разрезу в зеленовато-серые, желтоцветные, реже красновато-бурые косослоистые разнозернистые полевошпат-кварцевые пески с линзами песчаных глин, гравия и галечников. Еще выше песчаный горизонт переходит в землисто-комковатые слабопесчаные глинистые разности желтовато-серых, охристо-бурых и красновато-бурых оттенков. Мощность до 10 м.

Аллювиально-делювиальные (ложковые) отложения (alN_2ks) прослеживаются в верховьях и бортах четвертичных логов, иногда наследуют миоценовые лога. Нижняя часть разрезов представлена линзами и прослоями полимиктовых песчано-гравийно-галечных и глинисто-галечно-щебнистых образований с угловато-окатанными валунами и глыбами палеозойских пород. Верхняя часть сложена землисто-комковатыми, иногда иловатыми пластичными глинами красновато-бурых, желтовато-коричневых, зеленовато-серых, желтовато-серых цветов, с рыхлым марганцовисто-железистым бобовником, маломощными линзами песков и гравия. Мощность не более 20 м.

Озерные отложения (lN_2ks) ограничено распространены на востоке, в районе озер Карасье, Теняк, Щелкунское, где они слагают высокую террасу этих озер. Представлены песчаными глинами, иногда известковистыми, темно-бурых, буровато-серых и зеленовато-серых тонов, с прослоями и линзами полевошпат-кварцевых разнозернистых песков и гравия. Мощность до 12 м.

Отложения кустанайской свиты с размывом ложатся на более древние породы и повсеместно перекрываются четвертичными отложениями.

Среди отложений кустанайской свиты остатков флоры и фауны не обнаружено. По положению в разрезе и в соответствии со стратиграфической схемой Урала возраст свиты определен как среднеплиоценовый.

НЕОГЕН–ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

СРЕДНИЙ ПЛИОЦЕН – ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Образования этого возраста представлены *делювиальными отложениями (dN_2-E)*, имеющими локальное развитие. Они встречаются на склонах гор в юго-западной части площади, к северу от г. В. Уфалей. Представлены буровато-коричневыми глинами и суглинками со щебнем выветрелых коренных пород, галькой кварца и железисто-марганцовистыми «дробинами». Мощность до 15 м. Отложения залегают на мезозойских корях выветривания, перекрыты глинами позднеплейстоценового возраста.

Возраст делювия определен по положению в разрезе как средний плиоцен – эоплейстоцен.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Образования четвертичной системы принадлежат различным генетическим типам, отраженным в схеме корреляции, и покрывают всю площадь в виде маломощного чехла.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

НИЖНЕЕ ЗВЕНО – СЫЛВИЦКИЙ ГОРИЗОНТ СРЕДНЕГО ЗВЕНА

Отложения этого возраста представлены *аллювием* в переуглублениях речных долин ($al-lsl$). Они встречены нами в Уфалейском районе в скважинах 219, 220 на правом берегу р. Коркодин (левый приток р. Уфалейки). Представлены плотными глинами серыми, зеленовато-бурыми, с прослоями песчано-гравийно-галечного материала. Мощность более 4 м. Залегают на мезозойских корях выветривания и коренных породах, перекрыты аллювием исетской террасы. На карте неоген–четвертичных образований они не показаны, т. к. не имеют выхода на поверхность, но показаны в схеме соотношений неоген–четвертичных образований.

В Уфалейском районе в погребенной толще аллювия руч. Хмелевки (за южной рамкой планшета) на гл. 11,4 м в золотоносных песках В. С. Красулиным [104] найдены костные остатки *Equus (Equus) sp. cf. plicidens*, формы, характерной по определению В. И. Громова, для нижнего плейстоцена [27]. Возраст переуглубленного аллювия датируется нижним звеном – сылвицким горизонтом среднего звена.

СРЕДНЕЕ ЗВЕНО

Представлено аллювиальными и озерными генетическими типами.

Аллювиальные отложения исетской террасы (a¹ll) описаны по рекам Исеть (крайняя северо-восточная часть площади), Кунгурка (к западу от Верхнемакаровского водохранилища), Чусовая, Сысерть, Уфалейка, Коркодин и др. Они слагают третью надпойменную аккумулятивную, местами эрозионно-аккумулятивную террасу с высотой поверхности до 12–16 м над урезом воды. Ширина террасы до 500 м. Нижняя часть разреза сложена галечниками, песками гравийными, полимиктовыми. Отложения в верхней части разреза представлены песчаными глинами бурого, зеленовато-бурого цвета. Мощность до 24 м. В тяжелой фракции шлихов преобладают эпидот и цоизит, ильменит, магнетит, гранат, амфибол. Исетский аллювий залегает на неогеновых отложениях и мезозойских корях выветривания, перекрыт делювиальными отложениями североуральского надгоризонта.

Возраст принят по аналогии с фаунистически охарактеризованными образованиями соседних районов [32] в объеме ницинского и леплинского горизонтов среднего неоплейстоцена.

Среднеуральский надгоризонт. *Озерные отложения среднеуральского надгоризонта (lllsr)* вскрыты скважинами в юго-восточной части площади на южном берегу оз. Бол. Ямское и на северо-западной оконечности оз. Карагуз. Они выполняют древние озерные ванны и представлены песками кварцевыми, глинистыми, глинами песчанистыми. Мощность до 5 м. Отложения залегают на мезозойских корях выветривания и коренных породах и перекрываются делювиальными суглинками североуральского надгоризонта.

Отложения сопоставляются по литологии с озерной среднеуральской уйско-убоганской свитой, имеющей широкое распространение в Зауралье.

СРЕДНЕЕ ЗВЕНО НЕРАСЧЛЕНЕННОЕ

Отложения этого возраста представлены аллювиальными и аллювиально-делювиальными генетическими типами.

Аллювиальные отложения уфимской и исетской террас нерасчлененные (a¹ll) слагают аккумулятивную надпойменную террасу, относительная высота поверхности которой 7–12 м. Отложения вскрыты скважинами в западной части площади по рр. Уфалейка, Мал. Уфалейка, Зап. Чусовая, Бобровка, Бол. Суховяз и Анциферка. Терраса сложена галечниками, полимиктовыми песками и глинами. Мощность до 9 м. Отложения залегают на мезозойских корях выветривания и коренных породах, перекрыты делювием североуральского надгоризонта. Аллювий коррелируется с отложениями уфимской и исетской террас. Возраст – средний неоплейстоцен.

Аллювиально-делювиальные отложения (a¹dll) имеют широкое развитие во всех бассейнах рек района. Ложковые отложения чаще всего имеют двучленное строение. Нижняя часть сложена песками гравийными, глинистыми со щебнем, слабоокатанной галькой и редкими валунами полимиктового состава. В верхней части разреза преобладают глины серовато-бурые и желтовато-коричневые, иногда песчанистые, с дресвой и щебнем различных пород. Мощность до 9 м.

В минералогическом составе шлихов тяжелой фракции неустойчивые минералы преобладают над устойчивыми, колебания палеогеографического коэффициента от 0,06 до 0,59. Отложения залегают на слабо выветрелых породах палеозоя, мезозойских корях выветривания, иногда на отложениях неогена. Перекрываются аллювиальными, аллювиально-делювиальными и делювиальными отложениями позднего неоплейстоцена или аллювием голоцена.

Учитывая фациальное замещение аллювиально-делювиальных аллювиальными отложениями уфимской и исетской террас нерасчлененных, возраст первых принят как средненеоплейстоценовый.

СРЕДНЕУРАЛЬСКИЙ НАДГОРИЗОНТ СРЕДНЕГО ЗВЕНА – ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО

Образования этого возраста представлены *делювиальными отложениями (dllsr–lll)*. Они имеют локальное распространение в межуалистных понижениях и на междуречьях, к востоку от оз. Щелкунское.

Делювий представлен бурыми до темно-коричневых плотными глинами и суглинками со щебнем, с прослоями и линзами песка, небольшим количеством гальки кварца. Мощность до 12 м. Перекрывается болотными и техногенными образованиями, подстилается неогеновыми

отложениями или мезозойскими корами выветривания.

Состав тяжелой фракции: эпидот и цоизит – 71 %, роговая обманка – 22 %, ромбический пироксен – 3 %, моноклинный пироксен – 2 %, магнетит – 2 %.

Из линзы гумусированных глин с гл. 3,5 м из скважины 284 [121], пройденной в 800 м на север от станции Коркодин, выделен спорово-пыльцевой спектр: древесных – 63,2 %, травянистых – 34,2 %, спор – 2,6 %. В группе древесных доминирует *Pinus sylvestris* L. – 66,7 %, присутствуют *Picea* sect. *Eupicea* – 12,5 %, *Alnus* sp. – 8,3 %, *Betula humilis* Schrank – 4,2 %, *Betula pubescens* Ehrh. – 4,2 %, *Betula* sect. *Albae* – 4,2 %. Из травянистых растений встречены: *Graminea* – 38,5 %, *Chenopodiaceae* – 23,1 %, *Caryophyllaceae* – 7,7 %. Споры представлены *Sphagnum* sp. Комплекс лесостепного типа, воссоздающий смешанные сосново-березовые лесные ландшафты с лугостепными участками. Он сопоставляется с комплексом из стрелецкой свиты у пос. Шурала (О-41-ІХХ). Вероятно, линза гумусированных глин сформировалась в стрелецкое время, вся делювиальная толща – в среднеуральское и позднеплейстоценовое время.

ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО

Отложения верхнего звена представлены аллювиальными, делювиальными и делювиально-коллювиальными генетическими типами.

Аллювий подразделяется на отложения: 1) камышловской террасы ($\alpha^k III$), 2) патрушихинской свиты камышловской террасы ($\alpha^k III pt$), 3) режевской террасы ($\alpha^l III$).

Аллювиальные отложения камышловской террасы ($\alpha^k III$) широко распространены по рр. Исеть, Чусовая, Сысерть, Уфалейка, Багаряк, Боевка, Щербаковка и их крупным притокам. Терраса аккумулятивная, хорошо выражена в рельефе. Высота поверхности от 5 до 10 м над урезом реки. Ширина террасы от 25–50 до 700 м.

Строение разреза аллювия камышловской террасы двучленное. Нижняя его часть сложена песками с гравием, галечниками полимиктового состава. Верхняя часть разреза обычно сложена глинами и суглинками от буровато-коричневого до бурого цвета с прослоями темно-серых до зеленовато-серых илистых глин и глинистых мелкозернистых полимиктовых песков. Мощность до 18 м. Аллювий камышловской террасы перекрыт делювиальными отложениями североуральского надгоризонта или болотными отложениями горбуновского горизонта.

Минералогический состав тяжелой фракции представлен: эпидотом и цоизитом – 76 %, обыкновенной роговой обманкой – 20 %, пироксеном – 2 %, ильменитом – 2 %, магнетитом – 1 %.

В шахте, пройденной на поверхности камышловской террасы р. Красногорка (в районе пос. Красная Горка), из золотоносных песков в инт. 8–12 м был извлечен зуб, определенный как *Mammuthus primigenius* Blum. ранней формы [(определение В. Е. Гарутта, ЗИН РАН), 79].

По пробам, отобранным из камышловского аллювия рр. Чусовая и Красногорка [165], были выделены спорово-пыльцевые комплексы. Тип спектров лесной. Пыльцы древесных растений – 78–80 %, пыльцы травянистых – 16,5–19 %, спор – 2,6–3,7 %. В группе древесных доминирует пыльца хвойных типа *Pinus sylvestris* L. Мелколиственные представлены пыльцой *Betula pubescens* Ehrh., *Betula* sp., в небольшом количестве присутствует пыльца *Alnus* sp. Обнаружено небольшое количество пыльцевых зерен теплолюбивых пород деревьев: *Tilia* sp., *Viburnum* sp. Из травянистых растений встречены единичные зерна: *Gramineae*, *Compositae*, *Artemisia* sp., *Polygonaceae*, *Chenopodiaceae*, *Umbelliferae*, *Cyperaceae*, *Polygonum bistorta* L., *Rosaceae*. Споры представлены *Polypodiaceae*, *Lycopodium* sp., *Botrychium* sp. (определение Л. А. Пьянковой). Лесной спектр соответствует межледниковому времени, вероятно, стрелецкому.

Возраст аллювия камышловской террасы определен как стрелецкий и ханмейский горизонты позднего неоплейстоцена.

Аллювиальные отложения патрушихинской свиты ($\alpha^k III pt$) представлены образованиями пегригляциального типа верхней части разреза камышловской террасы. Они вскрыты скважинами в долине р. Бобровка [121], где представлены глинами и суглинками от серо-коричневого до зеленовато-голубовато-серого цвета, песками с гравием и галькой кварца. Состав обломочного материала полимиктовый. Мощность до 16 м. Отложения перекрыты делювием полярноуральского горизонта, залегают на мезозойских корях выветривания. Минералогический состав тяжелой фракции представлен: эпидот и цоизит – 41 %, пироксен моноклинный – 10 %, актинолит-тремолит – 8 %, роговая обманка – 2 %, магнетит – 5 %, ильменит – 2 %, лейкоксен – 1 %, хромит – до 1 %, уралит – 2 %. Палеогеографический коэффициент 0,06.

По спорово-пыльцевым анализам, отобранным из аллювиальных глин р. Бобровка (скважины Г-302/11м, Г-302/13м; определение Г. М. Борисовой, [121]) выделен палинологический ком-

плекс: древесных – 11,5–12,6 %, травянистых – 86,6–88,5 %, спор – 0–0,8 %. Пыльца древесных представлена – *Pinus sylvestris* L. – 15–22,2 %, *Picea* sect. *Eupicea* – 5,5–30 %, *Betula pubescens* Ehrh. – 22,2–40 %, *Betula* sect. *Albae* – 15–44,4 %; травянистые – *Chenopodiaceae* – 13,8–28,1 %, *Caryophyllaceae* – 17–34,2 %, *Compositae* – 5,9–32,5 %, *Artemisia* sp. – 5,7–28,1 %, *Graminea* – 5,2–5,7 %, *Polygonum bistorta* L. – 2,6–5,7 %; споры – *Botrychium lunaria* Sw. Поверхность была занята степями с ксерофитной растительностью, с небольшими березовыми колками. Данный спектр соответствует ханмейскому горизонту.

В схеме стратиграфии Урала возраст патрушихинской свиты определен как ханмейский горизонт позднего неоплейстоцена.

Аллювиальные отложения режевской террасы (aIII) составляют первую надпойменную аккумулятивную террасу. Они вскрыты скважинами по рр. Полдневая Сысерть, Сев. Сысерть, Синара, Зап. Чусовая, Бобровка, Зюзелка. Высота поверхности террасы над урезом реки 3–7 м, ширина до 150 м. Терраса сложена глинами, суглинками от буро-коричневого до зеленовато-серого цвета, алевритами, песками гравийными, полимиктовыми. Мощность до 5 м. Аллювий перекрыт болотными отложениями горбуновского времени, подстилается мезозойскими корами выветривания и коренными породами. Возраст принят по аналогии с фаунистическими охарактеризованными образованиями соседних районов.

Североуральский надгоризонт. Образования этого возраста представлены делювиальными и делювиально-коллювиальными отложениями.

Делювиальные отложения (dllsv) имеют практически повсеместное распространение. Они встречаются на водоразделах, на склонах гор и речных долин и под торфяными образованиями в понижениях современного рельефа. Отложения представлены суглинками и песчаными глинами бурыми, серовато-бурыми, желтовато-бурыми со щебнем местных пород, с включением гравия и полукатанной гальки кварца. Мощность до 10 м. Они перекрывают аллювиальные отложения высоких террас, делювий древних депрессий, аллювиально-делювиальные отложения среднего неоплейстоцена, неогеновые отложения, мезозойские коры выветривания и коренные породы.

В схеме стратиграфии Урала возраст делювия определен как соответствующий североуральскому надгоризонту.

На крутых склонах делювиальные отложения фациально замещаются **делювиально-коллювиальными образованиями (dcIIIsV)**. Они выделены к востоку от дер. Красная Горка, на восточном склоне г. Карабайка, к северо-северо-востоку от пос. Боровой, на восточной окраине г. В. Уфалей и представлены суглинками и глинами со щебнем и щебнисто-глыбовыми прослоями местных пород. Мощность до 5 м. Отложения залегают на мезозойских корях выветривания и коренных породах.

Учитывая фациальное замещение делювиально-коллювиальных отложений делювиальными, возраст их датируется североуральским временем.

Полярноуральский горизонт. **Делювиальные отложения полярноуральского горизонта (dllpu)** распространены только на склонах в верховьях рек и логов. Они представлены суглинками и супесями светло-бурыми со щебнем местных пород и редким гравием. Мощность до 3 м. Перекрывают аллювиальные отложения патрушихинской свиты и режевского комплекса, подстилаются отложениями среднего звена и мезозойскими корами выветривания. По положению в разрезе возраст делювия определен как соответствующий полярноуральскому горизонту.

ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО НЕРАСЧЛЕНЕННОЕ

Отложения этого возраста представлены аллювиальными и озерными генетическими типами.

Аллювиальные отложения камышловской и режевской террас нерасчлененные (aIII) составляют аккумулятивную надпойменную террасу, которая морфологически и литологически близка к камышловской и режевской террасам. Они вскрыты скважинами по рр. Арамилка, Уфалейка, Коркодин, Полуденная Крутоярка (приток Зап. Чусовой), Генералка (левый приток р. Уфалейка), Вязовка, Глубокая. Терраса субгоризонтальная, с высотой поверхности 5–6 м над урезом реки, сложена песками полимиктовыми с галькой и гравием, глинами, супесями и суглинками бурого до серо-коричневого цвета. Мощность до 12 м. Аллювий залегают на мезозойских корях выветривания или коренных породах, перекрыт делювием полярноуральского возраста или болотными современными отложениями.

Возраст аллювия определен в объеме позднего неоплейстоцена.

Озерные отложения (IIII) имеют ограниченное распространение в восточной части площади по берегам озер Черновское (в 1,4 км на северо-запад от оз. Синара), Теняк, Щелкунское, Тра-

вяное и в понижениях рельефа, выполняя древние озерные ванны (озера Бол. и Мал. Карасье, верховья рр. Габиевки и Лезги). Они представлены глинами песчаными зеленовато-серыми до серо-зеленых, желтовато-серыми до светло-коричневых с галькой кварца, песками глинистыми, полимиктовыми и алевритами с мелкими раковинами моллюсков. Мощность до 10 м. Залегают на мезозойских корах выветривания и коренных породах, перекрываются торфами, либо современными осадками.

Минералогический состав шлихов легкой фракции представлен полевыми шпатами, кварцем, хлоритом, иногда слюдами, тяжелая фракция представлена магнетитом, гранатом, эпидотом, минералами группы амфибола, реже гематитом, ильменитом, акцессорные минералы – апатит, рутил, циркон, сфен.

В пробах, отобранных из озерных отложений оз. Черновское (скважина 1093/6-8,4м, [112]), встречены пелециподы, гастроподы, оогонии харовых водорослей, а также остракоды в виде створок и обломков: *Ilyocypris bradyi* Sars., *L. getica* Mazi., *Candona arcina* Liepin., *C. fabaeformis* Fischer, *C. rostrata* Brady et Norman., *C. candida* Muller, *Candoniella subellipsoida* Sharap., *C. albicans* (Brady), *Cytherissa lacustris* Sars., *Limnocythere grinfeldy* Liepin., *L. postconcava* Neg., *L. difflaxilis* Yask et Kazm. (определение С. М. Вицких). Возраст осадков – поздний неоплейстоцен. Спорово-пыльцевые анализы из этих же скважин дают лесостепные спектры [112].

Возраст озерных отложений определен как поздний неоплейстоцен.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН НЕРАСЧЛЕНЕННЫЙ

Образования неоплейстоценового раздела представлены элювиальными (eNP) и элювиально-делювиальными (edNP) генетическими типами.

Элювиальные образования (eNP) развиты на плоских вершинах гор. Представлены глинами и суглинками со щебнем выветрелых подстилающих пород. Залегают, как правило, на мезозойских корах выветривания. Мощность до 1,5 м.

Элювиально-делювиальные образования (edNP) развиты на возвышенностях и их пологих склонах. Они сложены глинами и суглинками со щебнем подстилающих пород и редким полимиктовым гравием. В большинстве случаев они залегают на мезозойских корах выветривания. Мощность до 3 м.

ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО – ГОРБУНОВСКИЙ ГОРИЗОНТ ГОЛОЦЕНА

Отложения этого возраста представлены аллювиально-делювиальными, озерными, озерными и биогенными нерасчлененными образованиями.

Аллювиально-делювиальные отложения (adIII–Hgr) наблюдаются по логам и мелким притокам рек. Они представлены бурыми, желтовато-бурыми, буро-коричневыми, зеленовато-бурыми песчаными глинами, полимиктовыми песками, супесями и суглинками с валунами, галькой и щебнем местных пород. Мощность до 8 м. Залегают на ложковых отложениях среднего неоплейстоцена, мезозойских корах выветривания и коренных породах.

Возраст аллювиально-делювиальных отложений определен как поздний неоплейстоцен – горбуновский горизонт голоцена.

Озерные отложения (III–Hgr) имеют ограниченное распространение по берегам озер Черновское, Окункуль, Чиганы (в 1 км на юго-восток от оз. Окункуль) и в понижениях рельефа, выполняя древние озерные ванны (между озерами Синара и Багаряк (в 1,4 км на северо-запад от оз. Карагуз), болото к востоку от пос. Асбест). Они представлены иловатыми глинами зеленовато-серого до темно-серого цвета, песками, алевритами с мелкими раковинами моллюсков и перекрыты торфами горбуновского возраста, залегают на мезозойских корах выветривания и коренных породах. Мощность до 7 м. Минералогический состав шлихов легкой фракции представлен полевыми шпатами, кварцем, хлоритом, слюдами, тяжелая фракция представлена магнетитом, гранатом, эпидотом, реже гематитом, ильменитом, акцессорные – апатит, рутил, циркон, сфен.

В пробах, отобранных из озерных отложений оз. Черновское (скважины 1092, 1094, [112]) встречены гастроподы, пелециподы, оогонии харовых водорослей и остракоды: *Ilyocypris bradyi* Sars., *Candona candida* Muller, *Candona rostrata* Brady et Norman, *Candoniella subellipsoida* Snarapova, *C. albicans* (Brady), *Potamocypris* sp., *Cyprinotus salinus* (Brady), *Cypridopsis vidua* (Muller), *C. tantilla* Stepanaitis, *Cytherissa lacustris* Sars., *Limnocythere grinfeldy* Liepin., *L. postconcava* Neg., *L. dorsotuberculata* Neg., *Darwinula stevensoni* Brady et Rob. (определение С. М. Вицких) позднего неоплейстоцена – голоцена. Спорово-пыльцевые комплексы из тех же отложений лесного типа – сосново-березовые леса со степными участками [112]. Возраст озер-

ных отложений определен как поздний неоплейстоцен – горбуновский горизонт голоцена.

Озерные и биогенные отложения (l,blII–Hgr) широко распространены в пределах современных заболоченных понижений, совпадающих с границами торфяников, которые образуются как путем зарастания озерных ванн, так и благодаря торфообразованию в долинах рек, вдоль берегов озер в низинах и на водоразделах. Фациальное соотношение озерных и биогенных образований сложное: в основании залегают озерные отложения позднего неоплейстоцена, выше – торфа горбуновского времени. Озерные отложения представлены песками, алевритами, иловатыми глинами зеленовато-серого цвета с растительным детритом и линзами торфа. Среди глин выделяются маломощные прослои галечно-гравийного материала. Мощность до 14 м. Озерные отложения подстилаются мезозойскими корами выветривания и коренными породами, реже отложениями неоплейстоцена. Минералогический состав тяжелой фракции (болото Зыбун, [165]): эпидот – 25,75 %, амфибол – 22,5 %, магнетит – 15,4 %, хромит – 13,05 %, ильменит – 10,9 %, гранат – 8,15 %, в небольших количествах – гематит, апатит, сфен, рутил, циркон, золото и др. Палеогеографический коэффициент 0,33.

Учитывая фациальное замещение озерных и биогенных образований в нижней части разреза озерными отложениями позднего неоплейстоцена с микрофауной остракод и спорово-пыльцевых спектров, возраст их принят как поздний неоплейстоцен – горбуновский горизонт голоцена.

ГОЛОЦЕН

ГОРБУНОВСКИЙ ГОРИЗОНТ

Отложения горбуновского возраста представлены элювиальными, аллювиальными, аллювиально-делювиальными, озерными, биогенными, озерными и биогенными нерасчлененными и техногенными образованиями.

Элювиальные образования (eHgr) развиты на вершинах гор, представлены глыбами и щебнем коренных подстилающих пород. Мощность до 1 м. Отнесены к горбуновскому горизонту голоцена, т. к. они формируются и в настоящее время.

Аллювиальные отложения (aHgr) горбуновского горизонта объединяют отложения пойменных террас и русла. Они широко развиты по всем современным рекам и ручьям. Высота поверхности пойменных террас над урезом реки составляет до 3–4 м, ширина – от 10 до 200 м.

Аллювий низкой и высокой поймы представлен песчаными глинами серого до голубовато-серого цвета с прослоями песков от мелкозернистых до среднезернистых с галькой и гравием. С глубиной количество песка и галечно-гравийного материала увеличивается до 60–70 %, в базальном горизонте отмечаются валунно-галечные отложения. Отложения залегают на аллювии режевской и камышловской террас, на мезозойских корях выветривания и коренных породах. Минералогический состав тяжелой фракции характеризуется преобладанием неустойчивых к химическому выветриванию минералов. Палеогеографический коэффициент варьирует от 0,09 до 0,98 [165]. По результатам спорово-пыльцевого анализа из отложений поймы р. Северушка при впадении в р. Чусовая (обнажения 4074, 4075, 4077, [121]) выделен спорово-пыльцевой комплекс лесного типа. Пыльцы древесных растений – 65,3–91,5 %, травянистых – 7,5–11,4 %, спор – 1–23,3 %. В группе древесных доминирует пыльца *Pinus sylvestris* L. – 74,7–84,4 %, в меньшем количестве *Betula pubescens* Ehrh. – 5,6–15,1 %, *B. sect. Albae* – 2–5,1 %, *B. verrucosa* Ehrh. – 0,6–1,5 %, *Picea sect. Eupicea* – 0,6–2,6 %, *Abies* sp. – 0–1,5 %, *Alnus incana* L. – 0–2,4 %, *A. sp.* – 0–3 %. Пыльца травянистых растений представлена единичными зернами *Graminea*, *Cyperaceae*, *Polygonum* sp., *Chenopodiaceae*, *Cruciferae*, *Compositae*, *Artemisia* sp. Споры представлены *Sphagnum* sp., *Lycopodium annotinum* L., *Polypodiaceae* (определение Г. М. Борисовой). Климат был близок к современному.

Отложения русла представлены разнозернистыми песками и галечно-гравийным материалом. Мощность аллювия русла и пойменных террас до 16 м. Возраст датируется горбуновским горизонтом голоцена.

Аллювиально-делювиальные отложения (adHgr) наблюдаются по современным ложам, хорошо выраженным в рельефе. Они представлены песками гравийными, глинистыми, глинами песчаными, супесями и суглинками бурого цвета с гравием и щебнем местных пород.

Мощность до 4 м. Отложения залегают на мезозойских корях выветривания, коренных породах, на четвертичных ложковых отложениях среднего–позднего неоплейстоцена и неогеновых отложениях.

Учитывая фациальное замещение аллювиально-делювиальных отложений аллювиальными, возраст первых принят в объеме горбуновского горизонта голоцена.

Озерные осадки (lHgr) приурочены к современным ваннам озер Иткуль, Синара, Силач, Окункуль, Карагуз, Щелкунское, Боевское, Багаряк и др. К ним относятся береговые и донные отложения современных озер, а также осадки заторфованных или высохших озер. Береговые отложения представлены глинистыми песками с галькой кварца и палеозойских пород, которые часто формируют озерные террасы, донные – иловатыми глинами и илами темно-серого цвета. Мощность до 5 м.

Возраст озерных осадков определен как горбуновский горизонт голоцена.

Биогенные образования (bHgr) развиты очень широко и приурочены к современным заболоченным понижениям рельефа. На площади имеется достаточное количество торфяников. Они образуются путем зарастания озер, либо формируются в долинах рек, низинах и на участках избыточного увлажнения. Биогенные образования представлены торфами. Мощность до 8 м. Они залегают на озерных и аллювиальных отложениях позднего неоплейстоцена, мезозойских корях выветривания и породах палеозоя.

Из биогенных образований отобраны пробы на спорово-пыльцевой анализ (Ч.1224 (в 5,5 км на юг от скважины 162), [121]). Господство в спектрах древесных растений указывает на распространение на данной территории сплошных березово-сосновых лесов. Небольшие открытые пространства были заняты лугами. Древесные представлены пылью *Pinus sylvestris* L. – 61,4 %, *P. sibirica* Rupr. – 0,7 %, *Betula pubescens* Ehrh. – 19,5 %, *B. sect. Albae* – 10,7 %, *Abies* sp. – 3,3 %, *Picea sect. Eupicea* – 2 %, *Salix* sp. – 2 %, *Tilia* sp. – 0,7 %. Пыльца травянистых растений представлена единичными зернами *Cyperaceae*, *Compositae*, *Craminea*, *Cruciferae*, *Umbelliferae*, *Artemisia* sp. Споры представлены *Polypodiaceae* (определение Г. М. Борисовой). Комплексы сопоставляются с субатлантической фазой голоцена.

Возраст – горбуновский горизонт голоцена.

Горбуновская свита. Нерасчлененные озерные и биогенные образования выделены в горбуновскую свиту (l,bHgr). Они приурочены к современным заболоченным пространствам и представлены иловатыми глинами с растительным детритом, илами, сапропелем, торфом. Мощность до 5 м. Они залегают на мезозойских корях выветривания.

В схеме стратиграфии Урала [32] возраст озерных и биогенных образований определен в объеме горбуновской свиты голоцена.

Техногенные образования (tHgr²) имеют ограниченное развитие. К ним отнесены рыхлые продукты отвалов горных выработок (карьеров), горнодобывающих предприятий, золотодобывающих старательских полигонов и др. Они представлены глыбами, щебнем, супесями и суглинками со щебнем местных пород. Мощность до 90 м.

Возраст техногенных образований определен как верхняя часть горбуновского горизонта.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Площадь листа О-41-XXXI характеризуется широким развитием разновозрастных интрузивных образований различной формационной принадлежности и возникших в различных геодинамических палеообстановках. Интрузивные комплексы выделены в соответствии со сводной легендой Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200 [159] с некоторыми уточнениями и дополнениями.

Раннепротерозойские интрузии Булдымского комплекса ($\Sigma'PR_1b$). На площади листа комплекс представлен одним **Булдымским массивом**, расположенным в периклинальной части Вишневогорской антиклинали. Контакты массива тектонические, форма линзовидная. Гнейсовидность вмещающих пород согласно обтекает его контакты. В то же время очертания массива конформны пликативным дислокациям, что говорит о его доскладчатом возрасте. Массив сложен оливиновыми, оливин-энстатитовыми породами и лизардитовыми серпентинитами по ним [26]. Вдоль контактов массива с вмещающими метаморфитами вишневогорской свиты развиты зоны амфиболовых базификатов. Наиболее ранней в ортометаморфических породах массива является минеральная ассоциация оливин + энстатит с железистостью 4–9 % и 10 % соответственно. Предположительно она развивалась по серпентинитам. Субстратом метаультрамафитов могли быть коматииты [26]. Возраст комплекса принят раннепротерозойским в соответствии со сводной легендой Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200, подтверждается положением массива среди метаморфитов нижнепротерозойской вишневогорской свиты и характером метаморфизма самих ультраосновных пород.

СРЕДНЕРИФЕЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

К интрузиям этого возраста относятся тела сильно переработанных ультраосновных и основных пород.

Сысертский комплекс ($\Sigma'RF_2s$) представлен множеством мелких вытянутых линзовидных тел, приуроченных к межкупольным зонам, а внутри них к разрывным нарушениям. Цепочки таких тел объединены в три полосы – Полдневскую, Катайско-Щучинскую и Синарско-Каменскую. Наиболее крупная – Синарско-Каменская полоса протягивается на 30 км от широты оз. Синара на юге до широты дер. Каменка на севере. Максимальная ее ширина – 15 км наблюдается в Ташкульской синклинной зоне. Типичным представителем этой полосы является хорошо изученная Сысертская группа массивов, располагающихся в районе рудника Асбест, в 16–20 км к западу и юго-западу от г. Сысерть. Вмещающими породами являются метаморфиты черновской и иткульской свит, но наиболее часто метаультрамафиты комплекса пространственно ассоциируют с графитсодержащими кварцитами игишской свиты.

Контакты тел ультрамафитов резкие, обычно субвертикальные. В магнитном поле метаультрамафиты прослеживаются цепочками положительных аномалий, интенсивность которых наивысшая (до 1 000–2 000 нТл) над серпентинитами, более низкая над антофиллитовыми и тальк-карбонатными породами. В гравитационном поле ультрамафиты не находят отражения ввиду малых размеров тел и близости их плотностей к таковой вмещающих пород. Тела описываемых ультрамафитов сложены преимущественно тальк-антофиллитовыми и тальк-карбонатными породами. Иногда в центральной части тел сохраняются вторичные оливин-энстатитовые породы. Характерна зональность: от периферии к центру ультрамафитовых тел последовательно сменяют друг друга зоны: хлоритовая, актинолитовая, тальк-карбонатная, тальк-карбонат-антофиллитовая и зона серпентинизированных ультрамафитов. Границы зон постепенные, полная зональность наблюдается далеко не во всех массивах. Мощность отдельных зон колеблется от нескольких метров до нескольких десятков метров. На контактах с гранитами по мере удаления от последних наблюдаются мусковитовые (иногда с плагиоклазом, кварцем и корундом),

биотит-вермикулитовые, флогопитовые (часто с турмалином), существенно хлоритовые, тальковые (с карбонатом) оторочки [112]. Первичный состав тел, устанавливаемый лишь в редких случаях, следующий: антигоритовые и антигорит-хризотилитовые серпентиниты с реликтами серпентинизированных дунитов, гарцбургитов, реже – пироксенитов.

Оливин-энстатитовые породы – массивные, мелко-среднезернистые, с гранобластовыми, пойкилобластовыми структурами. Породообразующие минералы: оливин, энстатит с 8–10 % ферросилита, вторичные минералы – серпентин, карбонат, тальк, хлорит, акцессорные: магнетит, хромшпинелид, флогопит. Характерны взаимопереходы от существенно оливиновых пород к оливин-энстатитовым и энстатитовым разностям.

Антофиллитовые и антофиллитсодержащие породы характеризуются пестрым составом, крупнозернистой до гигантозернистой структурой, обычно со звездчатыми и шестоватыми порфиروбластами антофиллита. Минералогический состав: антофиллит, тальк, карбонат, антофиллит-асбест, в меньших количествах присутствуют: оливин, энстатит, серпентин, хлорит, флогопит, актинолит, магнетит.

Ультрамафиты комплекса претерпели, полихронный сиалический плутонометаморфизм, аналогичный метаморфизму вмещающих пород. В преобразовании ультрамафитов выделяются следующие этапы: автометаморфическая серпентинизация первичных ультрабазитов, регенерация серпентинитов с образованием вторичных оливин-энстатитовых пород, повторная серпентинизация и образование тальк-карбонатных пород, образование антофиллитовых пород и антофиллит-асбеста. Уровень метаморфизма прогрессивных ветвей этих преобразований отвечает амфиболитовой фации, что соответствует уровню метаморфизма вмещающих пород. Исключение составляет образование оливин-энстатитовых пород, отвечающих уровню субгранулитовой фации. Это несоответствие в уровне метаморфизма можно объяснить протрузивным механизмом выведения на поверхность тел ультрабазитов. Об этом же свидетельствуют их повсеместно тектонические контакты, линзовидная форма тел.

От метаультрабазитов палеозойского возраста описываемые породы отличаются повышенным содержанием оксида марганца в составе акцессорных минералов (хромшпинелиде – 0,71 %, ильмените – 0,86 %), а также присутствием короткопризматических светло-розового циркона и апатита в отличие от длиннопризматических цирконов и игольчатых апатитов, встречающихся в палеозойских метаультрамафитах [88].

Исходным субстратом для метаультрамафитов сысертского комплекса могли служить либо древние офиолиты, либо гипербазиты базальтоидного типа, развитые в древних зеленокаменных поясах цоколя Русской платформы. Не исключено также формирование их за счет коматитов, что согласуется с нахождением в описываемых породах оливин-тальковых парагенезисов, характерных для пикритов, и наличие в них цинка [105, 112].

Возраст ультрамафитов сысертского комплекса на основании вышеизложенного можно считать среднерифейским. Они протрудируют нижнепротерозойские образования черновской свиты. Вместе с тем ультрабазиты постоянно пространственно ассоциируют со среднерифейскими графитсодержащими кварцитами и гишской свиты. Возраст гипербазитов принят среднерифейским по времени окончательного выведения их на данный структурный уровень, что также соответствует возрасту комплекса в легенде Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200 [159]. С сысертским комплексом связано крупнейшее в стране Терсутское месторождение антофиллит-асбеста и медно-никелево-кобальтовое оруденение Карасьевгорского типа [112].

Габброиды среднерифейского возраста (vRF_2) образуют два небольших субмеридионально вытянутых тела северо-восточнее оз. Иткуль и приурочены к разрывным нарушениям. Форма тел линзовидная, контакты тектонические. Вблизи контактов отмечаются хлоритовые, актинолит-тремолитовые и тальковые породы. Габброиды в большинстве случаев превращены в плагиоклазовые и анхимономинеральные амфиболиты, связанные обычно взаимопереходами. Каких-либо закономерностей в размещении разновидностей амфиболитов внутри тел не выявлено. Плагиоклазовые амфиболиты количественно преобладают. Они обычно такситовые, массивные с гранонематобластовой, порфиробластовой структурой, иногда с реликтами габбровой структуры; основная ткань – микрогранобластовая. Породообразующие минералы: олигоклаз-андезин с реликтами плагиоклаза № 50–82 и амфибол актинолит-тремолитового ряда с 10–26 % железистого минала [112]. Акцессорные: эпидот, рутил, сфен, апатит. Плагиоклазовые амфиболиты обнаруживают все переходы к эпидотовым, причем содержание эпидота находится в обратной зависимости от количества плагиоклаза. Наиболее распространены амфиболиты с содержанием эпидота 30–40 %.

Мономинеральные амфиболиты – массивные крупнозернистые состоят из амфибола актинолит-тремолитового ряда с 8–29 % железистого минала. Клинопироксен диопсидового ряда присутствует в реликтах.

Описываемые породы отличаются от габброидов палеозойского возраста присутствием изометричных кристаллов циркона светло-розового цвета с включениями мелких зерен зеленой роговой обманки. Образование этих цирконов связывается с амфиболизацией габброидов [88].

Исходя из состава пород, можно предположить, что первоначально тела были сложены лабродоровыми и битовнитовыми габбро со шлирами пироксенитов. Возраст пород принят среднерифейским в соответствии с легендой Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200 [159]. Об этом же свидетельствует тот факт, что тела габбро прорывают среднерифейские образования иткульской свиты и ассоциируют с метаультрабазитами того же возраста.

РАННЕ-СРЕДНЕОРДОВИКСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Плутонические породы раннего–среднего ордовика представлены в районе широко развитыми ультрабазитами серовского (на западе) и первомайского (в восточной части площади) комплексов. Они слагают отдельные массивы и образуют множество мелких линейных тел, контролируемых разломами во всех зонах. Плутонические породы принадлежат альпинотипной дунит-гарцбургитовой формации, характеризуются одинаковым составом и металлогенической специализацией (хромито- и асбестоносны). Пространственно и структурно с телами серовского и первомайского комплексов тесно ассоциируют прорывающие их габброиды арбатского и пышминского комплексов. Контакты ультрабазитов с вмещающими породами повсеместно тектонические, что свидетельствует, скорее всего, о протрузивной природе слагаемых ими тел.

Серовский комплекс ($\Sigma O_{1-2}sr$). Ультраосновные породы комплекса слагают Уфалейский, Коркодинский массивы и более мелкие линейные тела в зоне Серовско-Маукского разлома и его многочисленных виргациях. Наиболее крупные тела приурочены к зоне меланжа шириной до 8 км вдоль границы между Тагильской и Восточно-Уральской мегазонами.

Уфалейский массив находится в южной части площади, вытянут в меридиональном направлении от р. Полдневая Чусовая до южной рамки листа на 40 км при ширине от 1 до 10 км; площадь – 180 км². Он представляет собой в вертикальном сечении пластообразную залежь мощностью от 200 до 600 м. (данные бурения и геофизических расчетов). Контакты с вмещающими породами зюельской, полевской, дегтярской свит тектонические с падением на восток. Западный контакт представляет надвиг и погружается под углами 45–50°; восточный – под углами 20–70°. В зоне западного контакта иногда фиксируются «обломочные» серпентиниты тектонической природы, напоминающие по облику песчаники и конгломераты. На северо-востоке ультрабазиты массива интродуцированы гранитоидами Чусовского плутона.

Строение Уфалейского массива достаточно сложное: серией разломов он разбит на тектонические блоки, которые представлены не только ультрабазитами, но и в значительном объеме вмещающими породами. Размеры их – до нескольких километров. **Ультраосновные породы** (ΣO_{1-2}) – это преимущественно гарцбургиты, почти полностью серпентинизированные, значительно реже встречаются серпентинизированные дуниты и аподунитовые серпентиниты (западная часть массива). Наиболее распространенными разновидностями являются перекристаллизованные серпентиниты, преимущественно антигоритовые, реже лизардитовые и хризотил-антигоритовые. Верлиты и клинопироксениты редки и, по-видимому, представляют собой контактово-реакционные образования. Вблизи тектонических нарушений распространены тальк-карбонатные, хлоритовые и актинолитовые породы.

Дуниты – мелкозернистые породы; структура их панидиоморфная, сетчатая, решетчатая. Состав: оливин, близкий форстериту [121], хромит – 1–2 % и более, серпентин (до 50 % и более), магнетит. Гарцбургиты состоят из оливина (чаще в виде реликтов), ромбического пироксена (энстатита), акцессорных минералов: хромшпинелидов, пирита, пирротина и вторичных – антигорита, хризотила, талька, хлорита, тремолита.

Клинопироксениты – массивные породы, от мелко- до крупнозернистых; состоят преимущественно из авгита.

Магнитное поле в пределах массива знакопеременное с высокой интенсивностью (до 2 000–3 000 нТл) и локальными понижениями до –200 нТл над блоками вмещающих пород и габброидов. Гравитационное поле также сложное, в целом пониженное, с локальными аномалиями разного знака. С ультрабазитами Уфалейского массива связаны месторождения хромитов и силикатного никеля.

Коркодинский массив находится западнее Уфалейского, вблизи пос. Коркодино. Имеет вытянутую в субмеридиональном направлении форму, сужающуюся к югу. Размеры 11×4,5–1,5 км; площадь 25 км². Контакты с вмещающими породами тектонические. Массив представляет собой пластовую залежь мощностью 200–300 м. Сложен преимущественно дунитами, кли-

нопироксенитами; гарцбургиты имеют подчиненное значение. Очень редки верлиты и вебстериты. Все породы в значительной степени серпентинизированы. Особенностью массива является ассоциация с ультрабазами эклогитоподобных амфиболитов.

Коркодинский массив характеризуется неоднородным магнитным полем интенсивностью от +1 000–2 000 нТл до –500–1 000 нТл. В гравитационном поле отражается неоднородное внутреннее строение массива. Максимумам силы тяжести соответствуют площади развития клинопироксенитов и слабо серпентинизированных ультрабазитов. В пределах массива известны месторождения хромитов и демантоидов.

Первомайский комплекс (ΣO_{1-2p}). Образования этого комплекса развиты в Медведевско-Арамилской зоне и слагают многочисленные мелкие линейные тела, образующие прерывистые пояса в зонах разломов (Шабровско-Седельниковский, Мраморский). Они представляют собой бескорневые тектонические линзы, размещающиеся среди образований различного возраста. Размеры их непостоянны. Состав однороден: преобладают аподунитовые и апогарцбургитовые серпентиниты, антигоритовые и хризотил-антигоритовые. Устанавливается следующая последовательность образования минералов, слагающих эти породы: лизардит (хризотил) и бастит, замещающие оливин и ромбический пироксен, затем антигорит как за счет первичных минералов, так и за счет хризотила и бастита; последними образовались тальк, карбонат, актинолит, хлорит.

В магнитном поле крупные тела ультрабазитов создают интенсивные положительные аномалии. В поле силы тяжести им соответствуют локальные отрицательные аномалии, при малой мощности тел они в гравитационном поле не проявляются.

К плутоническим породам дунит-гарцбургитовой формации отнесены Иткульский и Восточно-Иткульский массивы и ряд тел хромитоносных ультрабазитов в пределах Сысертско-Ильменогорской зоны. **Иткульский массив** представляет собой моноклинально залегающую линзу длиной 5 км с вертикальной мощностью в центре и на периферии не более 300 м. Повидимому, он приурочен к подошве надвига. На юге массив резко обрывается, постепенно погружаясь на север, контакты с вмещающими породами крутые. Сложен массив преимущественно антигоритовыми серпентинитами, интенсивно оталькованными и карбонатизированными вдоль ослабленных зон. В осевой части массива широко развиты тела слабо серпентинизированных дунитов. В петрографическом отношении ультрабазиты не отличаются от вышеописанных пород того же состава серовского комплекса.

Магнитное поле, характеризующее Иткульский массив, имеет сложный характер интенсивностью от 0 до 2 000 нТл и отражает блоковое строение массива.

Восточно-Иткульский массив имеет близкое строение. Вытянут в субмеридиональном направлении на 18 км при ширине 1,5–2,0 км и вертикальной мощности до 1 000 м. Он представляет собой моноклинальную крутопадающую линзу серпентинитов, в значительной степени оталькованных и карбонатизированных на контакте с более молодыми гранитами. Интенсивность магнитного поля –500–1 100 нТл.

Более мелкие массивы гипербазитов гг. Высокая, Редкая и другие имеют линзовидную форму и сложены антигоритовыми серпентинитами. Они характеризуются магнитными аномалиями интенсивностью от 500 до 2 000 нТл. В гравитационном поле им отвечают аномалии интенсивностью до 1,5 мГал. Вертикальная мощность тел 200–500 м.

С ультрабазами описанных комплексов генетически связаны месторождения и проявления хромитов, никеля (силикатный и сульфидный типы), хризотил- и антофиллит-асбеста и талька. С ультрабазами первомайского комплекса связано Шабровское месторождение талькомагнезита.

При геодинамических реконструкциях ультрабазиты рассматриваются в составе офиолитовой ассоциации зон предостроводужного спрединга. Вопрос о времени их формирования однозначно не решен и принят условно ранне-среднеордовикским в соответствии со сводной легендой Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200 [159].

СРЕДНЕОРДОВИКСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Магматиты среднего ордовика выделены в пышминский габбровый комплекс, развитый в Медведевско-Арамилской зоне, а также слагают мелкие тела габброидов в Уфалейской зоне.

Пышминский комплекс ($vO_2p\delta$) представлен габбро-амфиболитами, апогаббровыми амфиболитами, реже амфиболизированными габбро, габбро-долеритами. Это мелкие (первые километры в длину) массивы, прослеживающиеся в виде линзовидных будин в зонах разломов (дер. Шайдурово, руч. Раскуиха) и тесно ассоциирующие с альпинотипными ультрабазами.

Взаимоотношения с вмещающими породами тектонические. В гравитационном поле габброиды иногда отмечаются положительными аномалиями от 1 до 3 мГал. Характеризуются отрицательным переменным магнитным полем интенсивностью от 0 до –500 нТл.

Габбро-амфиболиты – разгнейсованные, иногда массивные породы. Структура – нематогранобластовая, гранобластовая с реликтами габбровой или офитовой, часто бластокатакlastическая, бластомилонитовая. Плагноклаз в их составе полностью сосюритизирован, цоизитизирован, иногда замещен агрегатом зерен олигоклаз–андезина. Акцессорные: сфен, рутил, апатит, магнетит, титаномагнетит. Вблизи гранитоидов в них появляется биотит и кварц. Минеральные ассоциации соответствуют фации эпидотовых амфиболитов.

Химический состав близок среднему составу габбро нормального ряда. От габбро других комплексов породы пышминского комплекса отличается высокими магниезностью и кальциевостью, резко пониженной щелочностью; состав их полностью аналогичен габбро асбестовского комплекса, которые сопоставляются с габбро офиолитовых комплексов континентов.

Возраст габброидов пышминского комплекса условно принят среднеордовикским, как и для аналогичного асбестовского комплекса, в соответствии со сводной легендой Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200 [159]. Косвенным подтверждением его досилурийского возраста является присутствие габбро в обломочном материале кремнисто-терригенной толщи (S_{1-2}). Постоянная пространственная связь габброидов с ультрабазитами серовского и первомайского комплексов свидетельствует о принадлежности указанных пород к единой офиолитовой ассоциации.

Мелкие тела метаморфизованных габброидов (vO_2): метагаббро, габбро-амфиболиты, эклогитовые амфиболиты откартированы в тектонических зонах среди образований куртинской свиты в юго-западной части района. Форма их линзовидная, максимальная протяженность до 3 км. Апогаббровые амфиболиты – груборассланцованные породы, состав: роговая обманка 60–70 %, иногда актинолитизированная; плагноклаз 20–40 % – первичный андезин № 34–42 и порфиробластический альбит и альбит–олигоклаз; вторичные – кварц и эпидот; характерны рутил до 2–3 %, сфен, апатит.

Другая разновидность габброидов представлена более крупнозернистыми гранатцоизитовыми амфиболитами. Структуры: порфиробластовая, пойкилобластовая или гломеробластовая. Состав: роговая обманка (30–85 %), часто замещенная актинолитом; клиноцоизит-цоизит, эпидот-клиноцоизит (15–50 %), пиральспитовый гранат (10–25 %), альбит до (10 %), рутил (менее 1 %), обычно окаймленный сфеном, титаномагнетит. В ряде случаев в этих амфиболитах появляется пироксен, соответствующий омфациту, что приближает эти породы к эклогитам. Впервые диафторированные эклогиты выделены при картировании Уфалейского комплекса (Кейльман, 1961 г.). Эклогиты – мелко- и среднезернистые породы, состав: омфацит 60–70 %, гранат (альмандин–пиропового ряда) 25–30 %, рутил 1,5–2,5 %. Реже встречается кианит, щелочной амфибол типа гастингсита и диопсид [8]. Среди эклогитов в ряде случаев наблюдаются небольшие (30–50 см) полосы мономинеральных омфацитовых пород.

По данным А. П. Казака [89], рутилсодержащие амфиболиты и эклогиты образовались при метаморфизме силловых залежей пород типа габбро-диабазов, отличающихся повышенным содержанием титаномагнетита, ильменита и титанавгита. По В. И. Ленных, эклогиты Уфалейской зоны принадлежат эклогит-габбро-гипербазитовой формации, пространственно и генетически связаны с возникновением зоны поддвига на ранней стадии формирования Уральской складчатой системы. А. И. Белковский (1998 г.) рассматривает эти породы как составную часть эклогит-сланцево-мигматитового меланжа Уфалейского блока; впервые классифицирует симплектит-эклогиты как метаморфическое габбро, возникшее в процессе абдукции мантийнокоровых пород в верхние структурные этажи земной коры.

Возраст габброидов условно принят среднеордовикским по аналогии с породами пышминского комплекса.

ПОЗДНЕОРДОВИКСКИЕ ИНТРУЗИИ

Ильмено-вишневогорский комплекс карбонатит-миаскитовый ($\phi\zeta O_3/iv$) развит в южной части района, где слагает **Вишневогорский массив** и единичные тела миаскитов и карбонатитов. Вишневогорский плутон развит в основном на смежной с юга площади, а в пределах листа О-41-XXXI представлен только своим северным окончанием. Массив выполняет ядро одноименной веерообразной антиклинали, погружаясь на север под вмещающие породы вишневогорской свиты. Контакты с породами рамы – интрузивные, в основном согласные со стратифицированностью вмещающих пород и с устойчивым северным погружением под углами 15–20°.

Северный контакт осложнен надвигом. Строение массива довольно однородно: преобладают двуполевошпатовые миаскиты главной фазы с зонами щелочных пород экзоконтакта – фенитов и ксенолитами в различной степени переработанных вмещающих пород. По данным Б. М. Роненсона [26] и других исследователей, крупная седловидная залежь миаскитов обрамляет интрузив. На изученной территории массив сложен в основном миаскитами, заметный объем в ней занимают амфиболовые миаскиты, биотитовые и двуслюдяные сиениты. Они образуют полосы внутри залежи, а сиениты (кроме биотитовых) слагают краевые каймы. Внутри залежи наблюдаются многочисленные складки течения, запрокинутые на север и восток. В лежащем боку ее, под Булдымским массивом развита зона миаскитовых пегматоидов, альбититов и крупнозернистых биотитовых карбонатитов с циркон-пироксеновым оруденением. На контактах миаскитов с вмещающими породами во внутренней зоне находятся двуполевошпатовые плагиоклаз-микроклиновые пироксеновые фениты, во внешней зоне – крупнозернистые очковые кварц-полевошпатовые мигматиты с ортитом, чевкинитом, магнетитом.

Карбонатиты откартированы в экзоконтакте кровли Вишневогорской интрузии, в северном и северо-западном контактах, а также в подошве северной седловидной залежи миаскитов. Зоны карбонатитов имеют мощности от нескольких сантиметров до 30 м и протяженность в первые километры. Карбонатиты – лейкократовые зернистые породы, состоят на 90–95 % из гранобластового агрегата кальцита. Цветной минерал представлен железистым биотитом, а акцессорные – красным пироксеном, цирконом, апатитом, пиритом, пирротинитом, магнетитом; сфен и ортит редки.

Миаскиты представлены [26] гнейсовидными и слабополосчатыми разностями. Структура – гипидиоморфнозернистая (аллотриоморфнозернистая) с идиоморфизмом полевых шпатов по отношению к нефелину. Основу миаскитов составляет пертитовый K-Na полевой шпат. Количественные соотношения: плагиоклаз № 10–14 – 16,5 %, калиево-натриевый полевой шпат – 48,6 %, нефелин – 28 %, биотит до 1,2 %, магнетит – 5,3 %. Акцессорные минералы: ильменит, циркон, апатит, пироксен.

Биотитовые сиениты состоят из нерешетчатого калиевого полевого шпата и несдвоенного плагиоклаза (An 12–16), присутствующих примерно в равных количествах, биотита (7–14 %); акцессорные минералы – магнетит, циркон, ильменит и апатит.

Фениты – биотитовые, биотит-роговообманковые, пироксеновые – гнейсовидные мелкозернистые породы, иногда сохраняющие структуры исходных пород. Состав: биотит, подщелоченная роговая обманка или пироксен (эгириин, салит), составляющие до 20 % породы; полевые шпаты 75–80 %: микроклин-пертит и альбит-олигоклаз № 12–30. Иногда на фоне мелкозернистой основной ткани наблюдаются порфириобласты полевого шпата. В небольших количествах присутствуют гранобластовый альбит-микроклиновый и кварцевый агрегаты. Акцессорные минералы: сфен, апатит, ильменит, ильменорутит, циркон, пирротин, пирит, магнетит.

Постмагматические изменения миаскитов, сиенитов и фенитов протекали в три последовательные стадии: альбитизация, карбонатизация и цеолитизация.

Массив характеризуется положительным магнитным полем напряженностью 1 000–2 500 нТл, отрицательное поле совпадает с зонами развития биотит-полевошпатовых пород и карбонатитов. В гравитационном поле они создают отрицательную аномалию интенсивностью в 4 мГал.

Ильмено-вишневогорский карбонатит-миаскитовый комплекс – анатектический: сформировался под воздействием мантийно-коровых щелочно-карбонатных флюидов [26].

Позднеордовикский возраст комплекса (440 млн лет) определен изохронными рубидий-стронциевым и уран-свинцовым методами (Кононова, 1980 г.; Чернышев и др., 1987 г.).

Лестиварит-карбонатит-хлоритолитовый комплекс включает дайковые и жильные поля лестиваритов, линзы и будины хлоритолитов среди серпентинитов Уфалейского массива и выделен В. Я. Левиным под названием силачского. На г. Большой Камень лестивариты слагают две кулисообразно расположенные меридиональные дайки мощностью 7–10 м. Длина северной дайки 500 м, южной – 60 м. Падают дайки на восток под углами 70–80° [26].

Лестивариты – это белые сахаровидные породы с редкими порфириновидными выделениями альбита и калишпата. Текстура основной массы – аплитовая, участками трахитоидная. На 80 % основная масса сложена калишпатом; кварца и альбита в основной массе содержится по 4 %. Цветной минерал представлен эгирином (0,5–1 %). Акцессорные минералы: фиолетовый флюорит (0,5 %), сфен, апатит, циркон, ортит, везувиан. На контакте с серпентинитами лестивариты не содержат кварца и обогащены диопсидом (до 5 %), в экзоконтакте наблюдаются скарноидные каймы до 1,5 м с мелкозернистым белымgrossуляром, с ним ассоциируют розовый цоизит, тремолит, альбит. Хлоритолиты содержат рутит, ильменит, местами монацит, фергусонит, эшинит, циркон, апатит. Для этих образований характерна специализация на редкие металлы,

редкие земли, титан и цирконий. Описанный комплекс пород генетически связан с ильмено-вишневогорским карбонатит-миаскитовым. Возраст их определяется как позднеордовикский по результатам изотопного рубидий-стронциевого датирования.

ПОЗДНЕОРДОВИКСКИЕ И ПОЗДНЕСИЛУРИЙСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ РЕВДИНСКОГО МАССИВА*

Полиформационный **Ревдинский массив**, самый южный в Платиноносном поясе Урала (ППУ), сложен различными комплексами: позднеордовикскими качканарским дунит-верлит-клинопироксенитовым (10 %), тагило-кытлымским габбровым (большая часть массива) и позднесилурийским верхнетагильским габбро-диоритовым (5 %), с многочисленными останцами кровли – ороговикованными породами мариинской свиты.

Ревдинский массив расположен на стыке четырех листов масштаба 1 : 200 000 международной разграфки. В пределах изученной территории находится его большая восточная часть. С запада (на площади листа О-40-XXX) массив ограничен надвигом с мощной зоной милонитов, а на востоке ограничен Ревдинским разломом. Судя по данным грави- и сейсморазведки, массив – бескорневой и находится в аллохтонном залегании. В непосредственном его обрамлении и в провесах кровли развиты ороговикованные и габброизированные эффузивы основного состава мариинской свиты (O_3mr). Это труднодиагностируемые роговиковоподобные породы, варьирующие по составу от метабазитов, метадолеритов, кытлымитов, амфиболитов до полосчато-пятнистых габброидов метасоматической природы. Постепенные переходы к ним от менее метаморфизованных и метасоматически измененных пород мариинской свиты можно наблюдать во многих коренных выходах внутри массива.

Массиву соответствует гравитационный максимум в 65 мГал, а непосредственно к востоку от него наблюдается гравитационная ступень.

Магнитное поле имеет интенсивность в среднем $-200+200$ нТл, магнитные аномалии амплитудой до 1 500 нТл обусловлены телами ультрабазитов и габброидов, а отсутствие аномалий характерно для полей развития роговиков.

По геофизическим данным массив представляет собой линзовидную пластину с вертикальной мощностью до 6 км, с восточным падением под углами $40-70^\circ$.

Качканарский дунит-верлит-клинопироксенитовый комплекс ($\sigma, \nu O_3k$), представлен дунитами, верлитами, клинопироксенитами. Комплекс слагает концентрически-зональные тела с дунитовыми ядрами или более мелкие, где преобладают клинопироксениты при подчиненной роли верлитов.

Примером зонально-концентрического массива является **Омутнинский** (южная часть Ревдинского). Массив имеет овальную форму; размеры 6×2 км. Располагается в поле роговиковоподобных пород мариинской свиты. Овальное ядро (3×1 км) сложено серпентинизированными дунитами, а периферия – диопсидсодержащими дунитами мелко- и среднезернистыми. В них отмечаются шпирь и жилки хромитов. Вокруг дунитового ядра развита клинопироксенитовая зона шириной 500–700 м, в которой периферия клинопироксенитовая, а на контакте с дунитами развиты верлиты. Внутри нее отмечаются мелкие выходы диопсидсодержащих дунитов. Внешняя зона массива сложена габброидами верхнетагильского комплекса, образующими кольцевую интрузию шириной от 0,5 до 1,5 км. На контакте с ними развиты оливиновые габбро и тылаиты – метасоматические образования по ультрабазитам [11]. Та же зональность пород наблюдается и в других телах ультрабазитов Ревдинского массива, но большая часть их сложена только верлитами и клинопироксенитами. Состав ультраосновных пород определяется переменными соотношениями оливина и клинопироксена.

Дуниты характеризуются аллотриоморфнозернистыми и панидиоморфнозернистыми структурами, верлиты и клинопироксениты – пойкилитовыми, порфиroidными, катакластическими структурами. Оливин – хризолит (Fa – 6–9 %), большей частью серпентинизирован, железистость 9,2 % [11]. Клинопироксен – диопсид-ферросалит, рудные минералы – магнетит, хромшпинелиды, титаномagnetит, акцессорные – апатит, сфен, лейкоксен, вторичные – серпентинит, амфибол.

Металлогеническая специализация качканарского комплекса характеризуется повышенными (вплоть до промышленных масштабов) концентрациями титаномagnetита, металлов платиновой группы и хрома.

Тагило-кытлымский габбровый комплекс ($\nu \eta O_3tk$) представлен габбро-норитами, оливи-

* Для цельной характеристики массива здесь описаны все слагающие его комплексы, частично в нарушение общей последовательности описания интрузивного магматизма.

новыми и амфиболовыми габбро, слагающими более 50 % площади массива на уровне современного эрозионного среза. Габбро-нориты и оливиновые габбро сохранились в центральных частях тел, окружены амфиболитизированными цоизитовыми габбро, слагающими большую их часть.

Габбро-нориты – серые массивные породы с трахитоидной текстурой. Структуры – габбро-вая, пойкилитовая. Состав: плагиоклаз № 72–40, ортопироксен – гиперстен, клинопироксен – диопсид и ферросалит. Титаномагнетит образует ксеноморфные «сидеронитовые» выделения на контакте зерен плагиоклаза и темноцветных минералов. Акцессорные – апатит, сфен, лейкоксен.

Верхнетагильский комплекс (S_2vt) развит в пределах Ревдинского массива очень ограниченно. Представлен *габбро-норитами* (vtS_2vt_1), *габбро-диоритами*, *диоритами* (δS_2vt_2) и *кварцевыми диоритами*. Габбро-нориты в отличие от габбро-норитов тагило-кытлымского комплекса характеризуются крупнозернистой структурой, постоянным присутствием биотита и кварца, идиоморфизмом ортопироксена, четкой трахитоидностью породы; по петрохимическим характеристикам они близки габбро-норитам других массивов ППУ [86].

Нельзя исключить, что описанный выше тагило-кытлымский комплекс, возможно, не является самостоятельным, а входит в состав верхнетагильского.

Краткая характеристика габбро-диоритов и диоритов приведена ниже.

Дайковый комплекс приурочен к Ревдинскому массиву, развит, главным образом, на листе О-41-XXV и откартирован в западной эндоконтактной части массива, в зоне шириной 1,0–1,5 км, где объем дайковых образований достигает 70–80 % (комплекс «дайка в дайке» по В. А. Шилову [86]). Выделяются две серии даек: ранняя – долериты, габбро-долериты, мелкозернистые габбро; и поздняя – диоритовые порфиры, плагиогранит-порфиры, микродолериты. Дайки ранней серии имеют прямолинейные закаленные контакты, раскристаллизованную центральную часть, содержат ксенолиты вмещающих пород. Мощность их от 0,3 до 7 м; простирания преимущественно субширотные – для ранней серии и субмеридиональные – для более поздней.

Долериты характеризуются офитовыми, иногда порфировыми структурами; плагиоклаз в них замещен сосюритом, цоизитом; пироксен уралитизирован, роговая обманка – уралитовая или обыкновенная. Петрохимическая характеристика их полностью аналогична таковой для базальтов **зюльской свиты и ее субвулканитов** ($\lambda, \beta O_3-S_1zz$).

Метаморфические процессы, проявленные в породах Ревдинского массива, сводятся к симатическому плутонометаморфизму, зеленосланцевому и контактовому типам. К продуктам симатического плутонометаморфизма относится ореол пород, преобразованных на уровнях от гранулитовой до зеленосланцевой фаций и слагающих верлит-клинопироксенитовую зону, а также зоны развития амфиболитов и роговиков. Метаморфизм по отношению к габброидам и ультрамафитам является регрессивным, а по отношению к вмещающим основным вулканитам – прогрессивным. Минеральные парагенезисы для пород гранулитовой фации: плагиоклаз № 85–80, клинопироксен – диопсид-ферросалит, оливин с повышенной железистостью; для зеленосланцевой фации: плагиоклаз – альбит, сосюрит, цоизит, амфибол-актинолитовая или уралитовая роговая обманка.

С этим типом метаморфизма связано повсеместное развитие метасоматической полосчатости, обусловленной чередованием полос, отличающихся по составу, степени меланократовости и кристалличности. Широко распространены пластические деформации со складками течения и волочения, быстрая смена ориентировки полосчатости, зоны бластомилонитов.

На все комплексы массива наложился регрессивный зеленосланцевый метаморфизм. Наименее подвержены этому процессу габбро-нориты. Характерные минеральные ассоциации: кислый плагиоклаз, цоизит, эпидот, хлорит, карбонат. Контактный метаморфизм проявлен вблизи интрузий габбро зонами роговиков, иногда двупироксеновых.

Природа Ревдинского массива, как и других плутонов ППУ, трактуется по-разному. По мнению А. А. Ефимова (1998 г.), каждый из массивов ППУ представляет собой совокупность выведенных на современный уровень блоков пород платформенного допалеозойского основания, подвергшихся пироксенизации и фельдшпатизации и затем в условиях высокой температуры испытавших пластическое течение («горячая тектоника»). Г. Б. Ферштатер (1989 г.) связывает их формирование с зоной раздвигания и с фракционированием оливиновой и оливин-клинопироксеновой котектики в процессе интродуирования. Согласно Г. А. Кейльману [14], Ревдинский и подобные ему массивы – это диапировые протрузии изначально мантийных пород, перемещенные в верхние горизонты коры вследствие симатического плутонометаморфизма. Приведенные выше данные свидетельствуют о полиформационной природе, гетерогенности и гетерохронности Ревдинского массива.

Данные о времени его формирования противоречивы. В настоящей работе принят позднеордовикский возраст ультрамафитов качканарского комплекса в соответствии со сводной легендой Среднеуральской серии Госгеолкарты-200. Он подтверждается наличием внутри массива многочисленных останцов и ксенолитов пород мариинской свиты (O_3mr). Вместе с тем дайки долеритов – комагматы зюельской свиты (O_3-S_1zz) прорывают образования качканарского комплекса. Такого же мнения о позднеордовикском возрасте пород качканарского комплекса придерживается Г. Б. Ферштатер (1989 г.). Для тагило-кытлымского комплекса также принят позднеордовикский возраст, хотя он относительно моложе качканарского: принадлежащие первому из них габброиды метаморфизуют ультраосновные породы качканарского комплекса и встречаются среди них в виде даек и небольших по размерам интрузивных тел.

Часть исследователей (М. А. Гаррис, В. Б. Борисенко, Е. С. Контарь и др.), основываясь на цифрах абсолютного возраста, считают время формирования пород, слагающих массивы ППУ, доордовикским. Об этом же свидетельствует возраст горнблендита из Первоуральского титаномagnetитового месторождения, определенный К-Аг методом в $725-650 \pm 30$ млн лет [18].

Другие исследователи (О. К. Иванов, К. С. Иванов, Ю. С. Каретин и др.) относят все породы массивов ППУ к одному раннесилурийскому комплексу, основываясь на следующих данных. Определения абсолютного возраста дают значения: 423 ± 3 млн лет по К-Аг изохроне (Иванов, Колеганов, 1993 г.); 419 ± 12 млн лет по Sm-Nd изохроне (Ронкин, Иванов, 1997 г.); 428 ± 7 млн лет U-Pb методом по цирконам (Bosch, Krasnobayev, 1997 г.). Кроме того, габбро-нориты прорывают вулканогенные образования нижнего силура (Каретин, 1976 г.). Возможно, приведенные данные касаются только возраста верхнетагильского комплекса, который комагматичен вулканитам именовской свиты.

Подводя итог сказанному, следует выделить, как наиболее вероятные, два этапа формирования пород ППУ: позднеордовикский для ультрамафитов и, возможно, части габброидов и силурийский – для большинства габброидов.

РАНЕСИЛУРИЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

Арбатский габбро-плагиогранитовый комплекс (v, pyS_1a). Образования комплекса развиты среди пород зюельской свиты. Это Гремихинский массив, плагиограниты Светлореченского массива и более мелкие тела. Контакты с вмещающими породами во всех случаях – интрузивные.

Гремихинский массив (2×14 км) располагается к югу от р. Северенка, в северной части зюельской полосы и вытянут в северо-восточном направлении. Центральная часть его сложена преимущественно габбро, незначительная периферическая часть – плагиогранитами. По геофизическим данным контакты массива крутые с восточным падением. Вертикальная мощность от 700 до 1 000 м. В гравитационном поле ему соответствует положительная аномалия интенсивностью до 2–3 мГал. Магнитное поле переменное от –200 до +300 нТл. Габбро почти полностью амфиболизированы; изредка отмечаются реликты клинопироксена (диопсида). Структура габбровая, изредка офитовая, бластокатакlastическая. Плагиоклаз полностью сосюритизирован, цоизитизирован.

Плагиограниты наиболее широко развиты в восточной части Светлореченского массива. Им соответствует отрицательная аномалия Δg в 3–4 мГал. По количественным расчетам их вертикальная мощность около 3 км. Магнитное поле над этими породами сложное (от 100 до 500 нТл) за счет зон обогащения пород магнетитом. Плагиограниты часто представлены порфировидными разностями с порфировидными выделениями плагиоклаза (альбит–олигоклаза), реже кварца. Структура призматическисзернистая, гранитовая, гранофировая, микропегматитовая, часто катакlastическая.

Особенности пород: интенсивная хлоритизация темноцветных минералов, развитие длиннопризматического, лейстовидного плагиоклаза, повышенные концентрации титаномagnetита. По этим признакам они близки плагиогранитам Новоалексеевского комплекса, но существенно отличаются от них петрохимически: плагиограниты арбатского комплекса характеризуются высокой щелочностью ($Na_2O + K_2O = 6-7\%$), при более низком содержании K_2O ($< 1\%$). Петрохимическими особенностями габбро являются: низкое содержание K_2O (до 0,12 %), высокая сумма щелочей (до 3,6 %), низкая глиноземистость. Описанный комплекс пород комагматичен вулканитам зюельской свиты. Петрохимические и геохимические характеристики пород, по данным С. А. Костромкина, близки к таковым для их эффузивных аналогов. Возраст арбатского комплекса определяется раннесилурийским в соответствии со сводной легендой Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200.

ПОЗДНЕСИЛУРИЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

Верхнетагильский габбро-диоритовый комплекс (S_2vt). Интрузии этого возраста располагаются в Тагильской мегазоне, образуя вместе с породами других комплексов цепочку отдельных массивов: Светлореченский, Чусовской и пояса мелких тел субмеридионального направления, фиксирующие зоны глубинных разломов. Габбро-нориты и диориты комплекса слагают часть Ревдинского массива, описанного ранее. Комплекс представлен *габбро, габбро-норитами и клинопироксенитами* I фазы ($v\eta S_2vt_1$), *диоритами и кварцевыми диоритами* II фазы (δS_2vt_2). Вмещающими породами являются образования зюзельской, полевской свит и ультрабазиты. Контакты с ними интрузивные, иногда осложнены тектоническими нарушениями.

Светлореченский массив находится севернее Глубоченского пруда. Размеры его 2–4 км. Массив полиформационный. Дуниты, гарцбургиты серовского комплекса образуют крупные останцы до 500 м среди габброидов. Габбро и клинопироксениты верхнетагильского комплекса слагают южную часть массива; диориты и кварцевые диориты того же комплекса – северную, а плагиограниты арбатского комплекса – восточную часть массива. На контакте диоритов и габбро наблюдаются эруптивные брекчии. Сложность строения массива фиксируется в картах физических полей. В гравитационном поле массив отражается неоднозначно, так как находится в интенсивной градиентной зоне. Магнитное поле – сложное, интенсивностью от –200 до +500 нТл. Рассчитанная вертикальная мощность массива 2,5 км. Габбро характеризуются переходами от меланократовых разностей до мезократовых.

В **Чусовском массиве**, в районе озера Большое Чусовское, в его южной части развиты только магматиты I фазы верхнетагильского комплекса – клинопироксениты и габбро. В физических поясах они фиксируются неоднозначно: в магнитном – аномалиями в 500–1 000 нТл или спокойным слабо повышенным полем, в гравитационном поле – положительными аномалиями в 15–17 мГал. Вертикальная мощность тел по расчетам 8 км.

Габбро-пироксеновое, уралит-цоизитовое. Отличительной чертой структуры является идиоморфизм пироксена. В контакте с плагиоклазом наблюдаются реакционные оторочки черной роговой обманки. Плагиоклаз № 50–32, часто пятнистый за счет альбитизации. Пироксен (диопсид–авгит), роговая обманка – уралитовая.

Диориты и кварцевые диориты характеризуются гипидиоморфнозернистыми структурами. Плагиоклаз (альбит–олигоклаз до андезина), часто серицитизирован. Роговая обманка – густозеленая.

По химическому составу габбро – низкощелочные породы калиево-натриевой серии с $Na_2O/K_2O = 2,76$, умеренно глиноземистые, низкотитанистые. От габбро арбатского комплекса отличаются меньшим Na_2O/K_2O , повышенными щелочностью, глиноземистостью и большей лейкократовостью.

Породы верхнетагильского комплекса интродуцируют вулканиты нижнего силура (район Де-нежкина Камня) с образованием зон дупироксеновых роговиков, что позволяет определить возраст комплекса как позднесилурийский. Это согласуется со сводной легендой Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200.

РАННЕДЕВОНСКИЕ ИНТРУЗИИ

Представлены на площади листа в Восточно-Уральской мегазоне тремя габбро-диорит-плагиогранитовыми комплексами: новоалексеевским в Верхотурско-Исетской, монетлинским – в Медведевско-Арамилской и рефтинским – в Алапаевско-Куликовской зонах. Упомянутые магматические комплексы сходны по структуре: трехфазны с преобладанием кислых плутонических пород третьей фазы – тоналитов и плагиогранитов нормального петрохимического ряда и натриевого типа щелочности; подчиненную роль играют габбро первой фазы и весьма редки диориты, кварцевые диориты второй, промежуточной фазы.

Новоалексеевский комплекс ($D_1\eta$) развит в Верхотурско-Исетской зоне, представлен южным окончанием одноименного массива и Полевским массивом.

Комплекс – дифференцированный, трехфазный: I фаза – *габбро* ($vD_1\eta_1$), *габбро-диориты*, редко *пироксениты*; II фаза – *диориты* ($\delta D_1\eta_2$); III фаза – *плагиограниты* ($p\gamma D_1\eta_3$). Фазы выделены в пределах петротипа на площади листа О-41-XXV, на данной территории развиты породы первой и третьей фаз.

Породы I фазы представлены в основном габброидами. Они слагают Полевской габбровый массив и ряд мелких тел в пределах Новоалексеевского.

Полевской массив (4×1 км) расположен в пределах г. Полевский, в 5 км к югу от Новоалексеевского. Он представляет тектонический останец, с юга и востока окруженный ультрабазита-

ми серовского комплекса, с запада «гумешевскими» *диоритами* ($q\delta D_2g$), с севера контактирует с мраморами нижнего девона. Контакты – крутые с падением на восток. Представлен габброидами преимущественно амфибол-цоизитовыми, но встречаются и пироксеновые разности, реже наблюдаются клинопироксениты и габбро-диориты.

В гравитационном поле массив четко фиксируется аномалией в 6 мГал, в магнитном поле фиксируется минимумом до 0 нТл.

Габбро характеризуется идиоморфизмом клинопироксена, сцементированного мелкозернистым агрегатом сосюритизированного плагиоклаза. Клинопироксен – диопсид, амфибол – актинолитовая роговая обманка.

Новоалексеевский массив представлен южным окончанием клиновидной формы. Его размеры 4×12 км. Массив выклинивается в южном направлении. На западе он контактирует с дегтарской свитой, а на востоке с вулканитами кунгурковской свиты.

Контакт с породами кунгурковской свиты интрузивный, иногда осложнен разрывными нарушениями. Многочисленные мелкие тела плагиогранитов прорывают породы кунгурковской свиты.

Новоалексеевский массив четко выделяется в гравитационном поле. Контакты с кунгурковской свитой фиксируются градиентной зоной. Габброиды массива среди плагиогранитов выделяются положительной аномалией до 3–4 мГал.

Породы первой фазы образуют небольшие тела среди плагиогранитов. Отмечаются постепенные взаимопереходы между габбро, габбро-диоритами и диоритами. Состав габбро (%): плагиоклаз – 30–70, роговая обманка – 15–50, иногда пироксен, кварц – 0–10. Акцессорные минералы – сфен, лейкоксен, апатит. Химический состав пород подтверждает наличие постепенных переходов от габбро до диоритов. Преобладают в массиве породы III фазы, среди которых выделяются две группы гранитоидов. Одна из них – типично интрузивные плагиограниты эвтектоидного состава и структуры. Достаточно широко распространены структурно и конституционно-такситовые породы второй группы (западная часть), крайне невыдержанные по составу – от метагабброидов и метабазитов до плагиогранитов с постепенными взаимопереходами одних в другие. Состав и структурно-текстурные особенности этих пород совершенно не свойственны типичным интрузивным образованиям, зато в них отчетливо запечатлены все признаки замещения (магматического путем ассимиляции и гибридизма, но особенно ярко – метасоматического) более основного субстрата. В породах массива наблюдаются все стадии метасоматического замещения – от появления одиночных разрозненных порфиробластов кислого плагиоклаза – альбита и альбит-олигоклаза (плагиофельшпатизация) до пронизывающих исходную породу новообразованных кварц-плагиоклазовых агрегатов (плагиогранитизация). Все это свидетельствует о широком проявлении при формировании пород заключительной фазы Новоалексеевского комплекса, наряду с кристаллизацией ортомагматических плагиогранитов, процессов поздне- и постмагматического замещения (плагиогранитизации) пород кровли и ксенолитов габброидов первой фазы.

В скальных выходах на г. Думная наблюдается мощная зона плагиофельшпатизации. Среди клинопироксенитов и габброидов развиваются прожилки и зоны полевошпатового материала, затем появляются дайки плагиогранитов и диоритов, часто цементирующих раздробленные клинопироксениты и габбро. С ними связана сульфидная минерализация.

Среди плагиогранитов преобладают роговообманковые разности, в восточной части Новоалексеевского массива встречаются биотит-роговообманковые плагиограниты, а в северной – плагиогранит-порфиры. В западном эндоконтакте массива породы милонитизированы. Среди плагиогранитов часты многочисленные ксенолиты и останцы габброидов первой фазы и вмещающих пород, иногда скарнированных.

Плагиограниты – роговообманковые и биотит-роговообманковые, светлые, зеленовато-белые («белесые») породы, массивные, порфировидные, часто разгнейсованные. Структура гипидиоморфнозернистая, призматическизернистая, трахитоидная, гранитовая, granoфировая, бластомилонитовая. Количественно-минеральный состав наиболее распространенных плагиогранитов (в %) следующий: плагиоклаз (альбит-олигоклаз) – 68, кварц – 26, биотит – 1, роговая обманка – 5. Плагиоклаз образует призматические, удлиненно-призматические кристаллы, представлен альбит-олигоклазом. Роговая обманка полностью замещена агрегатом хлорита, реже эпидота, актинолита, редко биотита; акцессорные – магнетит, апатит, сфен; в порфировидных выделениях (5–7 мм) – голубоватый кварц, реже плагиоклаз. Содержания Rb (5–7×10–4 %) и Sr (18–28×10–3 %) в гранитоидах комплекса типичны для дифференциатов базальтоидных магм.

Для плагиогранитов характерны повышенное содержание K_2O (до 1–1,5 %), и довольно высокое отношение Na_2O/K_2O (2–3).

Металлогеническая специализация комплекса выражается в связи с габброидами скарновой меднорудной минерализации и золотого оруденения – с плагิโอгранитами (Крылатовско-Чесноковское месторождение).

Возраст Новоалексеевского комплекса – раннедевонский. Повсеместно его интрузии пространственно и структурно связаны с полями развития вулканогенных пород кунгурковской и дегтярской свит и прорывают их. Этот факт, а также сходство по составу Новоалексеевских габбро и базальтов кунгурковской свиты позволяет рассматривать те и другие в составе единой раннедевонской вулканоплутонической ассоциации.

Монетнинский комплекс (D_1m). К этому комплексу отнесены небольшие по размерам тела плагิโอгранитов в Медведевско-Арамилской зоне. Самые крупные из таких тел – Кадниковский ($1,5 \times 13,5$ км) и Бородулинский (2×7 км) массивы, сложенные *плагิโอгранитами* главной ($\text{py}D_1m_3$) (третьей) фазы монетнинского комплекса, петротип которого находится в пределах смежного к северу листа О-41-XXV (Екатеринбург).

Оба упомянутых тела по существу представляют собой тектонические блоки или пластины с тектоническими ограничениями, а слагающие их равномернозернистые и порфировидные плагิโอграниты, как правило, в разной степени дислоцированы вплоть до сланцеватых милонитов и ортосланцев. В Бородулинском массиве по зонам разрывных нарушений внутри него оказались затянутыми узкие тела – тектонические пластины серпентинитов. По той же причине в этом массиве оказались тектонически совмещенными *плагิโอграниты монетнинского* ($\text{py}D_1m_3$) и *калиево-натриевые граниты верхисетского* (γC_{1-2V_2}) **комплексов.**

Оба массива – **Кадниковский** и **Бородулинский** очень плохо обнажены и в основном откартированы по результатам бурения колонковых скважин. Их вертикальные размеры по геофизическим данным не превышают 1,5–2,0 км. Из-за незначительных размеров в плане и в разрезе массивы не выделяются по каким-либо особенностям в гравитационном и магнитном полях.

Динамометаморфизованные плагิโอграниты монетнинского комплекса – мезо- и лейкократовые светло-серые породы массивной либо чаще гнейсовидной (с наложенным рассланцеванием) и очковой текстуры, гипидиоморфнозернистой, чаще порфировидной структуры с порфировидными выделениями овальных зерен голубого кварца и таблитчатых зерен кислого плагиоклаза. Нередки порфирокластические структуры и местами наблюдается переход динамометаморфизованного плагิโอгранита в плагеоаплит вследствие рекристаллизации («аплитизации»).

Состав наименее измененных плагิโอгранитов [160]: кварц – 33,5 %, плагиоклаз (олигоклаз, альбит–олигоклаз) – 59,5 %, шахматный и занозистый альбит – 2,0 %, биотит – 2 %, минералы эпидот клиноцоизитовой группы – 1 % и хлорит – 1 %, акцессорные минералы (магнетит, апатит, эпидот, циркон, гранат) – 1 %. Спецификой состава акцессорных минералов Кадниковского массива является высокое (в среднем 5 500 г/т) содержание магнетита и минимальное из всех гранитов района содержание легких редких земель цериевой группы в апатитах (менее 7 г/т).

По химическому составу это высокоглиноземистые известково-щелочные породы нормального петрохимического ряда с отношением $K_2O/Na_2O = 0,3$, недосыщенные кремнеземом (SiO_2 – 69,4–70,9 %), с низким (не более 1 %) содержанием MgO (лейкократовые). Обращает на себя внимание более высокое (в 1,5–2 раза) содержание в этих плагิโอгранитах оксида марганца (0,10 %) против обычного в породах этого типа его количества 0,03–0,07 %.

Раннедевонский возраст комплекса принят на основании его корреляции с Новоалексеевским и рефтинским комплексами и согласно сводной легенде листов Среднеуральской серии Гостеолкарты-200 [159].

Рефтинский комплекс (D_1r) развит в крайней восточной части листа, в пределах Алапаевско-Куликовской зоны, где представлен частью **Аверинского**, небольшим **Андреевским** и мелкими безымянными массивами тоналитов, плагิโอгранитов, единичными телами габбро и диоритов.

Рефтинский комплекс – трехфазный: I фаза – *габбро* (vD_1r_1); II фаза – *диориты* (δD_1r_2), *кварцевые диориты*, III фаза – *тоналиты*, *плагิโอграниты* ($\text{py}D_1r_3$). Доминируют в его составе гранитоиды третьей, главной фазы. Петротип комплекса находится восточнее рассматриваемой территории, в пределах листов О-41-XXVI и О-41-XXXII (Рефтинский, Аверинский массивы). В геологическом строении характеризуемой площади комплекс представлен фрагментарно; его роль в геологическом строении района незначительна. Преобладающие в составе рефтинского комплекса тоналиты и плагิโอграниты слагают гипабиссальные линейно-вытянутые уплощенные в разрезе до 2,5 км интрузии, иногда их тела представляют собой тектониты – пластины и блоки. В северных и восточных эндоконтактах **Аверинского массива** (на смежной с востока площади) наблюдались [73] порфировые краевые фации и интрузивные взаимоотношения с

породами рамы. В пределах рассматриваемой территории контакты гранитоидных тел с вмещающими образованиями, как правило, тектонические.

Тоналиты и плагиограниты – кварц-плагиоклазовые породы с биотитом и редко роговой обманкой. Судя по присутствию в небольшом количестве (3–5 %) шахматного альбита, можно предполагать наличие в исходном составе плагиогранитов до 5 % калиево-натриевого полевого шпата. Структура – гипидиоморфнозернистая и порфировидная с выделениями плагиоклаза и кварца. Породы дислоцированы: катаклазированы, нередко рассланцованы (вплоть до ортосланцев); характерны вторичные сосюритизация, альбитизация, хлоритизация; местами наблюдается кислотное выщелачивание. По составу акцессорных минералов – это безсфеновые ильменит-магнетитовые породы с апатитом, цирконом, иногда гранатом с преобладанием в нем пиропового минала (Чашухина, 1973 г.). Средний состав плагиогранитов Аверинского массива: кварц (29–32 %), плагиоклаз–альбит и альбит–олигоклаз (42–48 %), шахматный альбит (до 5 %), плеохроирующий в зеленовато-бурых тонах биотит (3–9 %), вторичные минералы – серицит, хлорит, эпидот – до 15 %. Иногда вследствие кислотного выщелачивания количество кварца существенно возрастает (до 40 %) и появляется мусковит. В порфировидных плагиогранитах постоянно присутствуют выделения кислого плагиоклаза и голубоватого кварца, притом в отдельных случаях дипирамидальной формы. По химическому составу это, как правило, непредельные по содержанию SiO_2 (64–70 %) нормально- и низкощелочные породы с существенным (в 3–5 раз) преобладанием Na_2O над K_2O .

Гранитоиды рефтинского комплекса в гравитационном поле выделяются локальными понижениями интенсивности поля силы тяжести либо не фиксируются вообще. Характеризуются спокойными отрицательными значениями (до –200 нТл) магнитного поля. Исключение составляют гибридные гранитоиды, на участках развития которых интенсивность магнитного поля повышается до +1 000 нТл.

Раннедевонский возраст комплекса принят на основании установленного на смежной с востока площади прорывания его магматитами разновозрастных вмещающих толщ, вплоть до нижнедевонских [73]. Гальки плагиогранитов и тоналитов встречены в базальных конгломератах верхнеэфельско–нижнеживетской шадрятской флишовой толщи в пределах листа О-41-XXXII. Такой же возраст принят для рефтинского комплекса в сводной легенде Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200 [159].

СРЕДНЕДЕВОНСКИЕ ИНТРУЗИИ

Водоводинский гранит-лейкогранитовый комплекс ($\text{I}\gamma\text{D}_2\text{V}$). Выделен впервые на основании новейших изотопно-геохронологических данных* и представлен единственным одноименным линейноудлиненным в северо-западном направлении массивом (1,0–1,8×14 км) в юго-западном углу планшета, в пределах Уфалейской зоны. Название массиву и комплексу дано на том основании, что характеризующее тело гранитов пересечено и местами обнажено водоводом «Нязепетровск–Екатеринбург».

Водоводинский массив прорывает метаморфиты уфалейского комплекса (PR_1) и габброиды среднего ордовика. Северный контакт с образованиями куртинской свиты среднего рифея – тектонический, по зоне надвига. Фактический материал о строении массива и составе слагающих его пород ограничивается данными по единичным картировочным скважинам и отдельным элювиальным выходам. Сложен массив однородными равномернозернистыми, иногда порфировидными лейко- и мезократовыми гранитами, по составу – двуслюдяными и мусковитовыми. Иногда граниты содержат ксенолиты амфиболитов. Неизмененные их разности встречаются редко: обычно породы дислоцированы, разгнейсованы. Структура под микроскопом – преимущественно катакlastическая. Состав (%): кварц – 25–35, плагиоклаз (олигоклаз) – 35–45, микроклин и микроклин–пертит – 15–20, биотит (темно-бурый) – 0–3, мусковит – 3–5. Акцессорные минералы: эпидот, сфен, апатит, гранат. Обращает на себя внимание повышенное (до 1 %) содержание в составе гранитов эпидота, что отличает их от типичных поздне- и постколлизийных гранитов восточного склона Урала.

По химическому составу породы комплекса известково-щелочные, умеренноглиноземистые, калиево-натриевые. Сумма $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ в них составляет в среднем 8 % при примерно равных отношениях оксидов натрия и калия.

Массив характеризуется спокойным отрицательным магнитным полем интенсивностью –100–200 нТл, в гравитационном поле минимумом в 2 мГал в средней части и до 3 мГал в северо-

* Определения абсолютного возраста выполнены Е. В. Бибиковой уран-свинцовым методом по цирконам из проб гранитов Водоводинского массива (коллекция Е. А. Успенской и С. П. Гавриловой (1987 г.).

ро-западной и юго-восточной, где граниты могут залегать под вмещающими породами.

Среднедевонский возраст Воеводинского массива и комплекса в целом принят на основании изотопно-геохронологических данных – цифра 380 млн лет (устное сообщение Е. А. Успенской и С. П. Гавриловой).

РАННЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ИНТРУЗИИ

Представлены образования западно-верхисетского комплекса и гипабиссальными телами трахидацитов.

Западно-верхисетский комплекс (C_1ZV). Петротип комплекса находится в полиформационном Верхисетском плутоне (лист О-41-XXV). На характеризуемой площади к нему отнесены Кашинский тоналитовый массив на востоке, часть Осиновского плутона – в центральной, Чусовской и Суховязовский массивы – в юго-западной ее части.

Кашинский массив (2×14 км) – линейно вытянутое в север-северо-западном направлении тело, сложенное катаклазированными и рассланцованными тоналитами. Его контакты с вмещающими породами также в основном тектонические. Количественная интерпретация геофизических данных [160] показывает, что вертикальные размеры массива – не более 1 км.

Наименее измененные породы – биотитовые тоналиты, средний состав: кварц 26 %, плагиоклаз (олигоклаз–андезин и альбит) – 66,5 %, биотит – 5 %, роговая обманка до 35 %, эпидот, хлорит и акцессорные минералы – 2,5 %. В составе акцессорных минералов преобладают сфен и апатит, присутствуют также эпидот, циркон, ортит. По геохимии акцессорных минералов (например, преобладанию легких редких земель в апатите [4]), тоналиты Кашинского массива близки к гранитоидам западно-верхисетского комплекса Верхисетского плутона (Бушляков, Соболев, 1976 г.; Зинькова, 1997 г.).

По химическому составу гранитоиды Кашинского массива – высокоглиноземистые низкокальциевые ($K/Na = 0,25$) известково-щелочные породы нормального петрохимического ряда с содержанием кремнезема 66,8–69,5 %.

В магнитном поле массив не выделяется, в гравитационном – ему соответствует локальная отрицательная аномалия интенсивностью до -2 мГал.

Чусовской массив площадью около 30 км^2 расположен в районе одноименного озера северо-восточнее г. В. Уфалей, в юго-западной части характеризуемой территории. Представляет собой субизометричное тело, слабо вытянутое в меридиональном направлении. В ядре массива развиты *кварцевые диориты* ($q\delta C_1ZV_1$) первой фазы, а по периферии в виде узкой зоны *тоналиты* (*бескальциевые гранодиориты*) ($\gamma\delta C_1ZV_2$) второй фазы. Среди вмещающих пород преобладают серпентиниты серовского и габбро верхнетагильского комплексов, которые интродуцированы малыми телами гранитоидов – сателлитами Чусовского массива. Соотношения с вмещающими породами в основном интрузивные.

Контакты кварцевых диоритов и тоналитов между собой преимущественно нечеткие, субвертикальные и подсечены скважинами. В кварцевых диоритах встречены включения измененных меланократовых диоритов и габбро.

Кварцевые диориты и тоналиты – слабо гнейсовидные, иногда порфировидные породы гипидиоморфнозернистой структуры с порфировидными выделениями плагиоклаза и редко амфибола.

Обе разновидности пород характеризуются близким и выдержанным минеральным составом*: кварц – 22–31 %, плагиоклаз – 44–47 %, биотит – 12–16 %, амфибол – 7–16 %, акцессорные минералы – до 2 %. Плагиоклаз – зональный, в том числе ритмично зональный, от № 25–35. Биотит плеохроирует от каштанового по Ng до темно-желтого по Nr. Амфибол – обыкновенная роговая обманка, плеохроирует от оливково-зеленого по Ng до светло-желто-зеленого по Nr. Из вторичных минералов присутствует эпидот. Среди акцессорных минералов преобладает сфен, изредка встречаются циркон, игольчатый апатит, титаномagnetит.

Для пород Чусовского массива характерно присутствие в них в большом количестве включений – автолитов и ксенолитов.

Гранитоиды Чусовского массива характеризуются близким и выдержанным химическим составом. Вариации содержания SiO_2 в них – от 61 до 66 %. По сравнению с породами стандартной тоналит-гранодиоритовой серии восточного склона Среднего Урала [50] чусовские гранитоиды характеризуются несколько повышенными концентрациями в них Na_2O , Al_2O_3 , MgO , CaO и пониженным P_2O_5 . Отношение K_2O/Na_2O составляет 0,38–0,43.

* Сведения по петрографии и петрохимии гранитоидов Чусовского массива заимствованы из работы Г. Ю. Шардаковой [50].

Гранитоиды Чусовского массива характеризуются незначительными (70–80 г/т) содержаниями РЗЭ. В них по [50] установлена слабо повышенная европиевая аномалия (Eu/Eu^* близко к 1), что характерно для гранитоидов надсубдукционных зон. Содержания Sr в породах массива более 700 г/т, что характерно для гранитоидов западно-верхисетского комплекса, по данным Г. Б. Ферштатера и др. [47].

В физических полях Чусовской массив выделяется слабо, особенно в поле силы тяжести, где на фоне положительной локальной аномалии с востока и юга интенсивностью до 47 мГал и обусловленной телом габбро, наблюдается снижение интенсивности Δg до 29–30 мГал над гранитоидами. Это свидетельствует о незначительной мощности гранитоидов и уплощенной форме Чусовского массива в разрезе, а также развитии на глубине под гранитами магматитов основного состава. Ксенолиты габбро присутствуют среди гранитоидов в северо-восточной части массива.

Суховязовский массив расположен в 7 км западнее Чусовского; имеет овальную (6×9 км) форму в плане и слабо вытянут в север-северо-западном направлении. Массив интрузирует и метаморфизует метабазальты мариинской свиты, превращенной с экзоконтакте в микроамфиболиты роговиковоподобного облика. Из-за очень плохой обнаженности не удалось откартировать габброиды, ксенолиты которых вместе с жильными микрогаббро наблюдаются среди гранитоидов, например, в карьере на северо-западной окраине г. В. Уфалей. Судя по интенсивной локальной аномалии до 36 мГал в восточном обрамлении массива, здесь на небольшой глубине находится тело габбро. Над самими гранитоидами интенсивность поля силы тяжести понижается до 24–25 мГал. Магнитное поле над массивом однородное положительное низкой интенсивности (до –100–200 нТл).

В составе пород, слагающих Суховязовский массив, преобладают тоналиты; в северной краевой части развиты кварцевые диориты. Участками наблюдается концентрация рвущих тел калиево-натриевых гранитов, по особенностям состава сходных с гранитами второй фазы верхисетского комплекса. Изредка встречаются дайкоподобные тела роговообманково-биотитовых гранодиоритов, аналогичных развитым в Шабуровском массиве. Контакты между всеми интрузивными породами разного состава рвущие, притом в более молодых гранитоидах встречаются ксенолиты более ранних образований, а также обильные ксенолиты вмещающих пород, особенно микроамфиболитов по базальтам мариинской свиты ордовика.

По петрографическому составу, структурно-текстурным особенностям, содержанию петрогенных и редких элементов гранитоиды Суховязовского массива аналогичны чусовским. Поэтому здесь их описание не приводится.

Осиновский полиформационный массив слагает значительную часть ядра Осиновской купольной структуры. Площадь его 120 км², вертикальная мощность (по геофизической интерпретации) не превышает 4–4,5 км [165]. В строении массива принимают участие породы западно-верхисетского и верхисетского комплексов; последние преобладают. Контакты массива, взаимоотношения с субстратом охарактеризованы ниже, при описании верхисетского комплекса. Породы западно-верхисетского комплекса представлены *гранитоидами повышенной основности – тоналитами, кварцевыми диоритами ($q\delta C_{1ZV}$), диоритами, реже плагиогранитами*. Для них характерен пестрый состав с постепенными переходами одних разновидностей в другие. В строении массива устанавливается определенная зональность: в центральной и южной частях преобладают средне-крупнозернистые тоналиты, а в периферической – диориты и кварцевые диориты.

Диориты и кварцевые диориты представлены биотит-амфиболовыми, амфиболовыми и биотитовыми разностями. Структуры – гипидиоморфнозернистые, призматическизернистые, нередко переходные к гранобластовым; катакластические. Основными породообразующими минералами являются андезин (№ 29–42) – 30–40 %, обыкновенная роговая обманка – до 30 %, буровато-темно-зеленый биотит, кварц до 15 %; аксессуарные – сфен, апатит; рудные – магнетит; вторичные – альбит, хлорит, актинолит, эпидот, цоизит.

Тоналиты обычно порфировидные более лейкократовые породы, содержат повышенные количества (до 60 %) плагиоклаза (№ 38–22) и кварца до 20 %.

Раннекаменноугольный возраст западно-верхисетского комплекса принят условно на том основании, что его гранитоиды непосредственно предшествуют гранодиорит-гранитовому комплексу, для которого в Шарташском [47] и Верхисетском [48] массивах надежно установлено серпуховское время формирования [51]. По данным В. Н. Смирнова и др. (1998 г.), изохронный Rb-Sr и Sm-Nd возраст гранитоидов повышенной основности Верхисетского плутона не менее 320 млн лет.

Гипабиссальный трахидацитовый комплекс ($\tau\lambda C_1$). Распространен ограничено, только в Медведевско-Арамильской зоне, восточнее Шабровского массива среди образований медведев-

ской толщи. Представлен трахидацитами, трахириодацитами, трахиандезидацитами. Это серия мелких изометричных или удлиненных тел среди образований медведевской толщи. Размеры их от 1 до 4 км. В гравитационном поле создают слабые аномалии или не выделяются вообще, им свойственны спокойные отрицательные (-400 нТл), слабо переменные (от -200 до -300 нТл) магнитные поля.

Трахидациты – светлоокрашенные породы, порфировой структуры, реже афировые. Вкрапленники представлены плагиоклазом–альбитом № 5–10, альбит–олигоклазом, реже кварцем. Структура основной массы – микролитовая, микрофельзитовая, микрогранитовая, гранобластовая. Состав ее кварц, альбит, калиевый полевой шпат, хлорит, биотит, апатит, сфен, рутил, магнетит. Химический состав пород близок таковому для субвулканитов кореловской толщи раннекаменноугольного возраста.

РАННЕ-СРЕДНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ИНТРУЗИИ

Верхисетский комплекс ($C_{1-2}V$). Гранитоиды этого комплекса распространены в Тагильской (Суховязовский массив), Сысертско-Ильменогорской (Осиновский массив) и в Медведевско-Арамилской (Шабровский, Черданский массивы и другие) зонах. Верхисетский комплекс – дифференцированный, двухфазный: первая фаза – *гранодиориты* ($\gamma\delta C_{1-2}V_1$), вторая фаза – *граниты* ($\gamma C_{1-2}V_2$). Его петротип находится в одноименном плутоне на смежной с севера площади листа О-41-XXV [47]. На характеризующей территории размеры тел этого комплекса варьируют в широких пределах – от $0,1 \times 0,5$ до $2,5 \times 7$ км. Точно также значительно меняются вертикальные размеры тел – от нескольких сотен метров до нескольких км.

Осиновский массив приурочен к ядру одноименного купола в северной части Сысертской структуры. Вмещающими породами являются преимущественно амфиболиты черновской свиты, в различной степени мигматизированные. Форма массива в плане соответствует вытянутому овалу с длиной 22 км и шириной 14 км. Западный контакт массива в ряде случаев тектонический, падение восточное. Южный контакт массива причудливо изогнутый, интрузивный, с пологим падением на юг. В гравитационном поле массив прослеживается под образованиями черновской свиты южнее его контакта на дневной поверхности, что подтверждается многочисленными мелкими телами гранитов, откартированными в этой надывтрузивной зоне. Северный контакт субвертикальный, в плане дугообразно изогнутый. Восточный контакт массива в ряде случаев тектонический, падает на восток под углом падения 40° .

В поле силы тяжести массив довольно отчетливо выделяется обширной отрицательной аномальной зоной, с эпицентром – $15-17$ мГал, по расчетным данным вертикальная мощность гранитоидов порядка 4,5 км [165].

Вдоль границ массива прослеживаются цепочки и полосы магнитных аномалий, совпадающие с положением гравитационных ступеней в поле силы тяжести. Вдоль контактов гранитов с вмещающими метаморфитами и гранодиоритами каких-либо контактовых изменений не отмечается, сами контакты часто совпадают с ориентировкой кристаллизационной сланцеватости в амфиболитах. Такие взаимоотношения объясняются анатектической природой гранитоидов и параавтохтонным положением массива в структуре гнейсово-мигматитового комплекса. Гранодиориты ранней фазы связаны с вмещающими породами нередко постепенными переходами через мигматизированные амфиболиты, которые отмечаются среди гранитоидов в виде скиалитов. Среди гранитов вмещающие породы наблюдаются в основном в виде ксенолитов (провесов кровли) иногда до 4 км в длину. Особенно многочисленны ксенолиты в Терсутской структуре (восточный контакт массива). Здесь граниты пронизывают вмещающие породы и ультрамафиты сысертского комплекса в виде многочисленных тел сложной формы.

Гранодиориты I фазы составляют до 30 % от объема массива. Гранодиориты имеют гипидиоморфнозернистую структуру при массивной и слабо гнейсовидной текстуре. Породообразующие минералы: плагиоклаз № 25–34, биотит с плеохроизмом в бурых тонах, эпидот, кварц, микроклин; вторичные: хлорит, соссюрит, мусковит; акцессорные: сфен, апатит, магнетит, циркон.

Граниты II фазы верхисетского комплекса в Осиновском массиве имеют гипидиоморфнозернистую, катакlastическую структуру, текстура массивная, реже гнейсовидная. Породообразующие минералы: плагиоклаз, микроклин, кварц, биотит, мусковит; вторичные: эпидот, альбит; акцессорные: апатит, циркон, пирит, ортит.

Жильные и дайковые образования, развитые в Осиновском массиве, представлены пегматитами и мелкозернистыми гранитами, формирующимися на заключительных этапах каждой из интрузивных фаз, причем дайковые образования второй фазы секут более ранние жилы пегма-

титов и гранитов первой фазы и магматиты западно-верхисетского комплекса.

Черданский массив представляет собой линейно вытянутое в меридиональном направлении пластообразное тело размерами 0,7×18 км при вертикальных размерах, судя по количественной интерпретации результатов гравиметровой съемки, не более 1,5 км. Располагается он в восточной краевой части Медведевско-Арамильской зоны (в северо-западном углу площади листа). Возможно, первоначально массив представлял собой трещинную интрузию, но в настоящее время это по существу тектонит и, возможно, бескорневой в вертикальном сечении. Он контролируется одной из ветвей Мурзинской зоны смятия (Плюснин, 1975 г.).

В гравитационном поле массиву отвечает полоса локальных отрицательных аномалий силы тяжести интенсивностью до –2,5 мГал; в магнитном поле не выделяется.

Черданский массив сложен в основном гранодиоритами. Резко подчиненную роль играют местами встречающиеся неопределенные по содержанию кварца граниты (адамеллиты в старой терминологии). По составу гранодиориты – двуполевошпатовые биотитовые, иногда содержат обыкновенную роговую обманку, но количество ее не превышает 3 %. Слагающие массив породы претерпели сильный метаморфизм (до образования сланцеватых милонитов и динамометаморфических ортосланцев), и изредка – катаклаз. Текстура гранодиоритов и гранитов – гнейсовидная, очковая; структура – порфиروкластическая. Под микроскопом наблюдаются гетеробластовая, катакластическая, бластомилонитовая структура с крупными (до 1 см и более) «очками» плагиоклаза, калиево-натриевого полевого шпата и реже – кварца. Очень редко удается наблюдать участки сохранившейся гипидиоморфнозернистой структуры. Состав пород: плагиоклаз № 18–32 40–50 %; кварц 15–25 %, калиевый полевой шпат 5–15 %, биотит 5–15 %, обыкновенная роговая обманка 0–3 %, мусковит 0–3 %, хлорит и минералы эпидот-цоизитовой группы – до 3 %, акцессорные – до 1 %.

Среди акцессорных минералов гранитоидов Черданского массива установлено [4] весьма высокое (в среднем 2 100 г/т) содержание сфена и эпидота (при отсутствии ильменита); присутствуют также апатит, циркон, магнетит. Характерно преобладание легких редких земель цериевой группы в акцессорном апатите [4]. По всем этим особенностям гранодиориты и граниты Черданского массива сходны с таковыми в породах петротипа верхисетского комплекса.

Внутри Сысертского гнейсово-мигматитового комплекса и в его восточном обрамлении развито множество мелких линейных и бесформенных тел анатектических гранитов. На геологической карте они отнесены к производным второй фазы верхисетского комплекса. К их числу относятся **Траковский, Южно-Траковский** и другие массивы в Медведевско-Арамильской зоне. По количественно-минеральному и химическому составам [4], содержанию и составу акцессорных минералов эти граниты (ильменит-магнетитовые, безсфеновые, с преобладанием существенно легких редких земель цериевой группы в апатитах) отличаются от типично верхисетских и имеют много общих черт с орогенными (коллизийными) пермскими гранитами восточного склона Урала, частично с гранитами самого молодого аятского комплекса в Верхисетском батолите. Ранее при ГДП-50 [165] получено много определений калий-аргоновым методом радиологического возраста валовых проб гранитов, соответствующих 285–255 млн лет. Также в процессе крупномасштабного геокартирования [112] в Сысертском комплексе были встречены трещинные интрузии и дайки лейкократовых и аляскитовых гранитов с абсолютным возрастом по определению калий-аргоновым методом 260–245 млн лет, то есть, скорее всего, посторогенных (постколлизийных). Следовательно, можно сделать предварительный вывод о разновозрастности гранитов мелких тел внутри Сысертского гнейсово-мигматитового комплекса и принадлежности их к разным гранитоидным формациям. Однако из-за недостатка фактических данных расчленить разновозрастные граниты в настоящее время невозможно. Это задача дальнейших исследований.

Граниты второй фазы верхисетского комплекса развиты также внутри Суховязовского массива, где они прорывают тоналиты более раннего западно-верхисетского комплекса.

Шабровский массив располагается в Медведевско-Арамильской зоне, в 25 км южнее г. Екатеринбург. Его северная часть находится за рамкой листа. Форма в плане – подковообразная; общая площадь – около 35 км. Массив – полиформационный. Преобладают в его составе гранитоиды верхисетского комплекса. Наряду с ними встречаются породы гипербазит-габбрового и монцонитоидного состава.

Магматиты гипербазит-габбрового состава представлены амфиболовыми клинопироксенами и пироксеновыми горнблендитами, которые образуют полосу мелких тел, вытянутую конформно южному и восточному контактам. Сравнительное изучение пород показало (Пушкарев, 1996 г.; Шардакова, Пушкарев, 1995 г.), что эти пироксениты не являются ксенолитами гипербазитов расположенного севернее Уктусского массива, отличаясь от них по минеральному и химическому составу. Также отличаются от уктусских габброидов амфиболовые габбро

небольших тел, локализованные в этой полосе.

Монцогаббро и монцодиориты второго комплекса образуют изометричное в плане тело площадью около 250 м² среди гранодиоритов центральной части массива, а также отдельные мелкие тела. Монцитонитовиды разного состава (пироксен-амфиболовые, амфиболовые, биотит-амфиболовые) имеют между собой интрузивные соотношения, содержат обильные включения вмещающих (роговики, амфиболиты) пород и автолитов [50], сопровождаются собственной жильной фазой – гранитами микропегматоидной структуры.

Гранитоиды верхисетского комплекса представлены гранодиоритами, подчиненную роль играют тоналиты и граниты.

Контакты массива с породами рамы интрузивные, нередко осложнены разрывными нарушениями. С севера шабровские гранитоиды прорывают гипербазиты и габбро Уктусского массива. Содержат в зоне эндоконтакта их ксенолиты, а также образуют в ультрабазитах жилы и дайки. С востока и юга вмещающими для Шабровского массива являются стратифицированные нижнедевонские образования, ороговикованные в зоне экзоконтакта.

Над Шабровским массивом наблюдается спокойное магнитное поле интенсивностью 200–300 нТл, осложненное узкими локальными максимумами и минимумами в восточной части, связанными с выходами на поверхность тел пироксенитов. Поле силы тяжести над массивом характеризуется более сложной конфигурацией. Массив фиксируется аномалией седловидной формы с минимумом в 6–8 мГал. Геофизические расчеты определили вертикальную мощность гранитоидов до 2,5 км.

Преобладающие в составе Шабровского массива гранодиориты, крупное округлое тело которых определяет очертания массива в целом, представлены амфибол-биотитовыми и биотитовыми разностями. От гранодиоритов наблюдаются постепенные переходы, с одной стороны, к тоналитам, а с другой – к гранитам адалелитового состава. Вся эта гамма пород интродуцирована секущими телами нормальных лейкократовых гранитов жильной фации (кварц – 30 %, кислый плагиоклаз – 43 %, микроклин – пертит – 24 %, биотит – 3 %) мощностью первые метры. Граниты – мелкозернистые до аплитовидных. Изредка в них среди реликтов встречается роговая обманка, а в составе аксессуарных минералов преобладает сфен.

Гранодиориты Шабровского массива изобилуют многочисленными включениями, среди которых встречаются как ксенолиты вмещающих пород, так и гомеогенные включения – автолиты.

Гранодиориты Шабровского массива – среднезернистые породы слабо порфировидного облика с более крупными выделениями роговой обманки с ксенолитами вмещающих пород и автолитами. Их средний количественно-минеральный состав, по данным Г. Ю. Шардаковой [50], следующий (%): кварц – 20, плагиоклаз – 39, калиево-натриевый полевой шпат – 17, биотит – 4, амфибол – 8; вторичные и аксессуарные минералы – 2. Из аксессуарных минералов преобладают сфен, апатит, циркон, эпидот; реже встречается магнетит.

Плагиоклаз гранитоидов – зональный (№ 28–32 в ядре и 14–18 по периферии). Калишпат представлен микропертитом, а амфибол – обыкновенной роговой обманкой. Биотит плеохроирует от темно-желто-коричневого по Ng до оливкового по Nr.

С гранодиоритами главной фазы связаны постепенными переходами неопредельные по содержанию кварца граниты-адалелиты состава (%): кварц – 26, плагиоклаз (олигоклаз–альбит–олигоклаз) – 42, калиево-натриевый полевой шпат – 22, биотит – 9. Набор аксессуарных минералов тот же, что и в гранодиоритах.

По химическому составу гранодиориты и граниты – известково-щелочные породы нормального петрохимического ряда с содержаниями SiO₂ 62,2–71,4 % (при преобладании 67–69 %). Отношение K₂O/Na₂O, оставаясь всегда меньше 1, возрастает от тоналитов (0,45) к более кислым гранитам (0,95). Монцогаббро и монцодиориты второго комплекса – типичные субщелочные породы основного и среднего состава.

Все гранитоиды главной фазы характеризуются повышенными содержаниями стронция (630–880 г/т). По этому показателю и другим геохимическим особенностям [50] гранитоиды Шабровского массива не отличаются от таковых в других массивах верхисетского комплекса. Раннекаменноугольный возраст Шабровского массива и других гранодиоритовых и гранитных тел характеризуемого комплекса на площади листа принят по аналогии с петротипом комплекса. Согласуется он и с изохронным Rb-Sr-ым возрастом гранитов Шарташского массива [47] и с определениями абсолютного возраста K-Ar методом (320±8; 338±8 млн лет для даек Березовского рудного поля (Рапопорт и др., 1996 г.)).

По данным Г. Б. Ферштатера и др. [55], Шабровский, Осинковский, Чусовской массивы образуют единый пояс надсубдукционных гранитоидных тел с четко выраженной геохимической зональностью. Суть ее заключается в том, что с запада на восток, в направлении погружения

палеозоны субдукции и по мере удаления от Серовско-Маукской сутуры в гранодиоритах с содержанием SiO_2 – 65–67 % возрастает содержание крупноионных литофильных элементов и ряда других некогерентных элементов. Эта зональность, по-видимому, отражает изменение условий магмогенерации в погружающейся на восток зоне субдукции.

Ранне-среднекаменноугольный возраст верхисетского комплекса принят согласно приведенным данным, в том числе и для петротипа комплекса на площади листа О-41-XXV.

РАННЕПЕРМСКИЕ ИНТРУЗИИ

Петуховский комплекс монцодиорит-гранитовый (P_1pt). Образования мезоабиссального петуховского комплекса имеют ограниченное распространение в Алапаевско-Куликовской зоне. Они слагают ряд мелких изометричных массивов, сложенных породами монцодиорит-гранитовой формации, дискордантных по отношению к структуре вмещающих пород и имеющих секущие интрузивные контакты с породами колоткинской и метариолит-базальтовой толщ. Комплекс представлен широким набором пород субщелочного состава. Выделены три интрузивные фазы: первая – *монцониты, монцодиориты, кварцевые диориты* (μP_1pt_1); вторая – *кварцевые сиениты, граносиениты* ($q\zeta, \gamma\zeta P_1pt_2$); третья – *субщелочные граниты, лейкограниты* ($\epsilon\gamma P_1pt_3$). Комплекс сформировался в зоне предконтинентального рифтогенеза и включает ряд массивов: Аллакиозерский, Боровской, Свободинский, Григорьевский, Тюбукский, Знаменский.

Аллакиозерский массив находится в юго-восточном углу площади и представлен своей северной, меньшей частью площадью 11,5 км². Форма массива в плане – неправильно-удлиненная с ориентировкой длинной оси в северо-восточном направлении. Максимальная вертикальная мощность, по гравиметрическим данным, не более 1 км. Падение северо-западного контакта массива крутое, юго-восточное, северный контакт в целом падает на север. Внутреннее строение массива неоднородное, обусловленное широким развитием пород второй и третьей фаз, а также наличием ксенолитов в зоне эндоконтакта. Большая часть массива сложена кварцевыми сиенитами и в меньшей степени субщелочными двуполевошпатовыми гранитами. Субщелочные граниты представлены неправильными по морфологии телами мощностью до 500–550 м среди кварцевых сиенитов и жильным комплексом с мощностью даек до 5–6 м. Контакты между ними интрузивные.

Массив характеризуется положительным магнитным полем напряженностью от 0 до 500 нТл. Направление осей магнитных аномалий совпадает с контактами массива. На карте гравитационного поля массив выделяется зоной пониженных значений.

Боровской массив является северо-восточным продолжением Аллакиозерского и на характеризующей территории представлен западной частью. Форма массива изометричная. По геофизическим данным это этмолитоподобное тело с вертикальной мощностью в центральной и восточной частях около 2 км. Западный и северный контакты массива имеют очень сложное строение, нечетко выражены на картах физических полей. В зоне эндоконтакта развиты многочисленные ксенолиты вмещающих пород, а также провесов кровли размером до 3 км². В целом массив имеет восточное падение. По геофизическим данным западный контакт падает на восток под углом 70–80°. Преобладающий состав пород – сиениты, кварцевые сиениты второй фазы с большим количеством ксенолитов. Субщелочные граниты третьей фазы занимают подчиненное положение.

Массив характеризуется положительным аномальным магнитным полем мозаичного строения и интенсивностью от 200 до 1 000 нТл. В гравитационном поле север-северо-западная и центральная части массива попадают в зону повышенных, южная и восточная часть – в зону пониженных значений.

Свободинский массив расположен севернее Боровского и представлен западной частью площадью 12,5 км². Форма массива близка к изометричной. По гравиметрическим данным мощность массива 1,0–1,5 км. Он погружается на восток-северо-восток под углом 70–80°. Краевая часть массива сложена кварцевыми сиенитами с большим количеством тел субщелочных двуполевошпатовых гранитов; в центральной части массива появляются вместе с сиенитами монцониты. Установлен четкий интрузивный контакт сиенитов и субщелочных гранитов.

Массив в магнитном поле выделяется изометричной положительной аномалией интенсивностью от 0 до 1 000 нТл. Северная часть массива характеризуется мозаичным знакопеременным магнитным полем интенсивностью от –200 до 700 нТл. На карте гравитационного поля он располагается в аномальной зоне пониженных значений (2,5 мГал).

Григорьевский массив расположен северо-западнее Свободинского, западнее

пос. Григорьевка. Массив изометричный, слабо вытянутой в субмеридиональном направлении. По геофизическим данным его форма приближается к воронкообразной с падением на юго-восток. Вертикальная мощность по гравиметровым данным – более 1 км. Площадь массива – 8 км². Массив сложен сиенитами и кварцевыми сиенитами с редкими телами монцонитов и большим количеством ксенолитов вмещающих пород. В магнитном поле выделяется преимущественно положительными магнитными аномалиями интенсивностью от 0 до 1 000 нТл и более, вытянутыми в субмеридиональном направлении.

Тюбукский массив площадью в 4 км² расположен к западу от Боровского, на северной окраине с. Тюбук. Форма массива приближается к изометричной. Вертикальная мощность по гравиметрическим данным составляет не более 1,5 км.

В отличие от ранее описанных массивов Тюбукский сложен только породами третьей фазы – субщелочными двуполевошпатовыми гранитами, участками аргиллизированными.

Знаменский массив расположен на запад-северо-запад от Тюбукского. Представляет собой вытянутое в субмеридиональном направлении на расстоянии 15 км (при максимальной ширине – не более 1,2 км) тело. Форма массива приближается к пластообразной, с восточным падением под углом 70°. По геофизическим данным вертикальная мощность массива максимум 1–1,5 км.

Магнитное поле над массивом характеризуется интенсивностью от –200 до +300 нТл. Над северной частью массива наблюдается спокойное отрицательное магнитное поле интенсивностью от 0 до –200 нТл; эта часть массива сложена практически немагнитными кварцевыми сиенитами. Над центральной и южной частями массива наблюдается слабое положительное магнитное поле напряженностью от 0 до +300 нТл. Здесь развиты слабо магнитные катаклазированные двуполевошпатовые субщелочные граниты. Восточный и западный экзоконтакты сопровождаются цепочками положительных аномалий, вероятнее всего, обусловленных зонами ороговикования. В гравитационном поле массив характеризуется зоной пониженных значений Δg .

Таким образом, все описанные массивы близки между собой, сложены преимущественно сиенитами и кварцевыми сиенитами второй фазы петуховского комплекса. Монцониты занимают подчиненное положение и представлены мелкими телами мощностью в первые метры. Субщелочные граниты третьей фазы чаще образуют отдельные тела и жилы.

Монцониты – средне-крупнозернистые, часто порфировидные породы гипидиоморфно-зернистой или монцонитовой структуры. Состав (%): плагиоклаз 35–50, калиевый полевой шпат 35–40, кварц 0–5, амфибол 3–10, биотит 5–15. Плагиоклаз – олигоклаз и альбит-олигоклаз; калиевый полевой шпат – микроклин. Кварц чаще входит в состав мирмекитов, редко образует самостоятельные выделения в основной массе. Амфибол представлен сине-зеленой роговой обманкой, часто замещается бурым биотитом. Акцессорные минералы: сфен, эпидот, циркон (длиннопризматический), апатит, ортит, магнетит, ильменит.

Сиениты, кварцевые сиениты – мезо- и лейкократовые породы с порфировидными выделениями калиевого полевого шпата. Структура – гипидиоморфнозернистая. Состав (%): плагиоклаз – 20–35, калиевый полевой шпат – 35–60, кварц – 5–10, амфибол – 0–2, биотит – 5–10.

Плагиоклаз (олигоклаз) иногда зональный. Калиевый полевой шпат (микроклин) присутствует как в основной массе, так и в виде порфировидных выделений. Амфибол – сине-зеленая роговая обманка, часто нацело замещена агрегатом эпидота и биотита. Биотит – темно-бурого цвета. Кварц образует мирмекиты или скопления крупных зерен в гранобластовом агрегате. Акцессорные минералы представлены сфеном, эпидотом, магнетитом, ильменитом, флюоритом, ортитом, цирконом.

По данным силикатного анализа пород содержания SiO_2 варьируют в пределах 56,4–68,8 %; сумма щелочных окислов превышает 9 %, достигая 12 %; характерно преобладанием K_2O над Na_2O .

Граниты третьей фазы – преимущественно лейкократовые средне-крупнозернистые светло-серые с красноватым оттенком породы. Структура под микроскопом гипидиоморфнозернистая. Количественно-минеральный состав (%): кварц 30–35, плагиоклаз 35–40; микроклин 30–45; биотит 3–5.

Плагиоклаз представлен андезином, часто зональным; замещаемым микроклином, и альбитом, альбит-олигоклазом второй генерации. Калиевый полевой шпат – микроклин и микроклин-пертит. Кварц образует мирмекиты или агрегаты зерен. Биотит плеохроирует от бурого-желтого до зеленого. Акцессорные минералы: сфен, апатит, магнетит, титаномagnetит, циркон, флюорит.

Специфическими петрохимическими особенностями пород петуховского комплекса являются повышенная общая щелочность (до 10 % и более) при соотношении $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ более 1 и по-

вышенные содержания оксида титана. Породы характеризуются переменными содержаниями стронция, притом его количество резко убывает от монцогаббро (2 500 г/т и менее) до 300–400 г/т в сиенитах, кварцевых сиенитах и до 80–50 г/т в лейкогранитах третьей фазы. Отличительной чертой геохимической специализации комплекса является вышекларковое содержание во всех породах олова и ванадия и нередко повышенные содержания ниобия, бериллия, церия, лантана, иттрия, особенно в жильных субщелочных гранитах.

Раннепермский возраст петуховского комплекса принят в соответствии с новыми фактами: получены определения абсолютного возраста K-Ar методом по монофракциям биотита, амфиболов, полевых шпатов со значениями 280–246 млн лет [112], такие же данные имеются для пород комплекса на смежной с востока площади [73].

РАННЕТРИАСОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Самые молодые в районе интрузивные образования представлены **комплексом мезо- и лейкократовых гранитов** (γT_1), слагающих **Аракульский массив** и серию даек в пределах Сысертско-Ильменогорской и Алапаевско-Куликовской зон. Петротип комплекса находится на г. Шихан, к северо-западу от оз. Аракуль, в южной части площади листа. Граниты слагают линейно вытянутые секущие и субогласные тела. Наиболее крупный Аракульский массив (1×8 км), южная часть которого находится за пределами характеризуемой площади, удлинен в меридиональном направлении, интрузирует породы иткульской свиты. Контакты – интрузивные, резкие, без видимой закалки.

Граниты – равномернозернистые средне-крупнозернистые и пегматоидные, двуслюдяные и биотитовые по составу темноцветных минералов, преимущественно мезократовые, редко лейкократовые. Содержания кислого плагиоклаза и калиевого полевого шпата близки, при незначительном преобладании первого. Плагиоклаз – двух генераций: олигоклаз – № 18–20 и вторичный альбит. Калиевый полевой шпат – микроклин и микроклин–пертит. Буровато-зеленый биотит нередко замещен мусковитом. Акцессорные минералы: монацит, апатит, циркон, флюорит, иногда отмечается колумбит.

По химическому составу это нормальные известково-щелочные, калиево-натриевые породы умеренноглиноземистые. Средняя сумма оксидов калия и натрия в них составляет 8,5–8,7 % при соотношении $K_2O/Na_2O = 0,75–0,80$.

Граниты комплекса геохимически специализированы на ниобий, тантал, олово, висмут, бериллий. Характерна прямая корреляция между содержаниями ниобия, бериллия и галлия.

В магнитном поле массив отличается переменным полем от –100 до +300 нТл, в гравитационном поле не выражается, будучи приуроченным к градиентной зоне.

Определения абсолютного возраста гранитов калий-аргоновым методом показали значения 230–250 млн лет [8], что соответствует раннему триасу.

Аналогичные по составу флюоритоносные граниты слагают Верхнебоевское и ряд других дайкообразных тел в Шиловско-Коневском районе на смежной с востока площади [36].

ТЕКТОНИКА

Территория листа О-41-XXXI находится в самой суженной части Среднего Урала, напротив Уфимского выступа Восточно-Европейской платформы и охватывает фрагменты **Центрально-Уральской, Тагильской и Восточно-Уральской мегазон**. Геологическая структура района характеризуется в целом как сложная чешуйчато-надвиговая, что наглядно подтверждается Полевским сейсмическим профилем.

Геологические образования площади относятся к трем структурным этажам: архейско-протерозойскому, палеозойскому и мезозойско-кайнозойскому. Геологические комплексы архейско-протерозойского этажа распространены в пределах Уфалейской и Сысертско-Ильменогорской зон и представлены кристаллическими сланцами, гнейсами и амфиболитами. Взаимоотношения с образованиями палеозойского этажа – тектонические. Образования палеозойского этажа (О₁–Р) составляют основную часть площади. Неметаморфизованные отложения мезозойско-кайнозойского этажа, сформированные в платформенную стадию развития района, трансгрессивно залегают на палеозойских и докембрийских образованиях и характеризуются в отличие от них слабонарушенным и ненарушенным залеганием.

Геологические комплексы, относимые к **Центрально-Уральской мегазоне**, распространены на площади листа в юго-западном углу и представлены образованиями *Уфалейской зоны*, сложенной нижнепротерозойскими метаморфическими породами уфалейского метаморфического комплекса и куртинской свиты среднерифейского возраста. Взаимоотношения с образованиями Тагильской мегазоны тектонические; последние надвинуты на рифейские образования по зоне надвига, падающего на северо-восток и восток под $\angle 20-40^\circ$.

В геодинамическом отношении Центрально-Уральская мегазона соответствует континентальной окраине, в которой фиксируются блоки докембрийского платформенного основания с чехлом нижнепалеозойских палеошельфовых и склоновых отложений.

Островодужные комплексы **Тагильской мегазоны** развиты в западной части площади, сужаясь в южном направлении. Фактически район охватывает южное выклинивание Тагильской мегазоны: две системы региональных разломов – Главного Уральского и Серовско-Маукского, ограничивающие мегазону соответственно с запада и востока, сходятся практически в единую сутурную зону. В составе Тагильской мегазоны выделяются Ревдинская моноκлиналь и Полевская грабен-синκлиналь. В пределах Ревдинской моноκлинали, сложенной образованиями Ревдинского массива зюзельской свиты, преобладает крутое восточное падение ($\angle 60-80^\circ$). Полевская грабен-синκлиналь, сложенная образованиями полевской свиты, расположена в восточной части Тагильской мегазоны. Термин «грабен-синκлиналь» в значительной степени имеет палеоструктурный смысл, поскольку в современной структуре залегание в целом моноκлинальное с преобладанием падения под $\angle 30-70^\circ$.

Разделение Тагильской мегазоны на Западно-Тагильскую и Восточно-Тагильскую зоны, принятое в легенде Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200 и оправданное для более северных площадей, невозможно на исследуемой площади, расположенной в самой суженной части Урала, напротив Уфимского амфитеатра. Здесь в области своего южного окончания Тагильская мегазона представляет собой по существу совокупность скученных тектонических блоков и фрагментов обеих зон.

Восточно-Уральская мегазона, комплексы которой развиты в центральной и восточной частях площади, включает образования четырех зон: Верхотурско-Исетской, Медведевско-Арамилской, Сысертско-Ильменогорской и Алапаевско-Куликовской, представляющих собой тектонические блоки.

Верхотурско-Исетская зона расположена в западной части Восточно-Уральской мегазоны. От образований Тагильской мегазоны она отделена Миасско-Полевским разломом, представляющим собой зону меланжирования с тектоническими линзами и мегабудинами образований как Тагильской, так и Восточно-Уральской мегазон. Верхотурско-Исетская зона сложена де-

вонскими вулканогенно-осадочными островодужными образованиями кунгурковской свиты, терригенно-карбонатной толщи и дегтярской свиты, плагиогранитами, габброидами и диоритами Новоалексеевского комплекса и гранитоидами западно-верхисетского и верхисетского комплексов. Северо-западная часть описываемой зоны представлена Дегтярской моноклиальной структурой, которая практически совпадает с зоной Миасско-Полевского разлома. Падение пород крутое восточное под $\angle 60-80^\circ$. Дегтярская моноклиаль сложена динамосланцами по вулканогенно-осадочным образованиям нижнедевонских кунгурковской и терригенно-карбонатной толщ, а также среднедевонской (?) дегтярской свиты. Породы интенсивно кливажированы; характерны кливажные складки от пloyчатости до первых десятков метров в размахе крыльев.

Вулканогенно-осадочные породы кунгурковской свиты слагают в северо-восточной части рассматриваемой зоны южную часть Свердловского грабен-синклинория. Породы большей частью динамометаморфизованы. Преобладают крутые западные падения сланцеватости под $\angle 70-85^\circ$.

Сысертско-Ильменогорская зона представлена гнейсово-мigmatитовыми и сланцевыми метаморфическими комплексами, развитыми в центральной части листа. В структурном отношении Сысертско-Ильменогорская зона представляет собой совокупность куполовидных антиклинальных структур: Шумихинской, Иткульской, Осиновской, слагающих Сысертский блок, и Вишневогорского купола, являющегося северной частью Вишневогорско-Ильменогорского блока. Купольные структуры разделены зонами смятия, сопровождающимися протрузиями ультрабазитов и имеющими в целом синклинорный характер.

Главная структура Сысертского блока – Шумихинский купол, расположенный в восточной части зоны. Центральная часть этой структуры сложена архейскими гнейсами шумихинской свиты, обрамляющимися с северо-запада, запада и юга нижнепротерозойскими плагиогнейсами и амфиболитами черновской свиты, с востока и северо-востока, – рифейскими образованиями иткульской свиты. Простираие оси куполовидной антиклинали в целом субмеридиональное. Падение в северном замыкании структуры – периклинальное с углами падения гнейсоватости $30-50^\circ$. Характерны пологие складки с углами падения на крыльях до $10-15^\circ$. В ядерной части купола падение гнейсовидности имеет антиформный характер, но с удалением от оси складки в западном крыле меняется на восточное, а в восточном на западное, то есть купол имеет в разрезе веерообразную форму. По элементам залегания и по данным бурения западное крыло структуры опрокинуто на восток [112]. В целом характерно постепенное погружение пород ядра Шумихинского купола на юг под образования нижнепротерозойской черновской свиты. Юго-восточный фланг Шумихинского купола осложнен Абросовской синклиналью, в ядре которой залегают нижнепротерозойские гнейсы черновской свиты. Падения в западном и восточном крыльях синклинали соответственно восточное и западное под $\angle 15-30^\circ$. Южнее устанавливается небольшая Окункульская антиклиналь с падениями гнейсоватости на крыльях под $\angle 30-40^\circ$. Шумихинский купол совместно с Окункульской антиклиналью и расположенными южнее Силачской антиклиналью и Вишневогорским куполом образуют единую антиклинорную зону субмеридионального простираия.

Иткульский купол расположен на запад от Шумихинского. Выполнен нижнепротерозойскими амфиболитами и гнейсами черновской свиты. Простираие оси складки постепенно меняется с север-северо-западного в южной части структуры на северо-восточное в северной. Аналогично Шумихинской структуре характерны пологие складки с падениями крыльев под $\angle 5-30^\circ$. Крылья структуры сложены образованиями иткульской свиты. Восточное крыло осложнено Иткульским сдвиго-надвигом. Южное замыкание структуры отчетливое периклинальное с падениями гнейсоватости под $\angle 10-15^\circ$. Северное периклинальное замыкание осложнено разрывными нарушениями и выражено хуже. На южном продолжении Иткульского купола устанавливаются сравнительно мелкие антиклинали: Южно-Иткульская и Аракульская, сложенные в ядерных частях отложениями нижней подсвиты иткульской свиты. В совокупности с Иткульской структурой эти антиклинали образуют единую антиклинорную зону.

Осиновский купол находится в северо-западной части Сысертско-Ильменогорской зоны. Простираие оси складки северо-восточное. Падение гнейсоватости и кристаллизационной сланцеватости в северной части структуры – периклинальное ($\angle 20-40^\circ$), в южной – осложненное мелкой складчатостью и неотчетливое. Центральная часть купола, сложенная метаморфогенными образованиями черновской свиты, осложнена в целом согласно залегающим Осиновским гранитоидным массивом.

Вишневогорский купол, северное периклинальное замыкание которого попадает на территорию листа у южной рамки, сложен гнейсами и амфиболитами вишневогорской свиты. Ядерная часть осложнена позднеордовикскими интрузиями миаскитов, дислоцированных в линейные

складки. Осевая плоскость купола имеет север-северо-восточное простирание и западное падение ($\angle 75^\circ$). Структура осложнена рядом более мелких складок, запрокинутых на восток. Шарнир антиклинали погружается на север-северо-восток под углом около 20° . Северо-восточная часть купольной структуры осложнена Силачской антиклиналью, ядерная часть которой также сложена метаморфитами вишневогорской свиты. Простирание оси антиклинали субмеридиональное. Вишневогорский купол (вместе с осложняющей Силачской антиклиналью) имеет довольно плохо выраженную северную периклиналь с углами падения гнейсоватости $20\text{--}50^\circ$.

Купольные структуры разделены синформными зонами смятия сдвига-надвигового характера с развитием острозамковой кливажной складчатости. Наиболее значительная структура такого типа – Ташкульская синклинорная зона, разделяющая Шумихинский и Иткульский купола и рассматриваемую часть Сысертско-Ильменогорской зоны на два блока. Первый включает Осиновскую и Иткульскую купольные структуры, Южно-Иткульскую и Аракульскую антиклинали и второй – Шумихинский и Вишневогорский купола, Окункульскую и Силачскую антиклинали. Ташкульская зона смятия контролируется с запада Иткульским сдвига-надвигом, с востока Вишневогорско-Черновским разломом и сложена рифейскими образованиями иткульской и игишской свит с многочисленными протрузиями ультрабазитов и телами каменноугольных гранитов. Осевые поверхности линейных складок имеют преобладающее восточное падение ($\angle 30\text{--}50^\circ$), что приблизительно совпадает с падением надвиговых сместителей.

В северной части Ташкульской зоны расположена несколько обособленная Терсутская брахисинклиналь, осложняющая восточное крыло Осиновской купольной структуры. Терсутская брахисинклиналь представляет собой почти изометричную структуру, слабо вытянутую в широтном направлении. Характеризуется, как впрочем и вся Ташкульская зона, частым чередованием вмещающих пород и измененных ультрабазитов, инъецированных раннекаменноугольными гранитами. Весь комплекс пород дислоцирован в пологую брахисинклинальную структуру с углами падения на крыльях $15\text{--}30^\circ$. Не исключено, что Терсутская структура представляет собой деформированный северный фрагмент Ташкульской синклинорной зоны.

Менее значительная Орловская зона смятия разделяет Иткульский и Осиновский купола и контролируется одноименным надвигом. Простирание структуры северо-восточное. Падение кристаллизационной сланцеватости юго-восточное под $\angle 45\text{--}60^\circ$.

Метаультрабазиты рифея, приуроченные к разделяющим купольные структуры узким синклинорным зонам, выделены А. С. Варлаковым (1996 г.) в особый тип рифтогенных офиолитовых ультрабазитов, что отличает их от палеозойских пород дунит-гарцбургитовой формации принципиально иной геодинамической обстановки.

В палеогеодинамическом отношении образования Сысертско-Ильменогорской зоны подобны Уфалейской и представляют собой фрагмент допалеозойского основания (микроконтинент), подвергшийся в палеозое активизационным и коллизионным процессам.

Сысертско-Ильменогорская зона окаймляется с востока Медведевско-Арамилской зоной. Ее западной границей является Кургановский разлом, восточной – Мурзинский разлом. От Сысертско-Ильменогорского блока образования зоны отделяются Мраморским и Сысертско-Иртяшским разломами. Западная часть Медведевско-Арамилской зоны представлена Шабровской моноклиналью, преимущественно сложенной отложениями силурийской кремнисто-терригенной толщи. Центральная часть зоны представляет собой южное окончание автохтонного Монетнинско-Седельниковского блока, сложенного образованиями медведевской, терригенно-карбонатной, кремнисто-терригенной, новоберезовской толщ.

Восточная часть зоны представляет собой южное окончание Арамилско-Кашинского аллохтонного блока, в котором сохранились фрагменты палеограбена, выполненного вулканогенно-осадочными каменноугольными отложениями арамилской толщи. Грабеновая структура осложнена позднепалеозойскими левыми сдвига-взбросами крутого восточного падения и более молодыми (меловыми) надвигами пологого восточного падения. Местами мегабудины каменноугольных образований и серпентинитов образуют меланж. Южнее эта часть зоны сложена сильно дислоцированными образованиями новоберезовской и кремнисто-терригенной толщ.

Алапаевско-Куликовская зона попадает на территорию листа небольшим фрагментом. Образования зоны устанавливаются в восточной части площади, отделяясь от отложений Медведевско-Арамилской зоны одной из виргаций Мурзинского разлома. Представляют собой ряд тектонических пластин, сложенных верхнеордовикско-нижнесилурийскими вулканогенными образованиями риолит-базальтовой серии (весьма схожими с образованиями красноадуьской толщи листа О-41-XXV), силурийскими породами колюткинской толщи, нижнедевонскими карбонатными отложениями, интрузивными образованиями раннедевонского рефтинского тоналит-плагиогранитного и раннепермского петуховского монцодиорит-гранитового комплексов. По совокупности слагающих зону формаций и ряду других признаков ее образования ни-

чем не отличаются (кроме собственных названий комплексов) от таковых в Медведевско-Арамилской зоне, и выделение их в самостоятельную зону осуществлено согласно районированию, принятому в сводной легенде Среднеуральской серии листов Госгеолкарты-200 [159].

Основные разрывные нарушения описываемого листа уже упоминались выше при описании тектонического районирования, поскольку они являются границами крупных геологических блоков.

Наиболее крупным нарушением является *зона ГУГР*, разграничивающая Тагильскую и Центрально-Уральскую мегазоны, простирающаяся далеко за пределы района. Ширина ее достигает нескольких километров. По сути – это ряд сближенных сместителей и разделенных ими межразломных зон. Внутри области геодинамического влияния ГУГР породы разного состава, возраста и разной компетентности подверглись хрупким и пластическим деформациям, особенно миланжированию, расщеплению и приразломной складчатости. В область геодинамического влияния ГУГР попадает почти вся узкая южная зона выклинивания Тагильской региональной структуры. На глубине, судя по данным сейсмопрофилирования, зона ГУГР под углом 45° погружается на восток, а многочисленные, составляющие ее сместители объединяются в единую тектоническую зону.

Одна из ветвей ГУГР – *Коркодинский разлом*, выделенный нами по названию одноименного ультрабазитового массива, расположенного в зоне описываемого нарушения. Зона Коркодинского разлома исследована нами в карьере вблизи пос. Коркодин. Строение зоны разлома обусловлено несколькими тектоническими элементами. Наиболее важным из них, определяющим структурный парагенезис в целом, является региональный взбросо-сдвиговый кливаж левого знака, предположительно позднепалеозойского возраста (C_3-P_1). Эта наиболее интенсивная дислокация, связанная с коллизионными процессами, вызвала динамометаморфизм и разлинзование серпентинитов с последующим будинажем сравнительно компетентных «прослоев» плотных серпентинитов и тел пироксенитов. Ориентировка левого сдвиго-взбросового кливажа северо-восточная, как и у контакта массива (который является проявлением этой же дислокации). Азимуты его падения колеблются в интервале $120-140^\circ$ при углах падения $70-80^\circ$.

Следующая по возрасту дислокация – пологий надвиг, устанавливаемый по зонам кливажа разлома (аз. пад. $110-140^\circ$, $\angle 10-25^\circ$) мощностью от нескольких дм до 20–30 м. Наиболее вероятный возраст – меловой. Надвиговые дислокации – очень интенсивные (вторые по интенсивности после регионального кливажа) и приводят к разлинзованию и будинированию серпентинитов. Меловой надвиг, в свою очередь, дислоцирован по системе субширотной трещиноватости $340-350^\circ$, $\angle 70^\circ$ левого сдвиго-сбросового и сдвиго-взбросового характера. Таким образом, зона смятия Коркодинского разлома характеризуется неоднократными подвижками различной кинематики, из которых главные, определяющие характер нарушения – это левый сдвиго-взброс восточного падения, с которым связана основная фаза динамометаморфизма, и более молодой и более пологий надвиг также восточного падения.

Зона Серовско-Маукского разлома, являющаяся границей Тагильской и Восточно-Уральской мегазон, прослеживается через весь лист в виде зоны смятия и меланжирования шириной до 5 км, в южной части листа почти сливаясь с системой ГУГРа. В составе рассматриваемой разрывной структуры можно выделить целый ряд сместителей, из которых наиболее крупные два нарушения: во-первых, собственно Серовско-Маукский разлом, являющийся по сути южным продолжением Невьянского разлома и отделяющий вулканогенно-осадочные и вулканогенные образования зюельской и полевской свит от пород кунгурковской и дегтярской свит. Во-вторых, *Миасско-Полевской разлом*, являющийся западной границей Сысертско-Ильменогорской зоны. Этот разлом является южным продолжением Дегтярского сдвига. В целом же рассматриваемая зона смятия представляет собой мегабудины и тектонические линзы пород дегтярской, кунгурковской и полевской свит, серпентинитов, известняков терригенно-карбонатной толщи, плагиогранитов и гранодиоритов. Весьма распространен типичный серпентинитовый меланж, нередко с развитием серпентинитовых конгломератоподобных тектонических брекчий, образующихся на выклинивании крупных ультрабазитовых тел или в виде отдельных линз.

Кинематика *Дегтярского разлома* и системы Серовско-Маукской сuture изучена нами в районе Дегтярского месторождения. Их подробная характеристика приведена в объяснительной записке к комплексу Госгеолкарты-200 листа О-41-XXV. Как и зона Коркодинского разлома (система ГУГРа), Серовско-Маукский шов характеризуется многократными дислокациями в период от начала палеозоя до четвертичного времени. Западная виргация, выделенная на схеме как собственно Серовско-Маукский разлом, характеризуется левой сдвиго-надвиговой кинематикой с преобладающим восточным падением сместителя в среднем под $40-50^\circ$. Миасско-Полевской разлом характеризуется более крутым восток-северо-восточным падением ($\angle 60-$

70°) и левой взбросо-сдвиговой кинематикой, причем эта дислокация наложена на сдвиго-надвиговую. Помимо этих двух наиболее интенсивных систем отмечаются проявления молодых (меловых?) пологих надвигов с восточным падением сместителя ($\angle 10-30^\circ$).

Кургановский разлом, являющийся северо-восточной границей Верхотурско-Исетской зоны, представляет собой южное продолжение Верхисетского разлома, имеющего западное падение сместителя ($\angle 50-80^\circ$) и левый сдвиго-взбросовый характер.

Иткульский надвиг, контролирующий Ташкульскую синклинорную зону, изучен на северо-восточном берегу оз. Иткуль (Плюснин, 1992 г.). Проявлен в виде развития зон кливажа разлома (аз. пад. 100° , $\angle 50^\circ$), секущего более раннюю кристаллизационную сланцеватость, дислоцированную в изоклинальные складки с пологим погружением шарниров в южном направлении. Изоклиналиная складчатость связана со сдвиго-взбросовым кливажем осевой плоскости, имеющим левый знак сдвиговой составляющей (предполагаемый возраст – C_3-P_1). На раннюю дислокацию наложен сдвиго-надвиговый кливаж разлома с правой сдвиговой составляющей. Кливаж сопровождается приразломной кливажной складчатостью с ориентировкой шарниров (аз. погружения 120° , $\angle 40^\circ$), которая деформирует осевые поверхности ранних складок.

Кашиинско-Кыштымский разлом, являющийся восточной границей Сысертско-Ильменогорского блока, также является долгоживущей структурой. Разлом сопровождается зонами рассланцевания и бластомилонитов восточного падения под $\angle 60-70^\circ$. Фиксируется два основных этапа дислокаций по разлому (Плюснин, 1992 г.): первый – левый сдвиго-взброс (предполагаемый возраст – C_3-P_1), вторая более молодая дислокация левый сбросо-сдвиг, вероятнее всего юрского возраста.

Южная часть района примыкает к региональному широтному глубинному линеamentу, разделяющему Средне- и Южно-уральские сегменты [26] и хорошо выраженному в физических полях (особенно в гравитационном и по резкой смене его характера и регионального фона), в особенностях глубинной геологии и региональной металлогении. Менее выразителен этот линеament в верхнем структурном этаже. С его влиянием на характеризующей площади связано в частности северное ограничение щелочной провинции Ильменских-Вишневых гор. Этот линеament долгоживущий, с неоднократной активизацией в зоне его влияния тектонических, магматических и рудно-метасоматических процессов [26].

В течение мезозоя–кайнозоя район являлся ареной активизационных, новейших и современных тектонических движений, отразившихся в его рельефе и повышенной сейсмичности.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Современное геологическое строение района представляет собой результат длительной геологической эволюции: процессов седиментогенеза, магматизма, метаморфизма, экзогенных процессов, рельефообразования. В его геологической истории выделяется несколько этапов, в течение которых были сформированы три структурных этажа: допалеозойский, палеозойский и мезозойско–кайнозойский.

ДОПАЛЕОЗОЙСКИЕ ЭТАПЫ

Сведения о допалеозойской истории района весьма ограничены. Геологические комплексы допалеозойского основания, вероятно, были сформированы в течение нескольких этапов, включающих процессы рифтогенеза, кратонизации, гранитизации, ультраметаморфизма, тектономагматической активизации.

Образования допалеозойского структурного этажа выходят на дневную поверхность в Сысертско-Ильменогорском и Уфалейском блоках. Несмотря на широкое площадное развитие докембрийских пород в пределах характеризуемой территории, точная реконструкция допалеозойского развития района сопряжена с большими трудностями. Причины этого заключаются в недостаточной разработанности стратиграфии древних толщ, проявлении полиметаморфизма и сложности фанерозойских тектонических событий, в значительной степени завуалировавших первоначальный облик и структурный план древнейших образований. Можно уверенно констатировать, что в истории допалеозойского геологического развития района имели место два главных события: формирование дорифейского кристаллического фундамента, сохранившегося в виде реликтовых блоков и континентальный рифтогенез в позднем докембрии. Если принятая авторами стратиграфическая схема допалеозоя в целом верна, то к образованиям древнего гетерогенного кристаллического основания следует отнести стратифицированные метаморфиты шумихинской, вишневогорской, черновской свит, уфалейского комплекса и один из немногих на Урале массивов раннепротерозойских платформенных стратиформных перидотитов – Булдымский [26].

Если же в дальнейшем подтвердятся стратиграфические построения А. А. Краснобаева [23], то кристаллический фундамент нигде не выходит на дневную поверхность на площади листа, а все развитие здесь допалеозойские метаморфические породы представляют собой продукты континентального рифтогенеза. Фрагменты нижнепротерозойской коры сохранились в основном в купольных постройках. Более широким развитием пользуются аналогичные образования среднерифейского возраста (нижнеиткульская подсвита). Формирование кристаллического основания завершилось, как и везде на Урале, к концу венда.

ПАЛЕОЗОЙСКИЙ ЭТАП

В раннем палеозое (рис. 4) начинается заложение рифтовой системы на допалеозойском континентальном основании. Происходит деструкция континентальной коры, рифтогенез и раскрытие морского бассейна с субокеанической корой, реликтами которой являются фрагменты офиолитового разреза: альпинотипные ультрамафиты дунит-гарцбургитовых комплексов (серовского, первомайского) и кремнисто-базальтовые образования мариинской свиты и новоберезовской толщи. Базальты новоберезовской толщи, образованные в результате трещинных подводных излияний, по своим петрогеохимическим особенностям имеют сходство как с базальтами срединно-океанических хребтов, так и с внутриплитными толеитами, что устанавливается на дискриминационных диаграммах Cr-Y и Ti/100-Zr (рис. 5, 6), и в этом отношении схожи с базитами переходной обстановки континент – островная дуга в западном борту Та-

гильской мегазоны, в ее северной части (хомасьинская свита O_{1-2} , Северный Урал). Повышенное по сравнению с толеитами СОХ количество Zr объясняется некоторой контаминацией континентального корового вещества при рифтогенезе. В новообразованной субокеанической коре сохранились реликты континентальной коры в виде микроконтинентов.

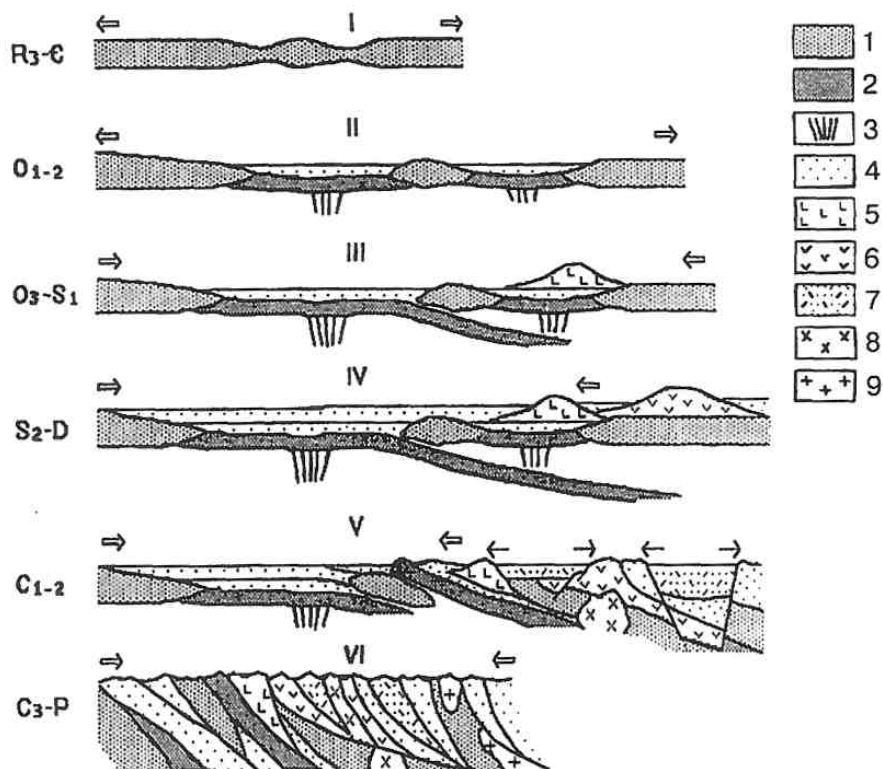


Рис. 4. Основные этапы геологического развития в палеозое.

Этапы: I – континентального рифтогенеза, II – субокеанического спрединга, III – раннеостроводужный, IV – позднеостроводужный, V – предколлизийного рифтогенеза, VI – коллизийный.

Геологические комплексы: 1 – континентальное основание, 2 – океаническая кора, 3 – зоны спрединга, 4 – вулканогенно-осадочные породы, 5 – раннеостроводужная контрастно дифференцированная толеитовая серия, 6 – позднеостроводужная последовательно дифференцированная известково-щелочная серия, 7 – рифтогенные вулканогенно-осадочные отложения, 8 – островодужные габбро-диорит-гранитные интрузивные комплексы, 9 – коллизийные граниты.

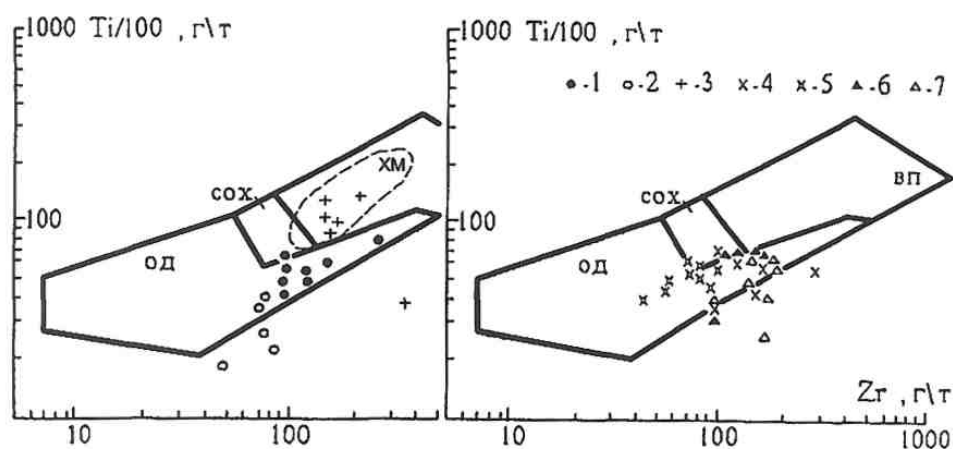


Рис. 5. Диаграмма Ti/100-Zr для базальтов района.

1 – базальты зюельской свиты; 2 – базальты кировградской свиты; 3 – базальты новоберезовской свиты; 4–5 – базальты и андезибазальты кунгуровской свиты: 4 – по данным авторов, 5 – по данным Смирнова, Ведерникова [37]; 6 – базальты дегтярской свиты; 7 – базальты красноаудуйской свиты.

Поля составов: СОХ – базальтов срединно-океанических хребтов, ОД – островодужных толеитов, ВП – внутриплитных толеитов, ХМ – поле базальтов хомасьинской свиты Сев. Урала.

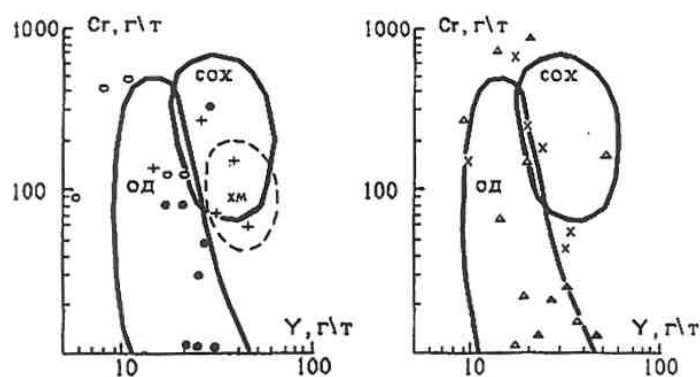


Рис. 6. Диаграмма Sr-Y (по Пирсу) для базальтов района.

Условные обозначения см. на рис. 5.

В **позднем ордовике** начинается субдукция субокеанической коры на восток под континент. В надсубдукционной зоне зарождается энзиматическая островная дуга, современными фрагментами основания которой являются массивы Платиноносного пояса (качканарский, тагило-кытлымский и уктусский комплексы). Становление вулканической дуги сопровождается трещинными излияниями базальтов, в том числе высокомагнезиальных (зюзельская свита) при резко подчиненной роли кислых вулканитов. Существенно базальтовый, слабо дифференцированный разрез сменяется по латерали с приближением к континенту дифференцированными продуктами центрального вулканизма и комагматичными ему образованиями габбро-плагиогранитовых серий. По своему микроэлементному составу базальты зюзельской свиты являются переходными между толеитами COX и островодужными (рис. 5, 6, 7).

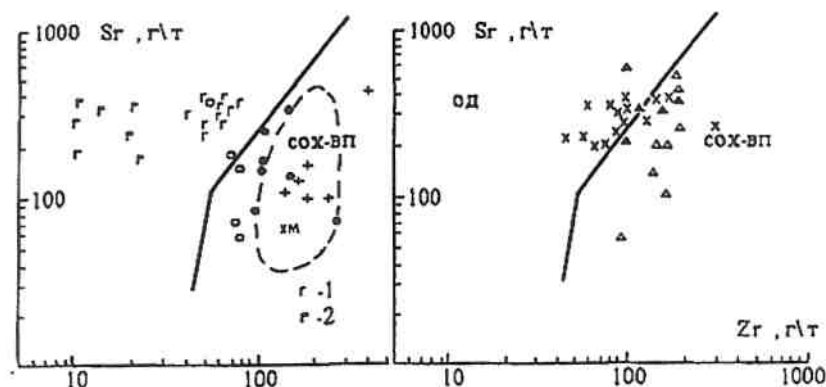


Рис. 7. Диаграмма Zr-Sr для базальтов района.

1–2 – петрокаменский комплекс [37]: 1 – габбро роговообманковые, 2 – габбро-нориты. Остальные условные обозначения см. на рис. 5.

В южной части Сысертско-Ильменогорского микроконтинентального блока в позднем ордовике сформировались ильмено-вишневогорский и силачский комплексы щелочных пород. Согласно И. И. Абромовичу и И. Г. Клушину [1] нефелин-сиенитовый (миаскитовый) магматизм, как правило, контролируется рифтогенными структурами – разломами локальных областей пониженного давления, дренирующими горизонты магнезиального образования. Такие структуры связаны с режимом относительного растяжения, который возникает во фронтальных частях зон вялой субдукции. Именно такие условия существовали в позднем ордовике в щелочной провинции Ильменских-Вишневых гор и в их ближайшем западном обрамлении.

Западная конвергентная граница субокеанической плиты в это же ордовикское время развивается в условиях пассивной континентальной окраины, комплексы которой в настоящее время установлены западнее рассматриваемого района.

В **конце раннего силура** вулканическая деятельность затухает. Отдаленным отголоском ее является верхнетагильский габбро-диоритовый комплекс – производный вулкано-плутонизма первой половины позднего силура Тагильской мегазоны. Островная дуга начинает разрушаться. Существующий морской бассейн становится более мелководным. Формируются кремнисто-карбонатно-терригенные отложения (кремнисто-терригенная, колоткинская толщи S_{1-2}).

В раннем девоне вследствие углубления процесса субдукции возобновляется вулканическая деятельность и в Восточно-Уральской мегазоне на коре переходного типа зарождается энсиалическая островодужная система, смещенная в сторону континента. В начальной стадии развития островной дуги преобладал базальт-андезибазальтовый известково-щелочной вулканизм (кунгуровская свита и медведевская толща). Базальты кунгуровской свиты на дискриминационных диаграммах Cr-Y и Ti/100-Zr (рис. 5, 6) соответствуют островодужным базальтам. Типично островодужными являются интрузивные образования – габброиды Новоалексеевского комплекса, комагматичные базитам кунгуровской свиты. Плагииграниты того же комплекса на дискриминационных диаграммах Rb-Nb+Y и Zr-Sr-Rb также попадают в поле энсиалических островных дуг (рис. 8, 9).

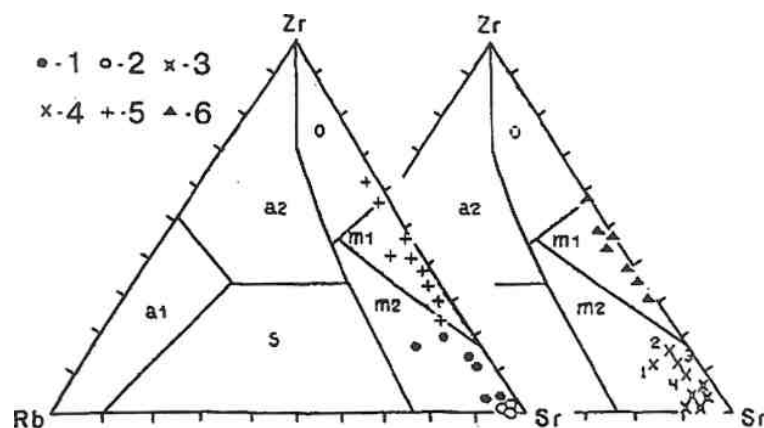


Рис. 8. Диаграмма Zr-Sr-Rb для кислых магматических пород района.

1 – плагииграниты Новоалексеевского комплекса; 2 – тоналиты, гранодиориты Чусовского массива; 3 – гранодиориты Верхисетского массива [44]; 4 – гранодиориты: 1 – Шарташского, 2 – Осиновского, 3 – Кедровского, 4 – Шабровского, 5 – Чусовского массивов [44]; 5 – риодациты шемурской свиты; 6 – плагииграниты офиолитов надсубдукционных зон (по Колману).

Поля производных геодинамических обстановок: a1–a2 – континентальных рифтов начальной (a1) и зрелой (a2) стадий; o – океанических хребтов и островов, областей задугового вулканизма; m1–m2 – конвергентных границ плит; m1 – энсиалических островных дуг и надсубдукционных вулканических зон; m2 – энсиалических островных дуг и вулканических областей андского типа; s – областей коллизии.

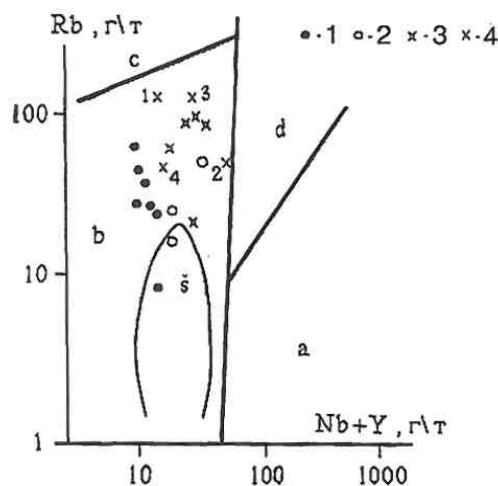


Рис. 9. Диаграмма Rb-Nb+Y для кислых пород района (по Пирсу).

Поля составов магматических пород: a – океанических поднятий и островов, b – островных дуг, c – зон коллизии, d – континентальных рифтов, s – риодацитов шемурской свиты. Остальные условные обозначения см. на рис. 8.

В Тагильской мегазоне в раннедевонское время продолжается образование вулканомиктовой карбонатно-терригенной толщи, полевской свиты. Активизация вулканической деятельности здесь менее значительная. Преобладает щелочной вулканизм, продукты которого сопоставимы с латит-шошонитовыми высококалийными сериями тыловой части магматических ареалов надсубдукционных островодужных систем.

В среднем девоне вулканы базальт-андезибазальтовой серии сменяются контрастно дифференцированной риолит-базальтовой серией (дегтярская свита). Можно предположить ее образование вследствие вторичного спрединга и заложения вторичной островной дуги.

Микроэлементный состав базальтов дегтярской свиты подтверждает такую точку зрения: на дискриминационных диаграммах Ti/100-Zr и Sr-Zr базальты свиты располагаются в переходной области толеитов СОХ-островодужных базальтов (рис. 5, 7). В **среднем–позднем девоне** остаточная островная дуга, сложенная вулканогенными образованиями кунгурковской свиты и медведевской толщи, служила источником вулканомиктового материала, поступающего в окраинный бассейн, где накапливались карбонатно-терригенные отложения.

В **раннекаменноугольное время** формируются тоналит-плагиогранитовый западно-верхисетский и гранодиорит-гранитовый верхисетский комплексы, которые на дискриминационных диаграммах Rb-Nb+Y и Zr-Sr-Rb (рис. 8, 9) соответствуют условиям активной континентальной окраины.

В **каменноугольную эпоху** в условиях предколлизийного рифтинга образовывались узкие грабеновые зоны, выполненные осадками арамильской толщи при подчиненной роли вулканогенных отложений субщелочного состава. Вулканическая деятельность, типичная для условий перехода от режима активной континентальной окраины к коллизии, завершилась внедрением интрузий субщелочного зверевского (C_{1-2Z}) комплекса.

С главным орогенезом – гиперколлизией **позднекаменноугольно-пермского времени** связано широкое развитие надвиговых и сдвиго-надвиговых дислокаций, в значительной мере предопределивших современный структурный план района, общее скучивание и меланжирование разновозрастных структурно-вещественных комплексов, гранитный плутонизм. Последний наиболее проявился на смежной с северо-востока территории.

В **конце палеозоя – начале мезозоя** на постколлизийной (посторогенной) стадии развития региона местами проявился гранитоидный магматизм, продуктом которого является гранит-лейкогранитовый комплекс.

МЕЗОЗОЙСКО–КАЙНОЗОЙСКИЙ ЭТАП

С **начала мезозоя и по настоящее время** район, как и весь Урал в целом, развивался в условиях молодой эпигерцинской платформы, когда окончательно сформировался современный рельеф. Стадийность и эволюционная направленность рельефообразования охарактеризованы в главе «Геоморфология». Здесь же необходимо подчеркнуть неоднократную смену климатических условий на протяжении плитного этапа развития района, большую роль процессов пенепленизации в раннемезозойское и ранне-среднеплиоценовое время, а также заложения и развития древней (позднемезозойской) и современной (плиоцен–четвертичной) речной сети в формировании современного облика района и его экзогенной минерализации.

В **настоящее время** на описываемой территории продолжают действовать современные тектонические процессы, обусловленные интенсивным боковым сжатием-стрессом со стороны Уфимского выступа Восточно-Европейской платформы. Об этом свидетельствуют многолетние измерения напряженного состояния пород в подземных выработках эксплуатируемых месторождений Среднего Урала.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Согласно схеме геоморфологического районирования Урала площадь листа находится в области Уральского горного сооружения и включает в себя две зоны: кряжа и пенеплена.

В **зоне кряжа** выделяются три геоморфологических района: приподнятых горных массивов, остаточных гор осевой части Среднего Урала и остаточных гор восточного склона Урала.

Район приподнятых горных массивов Среднего Урала выделяется в юго-западной части описываемой территории и тянется в виде узкой полосы протяженностью около 20 км. Это среднегорье с рядом вершин (гг. Красный Камень, 607 м, Березовая, 609 м), простираение которого совпадает с направлением палеозойских структур Центрально-Уральской и Тагильской мегазон. Экзогенные процессы в плиоцен–четвертичное время выработали здесь контрастно выраженные формы рельефа, представленные гребнями и скалами, сложенными наиболее устойчивыми породами. Скальные обнажения часто выступают и в пределах речных долин. Последние иногда осложнены неравновесными участками. В течение неоген–четвертичного этапа район поднялся на 200–300 м.

Район остаточных гор осевой части Среднего Урала протягивается сравнительно неширокой полосой (до 30 км) в западной части площади листа. Это район главного Уральского водораздела бассейнов рек Чусовой и Исети. Район отличается сглаженным рельефом, высота которого редко достигает 500 м и лишь в южной части района она превышает 500 м (г. Большой Камень, 567 м). Отдельные возвышенности и субмеридиональные увалы района разделены широкими понижениями.

Отложения мезозоя и кайнозоя, а также древние коры выветривания имеют здесь значительное распространение.

Главная река района Чусовая течет в меридиональном направлении, долина ее в большей части субсеквентная. Притоки р. Чусовая (Северушка, Гремиха, Глубокая и др.) обычно текут в широтном направлении.

По рекам (Уфалейка, Западная Чусовая) выделяются аккумулятивные и эрозионно-аккумулятивные террасы. За неоген–четвертичное время район поднялся до 250 м.

Район остаточных гор восточного склона Урала известен под названием увалистой полосы. Она протягивается сплошной, относительно широкой, полосой в центральной части и имеет весьма сложное геологическое и тектоническое строение субстрата. Очень часто встречаются невысокие увалы, холмы, сглаженные сопки сравнительно небольшой высоты (300–350 м). Мощность рыхлого покрова для данного района не выдержана, редко превышает 2–5 м; часто рыхлые отложения отсутствуют вообще и на дневной поверхности обнажаются скальные породы. Все это говорит о глубоком срезе поверхности. Скалистые сопки имеют высоты, часто превышающие 400 м, а иногда и 500 м (г. Карабайка, 544 м).

Современная речная сеть разветвлена, иногда (особенно на севере) наследует древние речные долины (р. Каменка). Она имеет преимущественно восточное направление, которое подчас подчеркивает тектоническое и геологическое строение фундамента. Речные долины (рр. Черная, Сысерть и др.) имеют вогнутые, участками террасированные склоны. На севере территории района в Шабровской эрозионно-структурной депрессии установлены фрагменты древнего аллювия и озерно-аллювиальных отложений. Неравномерно распространены разные горизонты полного профиля древних кор выветривания. За неоген–четвертичное время остаточные горы приподняты на 150–250 м [1].

В пределах **зоны пенеплена** на востоке обследованной территории выделяются *приподнятый отпрепарированный пенеплен*, его северная приподнятая часть, расположенная непосредственно восточнее района остаточных гор восточного склона Урала. Эта территория своеобразна. Сюда отнесены площади, которые в период позднего мела и палеогена перекрывались мо-

рем, а впоследствии морские толщи были смыты эрозионно-денудационными процессами и древний мезозойский пенепплен был выведен на поверхность.

Плоские современные междуречья этого района имеют общий уклон к востоку и слегка холмисты. Водораздельные пространства сильно задернованы. Современные долины рек (Сысерть, Багаряк) хорошо разработаны, в их строении, помимо пойменного комплекса, выделяются фрагменты четвертичных террас. Иногда скальные выходы пород палеозоя обнажены в долинах рек и весьма редко – на водоразделах. Древние коры выветривания имеют широкое распространение. Непосредственно близ восточной рамки планшета в Багарякской эрозионно-структурной депрессии (см. ниже) наблюдаются многочисленные карстовые воронки, выполненные континентальными отложениями раннего и позднего мела. Широко развиты красные миоцен–плиоценовые древние лога и шлейфы. На территории района морские отложения позднего мела не обнаружены, хотя они известны южнее. Прибрежно-морские породы палеогена отмечаются в Воздвиженских песчаных карьерах к северу от пос. Воскресенский. Реликты трансгрессий иногда трассируются многочисленными высыпками уплотненноокатанного сглаженного галечника. За неоген–четвертичный этап район испытал поднятие на 150–200 м.

ПОВЕРХНОСТИ ВЫРАВНИВАНИЯ

ДЕНУДАЦИОННЫЕ

Раннемезозойская денудационная поверхность (моделированный пенепплен) является наиболее древней. Она обнаруживается на юго-западе в пределах Уфалейского хребта, в районе приподнятых горных массивов и приурочена к поверхности рельефа с отметками 500–600 м, составляя самый верхний ярус водоразделов. Здесь участками встречены глинистые маломощные коры выветривания охристо-желтого цвета по сланцам. Редкая встречаемость кор выветривания объясняется широким распространением элювиально-делювиальных отложений, а также значительным подновлением рельефа в плиоцен–четвертичный этап развития зоны кряжа Урала.

Позднемезозойская денудационная поверхность (моделированный пенепплен) находится гипсометрически ниже раннемезозойской поверхности денудации. Ее абсолютная высота достигает на западе 450 м и постепенно снижается на востоке до 260 м. Характерной особенностью этой поверхности является широкое распространение химической коры выветривания, отличающейся высокой степенью гипергенной проработки исходного материала. Распространена она неравномерно, в основном, в районе остаточных гор осевой части и в зоне пенепплена. Более ограниченно кора выветривания встречается в районе приподнятых горных массивов, а также в центральной части территории.

Позднемиоцен–раннеплиоценовая денудационная поверхность выравнивания (педиппен) формировалась в условиях относительного тектонического покоя, главным образом, под воздействием климатических факторов. При засушливом своеобразном климате с периодами ливневых дождей происходил интенсивный смыл элювия, древних рыхлых отложений и заполнение этими продуктами прилегающих низин (отложения светлинской и жиландинской свит). Наиболее широко педиппен проявлен в центральной и юго-западной частях площади листа, где обнажены породы Сысертского и Уфалейского гнейсово-мигматитовых комплексов и отсутствует кора выветривания. Поверхность педиплена приурочена иногда к склонам, разграничивающим разновозрастные поверхности выравнивания. В целом процессы педиппелизации наложили отпечаток на рельеф района и способствовали его развитию в направлении большей контрастности.

АККУМУЛЯТИВНЫЕ

Аккумулятивные поверхности выравнивания по сравнению с денудационными, имеют значительно более узкое распространение. Они фиксируются преимущественно в зоне пенепплена и в районе остаточных гор осевой части, в эрозионно-структурных депрессиях (см. ниже) и сложены корами выветривания разного генезиса. Всего выделяются три позднемезозойские аккумулятивные поверхности выравнивания, особенностью которых является приуроченность к карстовым формам рельефа, где они отличаются значительной мощностью и нарушенным залеганием пород, и две кайнозойские поверхности выравнивания. К первой группе относятся: **раннемеловая инфлювиальная (элювиально-делювиально-аллювиальная) поверхность** выравнивания, выделенная по «беликам» алапаевской толщи, **раннемеловая аллювиально-**

озерная поверхность, выделенная по соответствующим отложениям синарской свиты и **позднемеловая аллювиальная поверхность** – по отложениям мысовской свиты. Вторая группа представлена **нерасчлененной позднемиоцен–раннеплиоценовой аллювиально-пролювиальной, делювиально-пролювиальной и озерно-пролювиальной поверхностью** выравнивания, выделенной по соответствующим отложениям наурзумской, светлинской, жиландинской и кустанайской свит, а также самой молодой **позднеплиоцен–четвертичной нерасчлененной эрозионно-денудационно-аккумулятивной поверхностью** врезания. Она строго привязывается к очертаниям современной гидросети и озерных ванн, включая склоны долин современных рек и комплекс пойменных и надпойменных речных и озерных террас. Формирование этой поверхности ведет к расчленению современного рельефа.

ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

ФОРМЫ РЕЛЬЕФА, СОЗДАННЫЕ РЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

На западе территории установлена **Уфалейско-Полевская эрозионно-структурная депрессия**. Она хорошо выражена в современном рельефе и совпадает с полосой развития вулканогенно-осадочных пород, преимущественно нижнего девона, среди которых известны многочисленные прослои и линзы известняков. Установлен общий уклон депрессий на север. Ее протяженность в районе свыше 75 км. Превышения бортов депрессии над ее днищем в современном рельефе составляют 40–60 м. Ширина депрессии – 2,5–6 км. В депрессии широко развиты химические коры выветривания. Древние отложения известны в нескольких пунктах района. В Черемшанском карьере вскрыта мощная (свыше 200 м) толща континентальных разновозрастных отложений, среди которых наблюдаются глины, содержащие позднемеловую флору (мысовская свита). Аллювиальные отложения мысовской свиты мощностью более 30 м вскрыты в районе пос. Кладовки. Близ г. В. Уфалей обнаружены хорошо окатанные белоцветные кварцевые галечники и пески также позднемезозойского возраста. В Осиновском и Уфалейском карьерах известны: бурожелезняковые образования, в том числе, по-видимому, связанные с древними процессами карстообразования. Карст, вообще, имеет широкое распространение в депрессии.

Восточнее Уфалейско-Полевской находится **Чусовская эрозионно-структурная депрессия**, тяготеющая к Серовско-Маукскому глубинному разлому, в ее днище преобладают нижнедевонские терригенно-карбонатные породы с известняками. Она прослежена на расстояние более 75 км. Превышения бортов депрессии над ее днищем достигают 80 м. Ширина депрессии – 2,5–8,5 км. В ее пределах широко развит древний заполненный мезозойский карст. В частности, в Ивановских карьерах каолиновых глин вскрыт разрез раннемеловых континентальных отложений, в основании которого присутствуют «белики» алапаевской толщи. Выше по разрезу – преимущественно глины синарской свиты, среди которых в виде карманов описаны каолиновые глины с большим количеством хорошо окатанных кремнево-кварцевых галечников (мысовская свита позднего мела). На юге депрессии известны Чусовская группа бурожелезняковых проявлений, связанных с древним карстом. Весьма значительное распространение имеют в депрессии красноцветные пролювиальные отложения неогена. Наиболее крупные древние лога обычно вытянуты вдоль депрессии и располагаются в ее днище, а мелкие тяготеют к бортам. Депрессия наследуется р. Чусовая.

Мраморская эрозионно-структурная депрессия является северно-восточным рукавом Чусовской депрессии; она прослежена на 30 км и в районе пос. Горный Щит сливается с **Шабровской депрессией**. Ширина депрессии – 2–4 км. В современном рельефе она выражена слабо, особенно в северной части. Четко устанавливается западный борт, он возвышается над днищем на 30–60 м и контролируется протяженными телами серпентинитов. Восточный борт депрессии обрамляет Осиновский гранитоидный массив, днище депрессии сложено вулканогенно-осадочными породами силура и девона с прослоями мраморизованных известняков. Широко представлена древняя кора выветривания. Для Мраморской депрессии характерна довольно хорошая сохранность континентальных отложений. У пос. Косой Брод и к востоку от пос. Курганово известны песчано-глинистые аллювиально-озерные раннемеловые отложения синарской свиты. Аллювий мысовской свиты позднего мела обнаружен в районе пос. Мраморское и к югу от него. Здесь глинистые галечники приурочены к карсту и тянутся цепочкой до р. Черная. В депрессии известны ложковые аллювиально-пролювиальные и делювиально-пролювиальные красноцветные отложения позднего миоцена – раннего плиоцена. Они располагаются в днище депрессии или на ее склонах. Протяженность логов от 1 до 5 км, их

ширина 0,2–1,0 км. Все три депрессии находятся на западе территории в районе остаточных гор осевой части Среднего Урала.

Багарякская эрозионно-структурная депрессия находится на востоке в пределах района приподнятого отпрепарированного пенеплена. Простирается депрессии субмеридиональное; протяженность ее также более 75 км. Борты депрессии нечеткие, в пределах рассматриваемой территории, в основном, выделяется западный борт, восточный расположен за пределами планшета и только вырисовывается на юге. Здесь ширина депрессии составляет около 5 км. Наблюдается уклон днища депрессии на север, что подтверждается отметками днищ карстовых воронок от 97 до 36 м. Багарякская депрессия тяготеет к зоне контакта Сысертского метаморфического комплекса и вулканогенно-осадочных пород ордовика–девона; среди последних повсеместно развиты мраморизованные известняки. Хорошо представлена древняя кора выветривания, распространение которой уменьшается к северу. В пределах депрессии широко развит древний заполненный карст, где суммарная мощность континентальных отложений мела и неогена достигает 95 м, иногда более. Среди меловых отложений преобладают песчано-галечные породы мысовской свиты позднего мела. Они появляются в районе пос. Никольское и тянутся прерывистой полосой к северу на 15 км. На юге депрессии в карсте преобладают раннемеловые «белики» алапаевской толщи. Широко развиты красноцветные породы позднемiocен–раннеплиоценового возраста.

На северо-западе Багарякская депрессия соединяется с **Шабровской эрозионно-структурной депрессией**, в пределах которой на контакте гранодиоритового массива с известняками вскрыты раннемеловые аллювиально-озерные отложения синарской свиты. На юго-западной окраине пос. Шабы известны бурожелезняковые рудопроявления, связанные с древними процессами карстообразования. Несколько юго-восточнее отмечены глинистые белоцветные кварцевые галечники мысовской свиты позднего мела.

Главный Уральский водораздел делит речную сеть изученной площади на системы – западного и восточного склона Урала. Его границей является Каслинско-Сысертский кряж. Направление течения рек на западе (р. Чусовая с ее притоками) субмеридиональное, на востоке (рр. Вязовка, Сысерть, Багаряк) – субширотное. Ширина речных долин изменяется от 200 м до 1,5 км. Долины асимметричны, верховья слабо террасированы, террасы обычно аккумулятивные. Продольные профили современных рек слабой крутизны (2–5 м/км); иногда они осложнены неравновесными участками, ниже которых террасовый комплекс более расчленен. Русла рек иногда причудливо меандрируют, прижимаясь то к одному, то к другому борту долин. Встречаются старицы. Низкая пойма развита повсеместно и представляет собой песчаные косы и отмели, часто она заболочена. Высота низкой поймы над урезом воды до 0,6 м. Высота уступа высокой поймы изменчива от 0,8 до 2 м. Мощность руслового аллювия 3–8 м.

Террасовый комплекс представлен четырьмя террасами. *Первая надпойменная (режевская) аккумулятивная терраса* хорошо выражена в рельефе. Высота поверхности террасы над урезом реки 3–7 м, ширина до 150 м. Мощность аллювия до 5 м. *Вторая надпойменная (камышловская) аккумулятивная терраса* морфологически выражена довольно хорошо. Она представлена субгоризонтальной площадкой шириной до 700 м, с высотой поверхности от 5 до 10 м над урезом реки. Иногда поверхность террасы сильно заболочена. Мощность аллювия до 18 м. *Третья надпойменная терраса (исетская)* встречается фрагментарно. В верховьях рек она фациально замещается ложковыми отложениями аллювиально-делювиального генезиса. Площадка террасы образует пологий склон и морфологически почти не выражена, особенно бровка, которая сливается с примыкающей камышловской террасой. Превышение поверхности площадки над урезом воды (р. Чусовая) 7–10 м, до 12–16 м (по р. Уфалейка). Терраса аккумулятивная, местами цокольная. Ширина площадки до 500 м. Мощность аллювия до 24 м. Аллювий среднего плиоцена (кустанайская терраса) обнаружен в долине р. Чусовая в виде площадок шириной 200–400 м и протяженностью от 0,5 до 1,5 км с превышением цоколя над урезом реки 2–4 м. Мощность аллювия до 8 м. В притоках р. Чусовая (Бобровка и др.) эрозионно-аккумулятивная терраса становится аккумулятивной. Последняя в рельефе не выражена и погребена под более молодым аллювием. На изученной территории самой древней является *ранне-среднемиоценовая (наурзумская) терраса*, обнаруженная на западном берегу р. Чусовая в 4 км западнее ст. Мраморская. Терраса эрозионно-аккумулятивная, превышение цоколя над урезом воды 25–30 м. Мощность аллювия 5–6 м.

Благодаря распространению карбонатных пород важным рельефообразующим фактором в течение всего континентального развития региона выступает **карст**. Мезозойская эпоха активного карстообразования оставила свои следы в виде карстовых воронок различных размеров и форм в пределах эрозионно-структурных депрессий. Эти формы древнего рельефа законсервированы песчано-глинисто-галечными породами различного генезиса и возраста. Среди совре-

менных форм рельефа выделяются **монадники, каменные палатки, скалистые гребни**, наиболее крупные из которых отражены на схеме.

В заключение нельзя не отметить большую роль в рельефообразовании неоднократной смены климатических условий, которые имели место в мезозойско–кайнозойской геологической истории района.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Район характеризуется наличием многочисленных месторождений и проявлений полезных ископаемых различного возраста и генезиса, что обусловлено сложной и длительной историей его геологического развития. С **контрастными вулканогенными формациями** связаны колчеданные месторождения меди. С габбро-плагиогранитовыми, гранодиорит-гранитовыми и тоналит-плагиогранитовыми комплексами ассоциируют месторождения и проявления золота. С щелочными породами **карбонатит-миаскитовой формации** связаны месторождения редких металлов. С ультрабазитами **дунит-гарцбургитовой формации** ассоциируют месторождения хрома, талька и талькового камня, ограночных демантоидов, поделочных серпентинитов и талько-хлоритов. С этими же образованиями в зоне гипергенеза связаны месторождения силикатного никеля.

Характерной особенностью металлогении сысертско-ильменогорского гнейсово-мigmatитового комплекса и его обрамления является преобладание неметаллических полезных ископаемых. Здесь располагаются месторождения кварца, пригодного для оптического стекловарения, мусковита, антофиллит-асбеста, граната и поделочного родонита, проявления графита, кианита и керамических пегматитов.

Кроме того в районе известны месторождения облицовочных и строительных материалов – мраморов, гранитоидов, а также кирпичных глин и формовочных песков.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТОРФ

В районе насчитывается 39 месторождений торфа. Часть торфяных залежей до недавнего времени разрабатывалась, в настоящее время эти месторождения законсервированы. Наиболее крупным из них является *Терсутское* (П-3-31), расположенное в 12 км к западу от пос. В. Сысерть. Большая часть торфяников относится к низинному типу, в меньшей степени развиты верховые, смешанные и переходные залежи. Сложены осоковыми, тростниковыми, древесно-осоковыми торфами мощностью до 11 м, иногда медиум- и фускум-торфом мощностью 6–8 м. На месторождениях *Терсутском* (П-3-31), *Морошечном* (П-3-34) и др. торфяная залежь подстилается отложениями сапропеля мощностью 0,4–4,0 м. Площадь залежей 100–3 000 га. Характерны высокие показатели степени разложения торфа: средняя степень разложения верхового и смешанного типов составляет 23 %, переходного – 32 %, низинного – 34 %. Показатели зольности обычно до 23 %. Запасы значительные. Неучтенные торфяные залежи отсутствуют.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЖЕЛЕЗО

В районе известны месторождения и проявления железа **бурожелезняковой, магнетитовой гематит-магнетит-кварцевой рудных формаций**.

Подавляющее большинство железорудных объектов представлены гипергенной **бурожелезняковой формацией** и по генетическому типу разделены на инфильтрационные и остаточные. Группа инфильтрационных бурых железняков включает малое месторождение *Средний Рудник* (П-4-30), расположенное в 5 км к юго-востоку от г. Сысерть и около 100 проявлений: *Рукавское*

(I-1-22), *Белоглинский рудник* (II-4-34), *Худяковское* (IV-1-2) и др. Представлены гнездообразными и пластообразными залежами бурожелезняковых руд среди мезозойских охристо-глинистых отложений на поверхности мраморов, а также среди карстовых образований на контактах мраморов с вмещающими породами, иногда тесно ассоциируют с контактово-карстовым силикатно-никелевым оруденением. Мощность рудных тел 0,2–4,0 м, редко до 10 м, протяженность до нескольких сотен метров, ориентированы по простиранию вмещающих пород. Бурые железняки имеют плотное, натечное, корковое, землистое сложение, встречаются брекчии и жеоды. Минеральный состав руд: гетит, гидрогетит, гематит, гидрогематит, псиломелан, пиролюзит, ильменит, иногда нерудные минералы. Химический состав бурых железняков месторождения *Средний Рудник* (%): Fe 51–57; Mn до 0,3; Cu 0,02–0,04; Pb до 0,02; Co до 0,02; Ni до 0,05, в отдельных пробах отмечались содержания золота до 72,4 г/т и серебра до 0,5 г/т. За период 200-летней эксплуатации (1730–1932 гг.) на месторождении было добыто более 4 млн т руды. Запасы остальных объектов как правило не превышали 10–30 тыс. т [112].

Бурожелезняковые объекты остаточного типа локализуются в мезозойских корах выветривания ультраосновных пород и по геологической позиции близки к остаточному силикатно-никелевому оруденению, в связи с чем, их часто характеризуют как железоникелевые (елизаветинский тип). Руды порошковатые охристо-глинистые, валунчатые, смешанные, с включениями массивных или грубополосчатых бурых железняков с примесью серпентина, талька, хлорита. Характеризуются повышенными содержаниями хрома, никеля, кобальта. Типичными представителями этой группы являются мелкие залежи проявлений *Каменноугорское* (I-2-15), *Вознесенское I* (II-2-2), *Тихвинский рудник* (II-4-9) и др. Промышленного значения не имеют. К объектам **магнетитовой формации** метаморфогенно-метасоматического типа относятся проявления *Северское* (II-1-3), расположенное в пос. Северский, и *Лиственное* (IV-1-5), расположенное в 11 км к северо-западу от г. В. Уфaley. Представлены мелкими залежами массивных и вкрапленных магнетитовых руд, залегающих в серпентинитах (*Северское* проявление) и альбит-актинолитовых сланцах мариинской свиты (*Лиственное* проявление). Мощность залежей не превышает 2,5 м, длина по простиранию – 8–12 м [64]. Промышленного значения не имеют.

Из объектов **гематит-магнетит-кварцевой формации (формации железистых кварцитов)** метаморфогенно-метасоматического типа известны проявления *Шабровское*, *Северо-Шабровское*, *Южно-Шабровское* (I-3-15), расположенные у пос. Шабровский и *Анциферское* (IV-1-12) – в 5 км к юго-западу от г. В. Уфaley. На *Шабровских* проявлениях рудные тела образуют пластообразные залежи среди углисто-кварцевых, серицит-кварцевых, кварц-хлорит-серицитовых сланцев силурийской кремнисто-терригенной толщи. Мощность рудных тел 4–12 м, протяженность рудоносных зон до 5 км. Руды гематит-магнетит-кварцевые, сильно мартитизированные с содержанием Fe_2O_3 6,27–60,86 %, FeO 1,47–25,29 % [165]. По мнению ряда исследователей [8], железистые кварциты Шабровских проявлений являются вулканогенно-осадочными образованиями, измененными наложенными метаморфическими процессами. Практического значения проявления не имеют.

МАРГАНЕЦ

Промышленные месторождения марганцевых руд на площади отсутствуют. На уровне проявлений известны объекты **марганцево-кремнистой** и **спессартин-кварцевой формаций** метаморфогенно-метасоматического типа.

Проявления **марганцево-кремнистой формации** представлены омарганцованными кварцитами, залегающими среди сланцев хлорит-кварцевого, слюдисто-кварцевого, углисто-кварцевого состава силурийской кремнисто-терригенной толщи и раннедевонских медведевской толщи и кунгурковской свиты. Рудные тела залегают обычно сериями в виде небольших линз мощностью до 3,5 м, длиной до 50 м. Взаимоотношения с вмещающими сланцами согласные, реже секущие. Руды сложены родонитом, бустамитом, пьмонтитом, манганитом, тефроитом, гранатом, карбонатом, кварцем; в зонах окисления развиты псиломелан и пиролюзит. Содержание марганца в первичных рудах составляет обычно 5–15 %, в зонах окисления достигает 30–45 % (*Афанасьевское* проявление). Последние полностью выработаны. Первичные марганцевые руды представляют интерес как источники высокодекоративного поделочного родонита, добыча которого осуществлялась до недавнего времени на двух известных месторождениях – *Кургановском* (I-2-16) и *Малоседельниковском* (I-3-8). Оба месторождения выработаны.

К **спессартин-кварцевой формации** относится *Вязовское* проявление (IV-2-29), расположенное в 14 км к востоку от г. В. Уфaley. Здесь среди графитистых кварцитов игишской свиты известно тело гондитоподобных спессартин-кварцевых пород северо-западного простирания,

длиной 200 м, мощностью 20–25 м. Гондиты массивные, полосчатые, линзовидно-полосчатые. Содержание марганца 21,2 % [121]. Промышленного значения проявление не имеет.

ХРОМ

Известны два непромышленных месторождения и более 80 проявлений, приуроченных к массивам ультраосновных пород. На площади выделяются объекты **алюмохромитовой** и **субферрихромитовой формаций** [72].

Оруденение **алюмохромитовой формации** локализуется в пределах Уфалейского гипербазитового массива, расположенного в районе г. В. Уфалей. В пределах массива известны два небольших месторождения (*Песчанское*, *Волчьегорское*) и более десятка хромитовых проявлений, залегающих в карбонатизированных и перекристаллизованных апогартбургитовых серпентинитах. *Песчанское* месторождение (IV-1-1) расположено в 4 км к северо-западу от пос. Черемшанка и состоит из трех участков, расположенных в меридиональном направлении: Северо-Песчанского, Средне-Песчанского и Южно-Песчанского. Рудные тела вытянуты по азимуту 330–340° и падают на восток под углом 40–45°. Длина их по простиранию достигает 60 м, мощность 2–7 м (редко до 20 м), прослежены до глубины 50 м; разбиты пострудной тектоникой на блоки с амплитудой смещения до 15 м. Руды сложены средне-густовкрапленными, реже массивными и нодулярными хромитами. Состав руд (%): Cr_2O_3 25–47, Al_2O_3 14–17, FeO 13–16, SiO_2 4–6. Запасы месторождения оцениваются в 200 тыс. т [121].

Проявления **субферрихромитовой формации** известны среди ультраосновных пород Иткульского и Коркодинского массивов. В пределах Иткульского массива известно около 30 хромитовых проявлений (IV-3-2), которые отрабатывались кустарным способом до 1931 г. Рудные тела залегают в виде небольших жил, линз, столбов мощностью первые метры, длиной первые десятки метров; сложены были средне-густовкрапленными, реже массивными и нодулярными хромитами. Состав средне-густовкрапленных руд (%): Cr_2O_3 23,50–45,15, Al_2O_3 3,1–5,0, Fe_2O_3 2,97–9,37, SiO_2 8,0–24,5. Прогнозные ресурсы хромитов Иткульского массива оцениваются в 200 тыс. т [112]. В пределах Коркодинского массива насчитывается 9 проявлений, представленных крутопадающими жилами массивных и вкрапленных хромитов протяженностью 15–50 м, мощностью 0,7–3,5 м. Содержание Cr_2O_3 в рудах достигает 42 %. Промышленного значения проявления не имеют.

ТИТАН

В сысертско-ильменогорском гнейсово-мigmatитовом комплексе рутил является типоморфным минералом для некоторых разновидностей амфиболитов. Образование его связано с кислотным выщелачиванием титансодержащих метабазитов при регрессивном метаморфизме уровня эпидот-амфиболитовой и зеленосланцевой фаций. По данным геологосъемочных работ Иткульской ГСП УГСЭ 1985–1990 гг. [112], содержание TiO_2 в амфиболитах шумихинской свиты составляет 0,38–3,71 %, черновской свиты – 0,35–2,11 %, иткульской свиты – 0,29–3,47 %. На промышленных уровнях содержание титана не зафиксировано.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МЕДЬ

Известны месторождения и проявления следующих рудных **формаций**: **медно-цинково-колчеданной**, **скарновой меднорудной** и **медно-никель-кобальтовой**.

Объекты **медно-цинково-колчеданной формации**: *Зюзельское* (II-1-2) и *Чусовское* (II-1-31) месторождения и 8 проявлений – *Кунгурковское* (I-1-9), *Светлореченское* (II-1-28) и др. Залегают среди контрастных вулканогенно-осадочных формаций зюзельской и дегтярской рудоносных свит. На *Зюзельском* месторождении, расположенном в 4 км к северо-западу от г. Полевский, среди эффузивов основного состава зюзельской свиты выявлено три зоны гидротермалитов кварц-серицитового, кварц-хлоритового составов субмеридионального простирания с падением на восток под углами 60–80°. Рудные тела образуют в них линзовидные кулисообразно залегающие залежи длиной до 84 м, мощностью до 3–7 м (редко до 42 м). Руды массивные и вкрапленные; медистые, медно-цинковые и серноколчеданные. Рудные минералы: пирит, пирротин, магнетит, халькопирит, сфалерит, в небольших количествах присутствуют марказит, теннантит, борнит, алтаит, валлериит. Содержания в рудах (%): меди до 1,76 (среднее 0,18),

цинка до 4,8 (среднее 0,03), кобальта 0,006–0,86. Месторождение известно с 1905 года. Выработано.

Непромышленное *Чусовское* месторождение расположено в 7 км к юго-востоку от г. Полевский и локализуется среди образований дегтярской свиты. Рудные тела приурочены к полосе сланцеватых гидротермалитов кварц-серицитового, кварц-хлорит-серицитового составов протяженностью около 1,5 км. Глубина залегания рудных залежей составляет 30–440 м. Основное рудное тело имеет длину по простиранию 400 м, по падению 350 м, мощность до 7 м. Форма тел линзовидная и жилообразная, простирание субмеридиональное, падение восточное под углами 65–80°, согласное с вмещающими сланцами. Руды вкрапленные, реже массивные; медистые, медно-цинковые, серноколчеданные. Средние содержания: меди 5,18 %, цинка 0,17 %, серы 17,6 % золота 0,4 г/т, серебра 7,8 г/т. Запасы меди до глубины 300 м составляют по категориям C_1+C_2 – 25,6 тыс. т; прогнозные ресурсы нижних горизонтов месторождения оцениваются до глубины 670 м по категориям P_1+P_2 в 19,5 тыс. т [75].

К **скарновой меднорудной формации** относятся *Гумешевское* месторождение (II-1-6) и три проявления: *Поварненское I, II* (II-1-14), *Полевской рудник* (II-1-16). Среднее по запасам *Гумешевское* месторождение известно с 1702 г. и расположено на северной окраине г. Полевский. Оруденение приурочено к зонам скарнированных контактов раннедевонских кварцевых диоритов Новоалексеевского комплекса и мраморов раннедевонской терригенно-карбонатной толщи. На контактах развиты скарны существенно эпидот-хлорит-актинолит-гранатового состава и апоскарновые карбонатные породы. Основная часть запасов приурочена к западному контакту диоритов. Рудные тела имеют характер пластообразных и линзообразных залежей меридионального простирания с падением на восток под углами 60–75°. Длина рудных тел 50–920 м, мощность 1–50 м, прослежены по падению до глубины 650 м (рис. 10). Руды вкрапленные, реже массивные; медистые, серноколчеданные и медистые магнетиты. Рудные минералы: халькопирит, пирит, блеклые руды, сфалерит, борнит, гематит, магнетит, арсенопирит, галенит и др. Среднее содержание меди составляет 1,41 %. В зоне окисления развиты азурит, хризоколла, самородная медь, малахит. Последний, обладая красивым декоративным рисунком, является объектом попутной добычи. По мнению ряда исследователей, месторождение по генезису является изначально колчеданным, впоследствии регенерированным в условиях контактового метасоматоза [18]. Месторождение эксплуатировалось до 1995 г. В настоящее время оно законсервировано, оставшиеся запасы категорий C_1+C_2 переведены в забалансовые.

Из объектов **медно-никель-кобальтовой формации** известны непромышленное *Чебаковское* месторождение (III-2-32) и два проявления: *Карасевогорское* (II-3-19) и *Сысертское* (III-3-7). Приурочены к небольшим массивам ультрабазитов сысертского комплекса. Рудные тела образуют в них жилообразные залежи, сложенные пиритом, пирротином, халькопиритом, магнетитом, пентландитом, бравоитом, миллеритом, линнеитом; из вторичных минералов развиты: халькозин, ковеллин, малахит и азурит. На *Чебаковском* месторождении, расположенном в 16 км к северо-востоку от г. В. Уфалей, среди трещиноватых, рассланцованных и катаклазированных серпентинитов Чебаковского массива выявлено 5 рудных тел длиной до 245 м, мощностью 0,2–6,55 м, глубиной погружения до 135 м. Простирание тел северо-западное, падение крутое северо-восточное и юго-западное под углами 70–80°. Руды массивные и вкрапленные. Густовкрапленные руды содержат (в %): меди до 13,69, цинка 0,13, никеля 0,88, кобальта 0,06, серы 20,55; содержание золота 1,2 г/т. Среднее содержание меди составляет 1,45 %. Месторождение известно с 1754 г. Выработано до глубины 30 м. На *Карасевогорском* проявлении, расположенном в 7 км к юго-западу от пос. В. Сысерть, среди гипербазитов, метаморфизованных до состояния тальк-карбонат-антофиллитовых пород, выявлена серия линзовидных рудных тел длиной до 70–80 м, средней мощностью 2,7 м субмеридионального простирания с крутым восточным падением. Протяженность рудоносной зоны составляет 470 м по простиранию и 200 м по падению. Руды массивные и вкрапленные. Содержания (в %): меди до 16,5 (среднее 4,18), никеля до 1,07 (среднее 0,237), кобальта до 0,29 (среднее 0,081), средние содержания золота 3,8 г/т, серебра 10,6 г/т. Прогнозные ресурсы проявления оцениваются по категории P_1 в количестве: 36,4 тыс. т меди; 3,9 тыс. т никеля; 0,8 тыс. т кобальта. Существует несколько точек зрения на природу медно-никель-кобальтового оруденения: одни исследователи склонны относить его к регенерированным колчеданным объектам кипрского типа [18], другие считают руды первично-магматическими метаморфизованными [112].

СВИНЕЦ

Известны малое месторождение *Суховязское* (IV-1-10) и проявление *Гора Березовая* (III-1-16) **галенит-кварцевой формации**. Представлены сериями кварцевых жил, минерализованных

галениом, пиритом, халькопиритом, сфалеритом, пирротином; в небольших количествах отмечаются пироморфит, крокоит, англезит, церуссит.

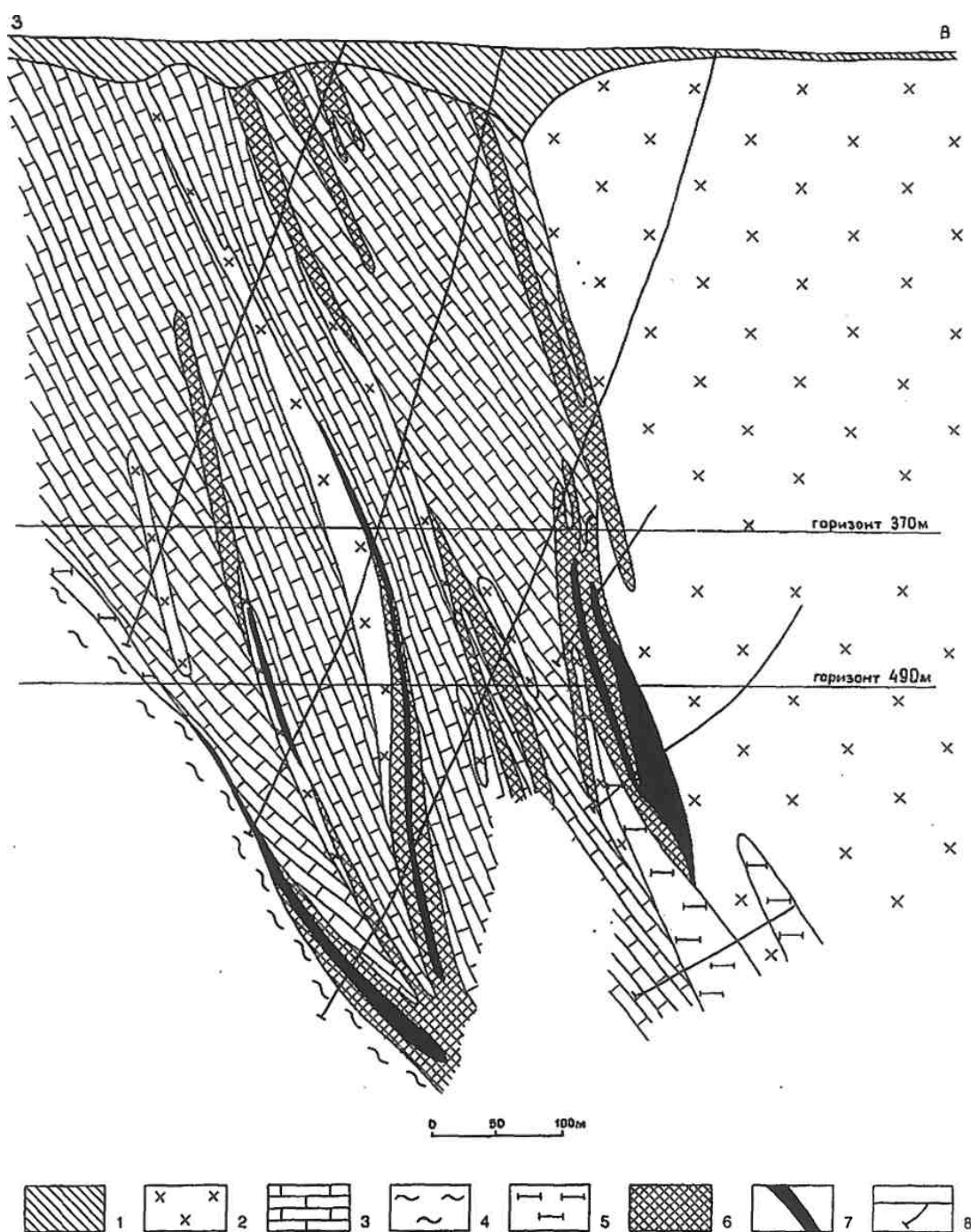


Рис. 10. Геологический разрез Гумешевского меднорудного месторождения по материалам В. В. Черепанова и др., 1988 г. [152].

1 – рыхлые отложения; 2 – кварцевые диориты ($q\delta D_1/lv$); 3 – мраморы и мраморизованные известняки (D_1/tc); 4 – сланцы кварц-карбонат-хлоритовые (D_1/pl); 5 – серпентиниты ($\Sigma O_{1-2}sr$); 6 – скарны эпидот-хлорит-актинолит-гранатовые; 7 – рудные залежи; 8 – скважины колонкового бурения.

На Суховязском месторождении, расположенном у юго-западной окраины г. В. Уфaley, кварцевые жилы залегают в южном экзоконтакте Суховязского гранитоидного массива среди слюдясто-кварцевых, слюдясто-кварц-хлоритовых, хлоритовых, тальк-хлоритовых сланцев и образуют рудоносную зону северо-западного простирания протяженностью 750 м, шириной до 100 м. Длина кварцевых жил по простиранию достигает 420 м, мощность 0,2–8,5 м. Содержания (%): свинца 0,2–11,4 (редко до 44,0), меди 0,02–0,62, цинка до 0,3; содержания золота до 29 г/т, серебра до 215 г/т. В околорудных метасоматитах (лиственитах), минерализованных сульфидами, среднее содержание свинца составляет 0,46 %. По результатам разведочных работ

1950–1955 гг., запасы свинца по категориям В+С₁+С₂ составляют 6,4 тыс. т [161]. Месторождение относится к неперомышленным.

НИКЕЛЬ

Известно оруденение эндогенного и экзогенного типов **сульфидно-никелевой и силикатно-никелевой рудных формаций**. С последней связаны все промышленные объекты района.

Эндогенное сульфидно-никелевое оруденение локализуется среди ультраосновных пород серовского комплекса. Часто в них наблюдается вкрапленность пентландита, бравоита, миллерита, никелина, виоларита, пирротина, халькопирита. На *Верхнепесчанском* проявлении (IV-2-10), расположенном в 5,5 км к северо-востоку от г. В. Уфалей, в восточном эндоконтакте Уфалейского габбро-гипербазитового массива среди серпентинитов выявлена субмеридиональная тектоническая зона шириной от 5–10 до 120 м с падением на восток под углом 65–70°, характеризующаяся повышенной никеленосностью. Среднее содержание сульфидного никеля по зоне составляет 0,25–0,30 %, в отдельных пробах отмечались содержания до 1,07–1,63 % [82]. Промышленного значения проявление не имеет.

Экзогенное оруденение **силикатно-никелевой формации** по условиям формирования относится к остаточному и контактово-карстовому генетическим типам. Объекты остаточного генезиса представлены *Рогожинским* месторождением и тремя проявлениями. Приурочены они к тектоническим зонам и локализуются в керолит-нонтронит-охристо-кремнистых продуктах выветривания ультрабазитов. Малое *Рогожинское* месторождение (III-2-35) расположено в северной части Уфалейского массива ультраосновных пород, в 11 км к северу от г. В. Уфалей. Рудные тела сложены в основном охрами и контролируются тектоническими нарушениями северного и северо-восточного простиранья. Образуют в плане залежи клиновидной формы, вытянутые по азимуту 40–50°, с падением на юго-восток под углом 50–55°. Руды характеризуются высокими содержаниями железа (20–65 %) и кобальта (до 0,13 %). Среднее содержание никеля в руде составляет 0,84 %. Месторождение эксплуатируется Уфалейским никелевым комбинатом [121].

Силикатно-никелевое оруденение контактово-карстового типа пользуется в районе наибольшим распространением (13 месторождений и 9 проявлений). Все объекты тяготеют к полям развития гипербазитов Серовско-Маукского пояса, часто контактирующим с мраморами полевоксовой свиты и терригенно-карбонатной толщи. Руды представлены керолит-охристо-кремнистыми, керолит-охристыми корами выветривания ультраосновных пород, смещенными в карст. На крупном *Черемшанском* месторождении (IV-2-6), расположенном в районе пос. Черемшанка, развиты руды как остаточного, так и карстового типов, причем последние характеризуются повышенными содержаниями никеля и составляют большую часть запасов (51,5 %). Месторождение приурочено к сложному контакту мраморов полевоксовой свиты и серпентинитов Уфалейского массива. Рудные тела представляют собой карманы и залежи линзовидной формы с ответвлениями и пережимами. Образуют в плане две V-образные рудные полосы, смыкающиеся в южной части месторождения. Длина рудных тел по простиранью достигает 313 м, по падению 80–160 м, мощность 1–315,5 м. Глубина распространения оруденения до 420 м. Содержание никеля в карстовых рудах составляет в среднем 1,73 %; основная часть никеля связана с гарниеритом, непуитом и ревдинскитом, значительная часть – с гидроксидами железа и марганца, галлуазитом и ферригаллуазитом. В остаточных рудах содержание никеля составляет в среднем 1,11–1,46 %; главные никельсодержащие минералы – никелевый керолит и нонтронит. Незначительная часть запасов месторождения (1,9 %) связана с лигнитами и делювиальными глинами. Для всех типов руд характерны повышенные содержания кобальта (в среднем 0,013–0,04 %). Месторождение эксплуатируется с 1932 г. Уфалейским никелевым комбинатом. Основная часть запасов выработана [121].

ВИСМУТ

На уровне *пунктов минерализации* (III-4-4, 10) висмутовое оруденение известно к востоку и юго-востоку от пос. Щелкун. Оруденение связано с плагиогранитами Аверинского массива и представлено небольшими кварцевыми жилами мощностью до 1,5 м, в которых зафиксировано содержание висмута 0,05–0,06 % [112]. Промышленного интереса не представляет.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

ТАНТАЛ, НИОБИЙ

Известно небольшое *Вишневогорское* месторождение **редкометалльной карбонатит-миаскитовой формации** и ряд пунктов минерализации **редкометалльно-редкоземельно-титановой, редкометалльно-редкоземельной и редкометалльной рудных формаций**.

Вишневогорское ниобиевое месторождение (IV-3-15) магматогенно-метасоматического типа расположено в 5 км к западу от оз. Силач, приурочено к северному периклинальному замыканию Вишневогорской антиклинали и локализуется в миаскитах одноименного массива. Представлено рудной зоной № 140 длиной по простиранию 1 700 м, по падению – 1 300 м, средней мощностью 2,7 м. Зона сложена пегматоидными миаскитами, альбититами и крупнозернистыми биотитовыми карбонатитами, несущими пироксоловую минерализацию. Среднее содержание в рудах Nb_2O_5 – 0,14 %. Руды в виде примеси содержат редкие земли, тантал, фосфор, титан. Месторождение эксплуатировалось с 1941 г. на ниобий и полевошпатовое сырье для керамической промышленности. В 1996 г. отработка месторождения прекращена в связи с отсутствием заказов на пироксоловый концентрат [26].

Оруденение **редкометалльно-редкоземельно-титановой формации** на уровне пунктов минерализации локализуется среди серпентинитов Уфалейского массива и связано с дайками лестиваритов и телами хлоритолитов силачского лестиварит-карбонатит-хлоритолитового комплекса [25]. В лестиваритах *Горы Большой Камень* (IV-2-17) установлены содержания Nb_2O_5 0,011–0,014 %, ZrO_2 0,028–0,031 %. Хлоритолиты (эпидот-хлоритовые метасоматиты) встречаются в элювиальном залегании в 8 км к востоку-юго-востоку от г. В. Уфалей – точка наблюдения 7781 (IV-2-46). По данным спектрального анализа содержание ниобия в породе составляет 0,02 %. Лестивариты и хлоритолиты силачского комплекса содержат в своем составе монацит, фергусонит, эшинит, ильменит, циркон, апатит и обнаруживают специализацию на редкие металлы, редкие земли, титан и цирконий.

Редкометалльно-редкоземельно-цинковая минерализация выявлена при ГДП-50 Верхнемакаровской площади в северо-западном обрамлении сысертско-ильменогорского гнейсово-мигматитового комплекса [165]. Представлена метасоматитами кварц-хлоритового, серицит-кварц-хлоритового, серицит-хлоритового составов с прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией (пирит, сфалерит), ортитом, эшинитом, ксенотимом и монацитом – пункты минерализации *Скважина С-11* (I-2-54), *Обнажение 3078* (I-2-69). Содержания (%): Nb_2O_5 0,005–0,03, $\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$ 0,005–0,050, Zn 0,07–0,14.

Редкоземельно-редкометалльная минерализация связана с субщелочными гранитами (пегматитами) петуховского комплекса **монцодиорит-гранитной формации**, содержащими в своем составе акцессорные минералы: колумбит, пироксоло, монацит, ортит, торит, касситерит. В пределах Знаменского массива, расположенного в районе пос. Знаменка, в субщелочных гранитах (пегматитах) и корях выветривания по ним установлены содержания (%): Ta_2O_5 0,0020–0,0047, Nb_2O_5 0,009–0,050, V 0,003–0,007, Se 0,009–0,04, La 0,004–0,024, Th 0,0005–0,0044 – пункты минерализации *Знаменский* (IV-4-12), *Скважина С-45* (IV-4-15) и др. [112].

С маломощными (1,5–2,0 м) телами низко-субщелочных аляскитовых гранитов (пегматитов) лайкового комплекса, развитого в районе г. Сысерть сопряжена **редкометалльная пегматитовая минерализация**, связанная с присутствием в их составе колумбита и пироксоло. Содержания (%): Ta_2O_5 0,014–0,032, Nb_2O_5 0,015–0,033 – пункт минерализации *Западно-Сысертский* (II-3-8). Все описанные типы оруденения промышленного интереса в районе не представляют.

РЕДКИЕ ЗЕМЛИ

В последние годы в северо-западном, северо-восточном и восточном обрамлении сысертско-ильменогорского гнейсово-мигматитового комплекса выявлены при ГДП-50 десять иттриево-земельных проявлений, принадлежащих **формации кор выветривания** с черчитом, рабдофанитом и сорбированными редкими землями. Из числа выявленных проявлений опойскаваны *Черновское, Белоглинское, Теняжское и Верхнемакаровское* (к северу от листа О-41-XXXI).

Теняжское проявление редкоземельных кор выветривания (III-4-13) расположено в 30 км к югу от г. Сысерть и приурочено к восточной периферии Сысертско-Ильменогорского антиклинория, к его сочленению с ранне-среднепалеозойскими образованиями Медведевско-Арамилской зоны. Стык двух структур фиксируется субмеридиональной зоной глубинных разломов, вдоль которой к северу и к югу от проявления выявлена цепочка геохимических аномалий иттрия [112]. Центральная и восточная части Теняжского проявления сложены породами

среднерифейской иткульской свиты – биотитовыми и биотит-амфиболовыми плагиосланцами с гранатом и ставролитом; в западной части развиты образования раннепротерозойской черновской свиты – амфиболиты и их гранитизированные разности, мигматизированные плагиогнейсы, реже кварциты. Редкоземельное оруденение локализуется преимущественно в корях выветривания гранат-биотитовых плагиосланцев иткульской свиты. На участке выделены две субмеридиональные зоны, оконтуренные по бортовому содержанию суммы оксидов редких земель и иттрия 0,03 %. Протяженность зон 2,5–4,0 км, ширина 50–600 м. В пределах зон по бортовому содержанию $\Sigma \text{TR}_2\text{O}_3 + \text{Y}_2\text{O}_3$ 0,05 % выделено шесть рудных тел, из которых наиболее богатыми являются тела № 1 и 6 со средними содержаниями $\Sigma \text{TR}_2\text{O}_3 + \text{Y}_2\text{O}_3$ соответственно 0,186 % и 0,160 %. Длина рудных тел 350–400 м, ширина до 150 м, вертикальная мощность 3–7 м. Глубина распространения руд не превышает 20 м при общей мощности кор выветривания 15–70 м. Руды Теняжского проявления очень благоприятны по составу редких земель (%): лантан 0,6–5,0; церий 3,3–3,9; празеодим 2,8–5,5; неодим 14,3–38,4; самарий 4,1–8,2; европий 1,7–3,1; гадолиний 5,0–9,6; тербий 0,9–1,4; диспрозий 4,5–6,8; гольмий 1,0–1,4; эрбий 2,7–3,2; тулий 0,5; иттербий 2,3–2,9; лютеций 0,4; также содержат скандий в количестве 30–40 г/т. Содержание оксида иттрия в большинстве проб составляет 30 % от суммы оксидов редких земель и иттрия. По результатам технологических испытаний, при сернокислотном выщелачивании извлечение редких земель и иттрия в коллективный концентрат достигает 93,8–96,4 %, скандия – 81,3–83,4 %. Прогнозные ресурсы категорий $P_1 + P_2$ суммы оксидов редких земель и иттрия определены в количестве 3,84 тыс. т при среднем содержании $\Sigma \text{TR}_2\text{O}_3 + \text{Y}_2\text{O}_3 = 0,132$ %. Генезис инфильтрационно-остаточный.

Аналогию по характеру оруденения с Теняжским проявлением обнаруживают *Черновское* (П-3-2) и *Белоглинское* (П-4-37) проявления, расположенные в окрестностях г. Сысерть [118]. Приурочены к корам выветривания гранатсодержащих биотит-амфиболовых плагиосланцев и амфиболитов среднерифейской иткульской свиты и, частично, слюдисто-кварцевых сланцев с гранатом, биотитом, ставролитом, амфиболом раннедевонской терригенно-карбонатной толщи. На *Черновском* проявлении в охристо-глинистых корях выветривания биотит-амфиболовых плагиосланцев выявлено четыре рудоносных зоны с содержанием иттрия более 0,015 %. Протяженность зон 200–400 м, ширина 10–40 м, прослежены до глубины 10 м. Прогнозные ресурсы проявления по категориям $P_1 + P_2$ составляют: 0,52 тыс. т суммы оксидов редких земель и иттрия, 0,18 тыс. т иттрия, 21 т скандия, при средних содержаниях $\Sigma \text{TR}_2\text{O}_3 + \text{Y}_2\text{O}_3 = 0,100$ %, $\text{Y}_2\text{O}_3 = 0,03$ %, Sc – 35 г/т.

В целом, проведенные работы позволяют отнести район к перспективным на выявление целого ряда промышленных объектов сравнительно легко обогащаемых редкоземельных руд в корях выветривания.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

Известны месторождения и проявления **золотосульфидно-кварцевой, золото-кварцевой и золотосульфидной формаций**, тяготеющие к сланцевому обрамлению северной части сысертско-ильменогорского гнейсово-мигматитового комплекса, плагиогранитам Новоалексеевского массива и южной экзоконтактовой зоне гранодиоритов Шабровского массива. Природа золотого оруденения носит сложный плутоногенно-гидротермальный и метаморфогенно-гидротермальный характер.

К объектам **золотосульфидно-кварцевой формации** относятся малое месторождение *Верх-Сысертское* и большое количество проявлений, представленных одиночными сульфидно-кварцевыми жилами, реже сериями жил. *Верх-Сысертское* месторождение (П-4-19) расположено у северо-восточной окраины пос. В. Сысерть и приурочено к образованиям раннедевонской терригенно-карбонатной толщи – амфибол-биотитовым, гранат-биотитовым плагиосланцам с прослоями биотитизированных и перекристаллизованных микроамфиболитов. На месторождении выделяются две рудоносные зоны субмеридионального простирания – Западная и Восточная, расположенные примерно в 1 км друг от друга и вмещающие золотоносные кварцевые жилы: Сретенскую, Рождественскую, Никитинскую и др. Жилы вытянуты в меридиональном направлении и падают на восток под углами 40–70°, длина их колеблется от 140 до 600 м, мощность составляет 0,3–6,3 м, в раздувах – до 15 м. Жилы сложены кварцем с примесью карбоната, минерализованы пиритом, арсенопиритом, сфалеритом, халькопиритом, марказитом, галенитом, пирротином, шеелитом. Наибольшие концентрации сульфидов (до 40–50 % от объема породы) наблюдаются в жилах Восточной системы, что обусловлено различным эрозионным

срезом рудоносных зон. Средние содержания золота составляют 5,2–6,8 г/т. Околожилные породы окварцованы и серицитизированы, содержат золото в количестве 0,2–0,7 г/т. Месторождение эксплуатировалось с перерывами до 1956 г., впоследствии законсервировано и в настоящее время не имеет промышленного значения [112].

К объектам **золото-кварцевой формации** относятся эксплуатируемое *Крылатовско-Чесноковское* (I-1-7) и отработанное *Шабровское* (I-3-24) месторождения, а также ряд проявлений, представленных, как правило, одиночными кварцевыми жилами со слабой сульфидной минерализацией. *Крылатовско-Чесноковское* месторождение расположено у пос. Крылатовский и известно с 1803 г. Залегаает в пределах южного клинообразного окончания Новоалексеевского плагиогранитного массива, ограниченного с запада региональным Серовско-Маукским разломом. На месторождении известны несколько крупных небольшое количество мелких золотоносных кварцевых жил, вытянутых в меридиональном направлении и залегающих в кварц-серицитовых метасоматитах, которые, по данным В. Н. Сазонова [40], следует относить к сланцеватым березитам. Последние также несут золоторудную минерализацию, в связи с чем, руды разделяются на кварцевые и кварцево-сланцевые. Длина кварцевых жил достигает 550–2 350 м, мощность 2,5–6,7 м. Из рудных минералов в небольшом количестве присутствуют: пирит, халькопирит, молибденит и др. Содержание золота неравномерное, связано в основном с сульфидами. Руды используются в качестве золотоносных кварцевых флюсов на Среднеуральском медеплавильном комбинате. Имеются перспективы прироста запасов на глубоких горизонтах.

Оруденение **золотосульфидной формации** тесно ассоциирует с золотосульфидно-кварцевым и золото-кварцевым типами оруденения, располагаясь обычно в их ореольных зонах. Представлено зонами сульфидной минерализации в метасоматитах серицит-кварцевого, серицит-карбонат-кварцевого составов, березитизированных гранитоидах и лиственитах. Из рудных минералов отмечаются: пирит, халькопирит, пирротин, сфалерит и др. Содержания золота в минерализованных зонах, как правило, не превышают 1–1,5 г/т, редко достигают 3–5 г/т – проявления *Шурф Ш-1522* (I-2-1), *б/н* (I-3-2) и др. Для рудных тел характерна сложная морфология, границы их часто устанавливаются по данным опробования. У южной окраины пос. Мраморский известно *Мраморское* проявление (I-2-67), выявленное в 1966–1971 гг. [165]. Золотое оруденение локализуется здесь в зоне развития крупной надвиговой структуры, на контакте Мраморского гипербазитового массива и ранне-среднепалеозойских отложений Медведовско-Арамилской зоны, метаморфизованных в условиях зеленосланцевой и эпидот-амфиболитовой фаций регионального метаморфизма. На участке широким развитием пользуются мраморы, углисто-графит-кварцевые, плагиоклаз-кварц-биотит-мусковитовые, хлорит-биотитовые, тальк-карбонатные и др. сланцы. Породы интродуцированы дайками гранитов и гранит-порфиров, характерно развитие метасоматитов **березит-лиственитовой** и **аргиллизитовой формаций**, сопровождаемых мелкими кварцевыми жилами. Рудная минерализация представлена пиритом, пирротинном, пентландитом, халькопиритом, сфалеритом, молибденитом. Содержание золота в метасоматитах составляет 0,2–2,4 г/т. При проведении комплекса геолого-разведочных работ проявление может быть переведено в разряд промышленных объектов «светлинского» типа, для которого характерно развитие золоторудных метасоматитов березит-лиственитовой и аргиллизитовой формаций [118].

Россыпное золото связано с плиоцен–четвертичными аллювиальными и аллювиально-делювиальными (ложковыми) отложениями современной гидросети, аллювиальными и аллювиально-пролювиальными отложениями неогена (кустанайская, светлинская и наурзумская свиты) и поздне меловыми отложениями мысовской свиты. Наиболее крупные россыпи сосредоточены в западной и северной частях площади: *Прачесноковская* (I-2-80), *Андреевский прииск* (I-3-70), *Болотовская* (I-2-103), *р. Железенка* (II-1-39) и др. Все они локализованы в пределах эрозионно-структурных депрессий и нередко носят полигенный и полихронный характер. Россыпь *Прачесноковская* в настоящее время отрабатывается гидравликой. В некоторых россыпях существенная часть добытого металла была представлена самородками. Так, по россыпи *р. Железенка* из 853,8 кг золота, добытого за 1827–1829 гг., вес самородков составил 203,3 кг [141]. Крупный самородок весом 13,787 кг найден в 1935 г. в россыпи *лога Никольский* (I-2-108) [165]. Некоторые россыпи в качестве попутных компонентов содержат металлы платиновой группы (в россыпи *Андреевского лога* до 1,25 %) [141]. В *ложковых россыпях горы Березовой* (III-1-36), отмечена киноварь [52].

ПЛАТИНА

Известно *Омутнинское* проявление (III-1-1) собственно **платиновой формации**, расположенное в 15 км к западу от ст. Полдневая. Приурочено к дунит-верлит-клинопироксенитовым образованиям Омутнинского массива. Дуниты содержат маломощные шпирь хромититов (хроммагнетитов, магнохромитов), в которых установлено содержание платины 0,527 г/т [110]. Кроме того, в районе Омутнинского массива известны платиновые россыпи *рек Омутной* (III-1-22), *Западной Чусовой* (III-1-25) и мелких логов. Продуктивные отложения представлены четвертичными образованиями пойменной и надпойменных террас, а также современного русла, аллювиально-делювиальными отложениями логов, реже – аллювиально-пролювиальными отложениями позднего неогена светлинской свиты. В логах продуктивные отложения частично представлены элювием. По *р. Омутная* отмечались самородки платины весом до 12–25 г, нередко сростшиеся с пироксеном или хромшпинелидами, а также обломки дунита и серпентинита с вкрапленной платиной [5]. Некоторые россыпи в качестве попутного компонента содержат золото. Все россыпи ранее обрабатывались старателями, а по *р. Омутная* в 1930-х годах работала драга [118].

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ОПТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

КВАРЦ ОПТИЧЕСКИЙ

Известны два месторождения (*Вязовское* и *Иткульское*) и ряд проявлений кварца, пригодного для оптического стекловарения. Приурочены они, в основном, к образованиям иткульской и игишской свит: плагиосланцам, кварцитам, микроамфиболитам. Представлены сериями кварцевых жил, залегающих в пределах тектонически ослабленных зон шириной 5–40 м, протяженностью до 400 м. В каждой такой зоне локализуется до десятка кварцевых жил, расположенных одна на простирании другой, реже параллельно друг другу. Залегание жил обычно согласное с вмещающими породами, форма тел линзовидная, плитообразная или каплевидная. Длина жил по простиранию 10–40 м (редко до 115 м), мощность 0,5–8,0 м, глубина погружения 2–50 м. Сложены мелко-крупнозернистым гранулированным кварцем с высокой химической чистотой зерен, в меньшей степени развит молочно-белый и стекловидный кварц. На *Воскресенском участке Вязовского* месторождения (IV-2-27), расположенном в 14 км к востоку от г. В. Уфалей, по результатам предварительной разведки 1974–1976 гг., выявлено 487 кварцевых жил, из которых 37 отнесены к промышленным. Кварц может использоваться для плавки оптического, светотехнического и химического стекла [139]. Оба месторождения резервные.

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

ИЗВЕСТНЯК ФЛЮСОВЫЙ

Известны эксплуатируемое *Южно-Вязовское* месторождение (I-1-4), расположенное в 3 км к западу от пос. Крылатовский, и отработанные месторождения – *Маяк* (II-2-6) у восточной окраины пос. Северский и *Тюленевское* (IV-2-40) у южной окраины г. В. Уфалей. Пластообразная залежь сильно мраморизованных известняков (мраморов) *Южно-Вязовского* месторождения прослежена разведочными работами по простиранию на 1 800 м при мощности 66–340 м. Сложена белыми, серыми мраморами. Простирание пород северо-западное, падение северо-восточное под углом 50–70°. Мраморы могут использоваться в качестве флюсов, сырья для производства извести и получения строительного щебня марки не ниже «600». Запасы месторождения по категориям В+С₁+С₂ составляют 15 млн т [150].

КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

КВАРЦ

Район характеризуется значительным развитием кварцевых жил, приуроченных к разнообразным петрографическим комплексам пород. Основные запасы кварцевого сырья заключены в

разведанных месторождениях кварца, пригодного для оптического стекловарения (*Вязовское, Иткульское*).

КВАРЦЕВЫЕ ПЕСКИ СТЕКОЛЬНЫЕ

Известно *Воздвиженское* проявление (IV-4-10), расположенное в 2 км к северу от пос. Воскресенское. Представлено небольшими сближенными залежами песков саксаульской свиты, выполняющими карстовые впадины. Длина залежей до 80 м, ширина 15–20 м, мощность до 10 м. Пески существенно кварцевые с примесью полевого шпата, кремнистых образований, магнетита, эпидота, амфибола. По зерновому и химическому составу качество сырья низкое. До 1957 года проявление разрабатывалось Воздвиженским стекольным заводом [112].

ПОЛЕВОЙ ШПАТ

Самостоятельные промышленные объекты отсутствуют. Для керамических целей полевой шпат добывался попутно из пегматитов *Вишневогорского* ниобиевого месторождения (IV-3-15), которое в настоящее время не разрабатывается [26].

ПЕГМАТИТ КЕРАМИЧЕСКИЙ

Сысертско-ильменогорский гнейсово-мigmatитовый комплекс характеризуется широким развитием пегматитовых жил, с которыми часто ассоциируют месторождения и проявления мусковита. Специализированными работами в районе *Полдневского* месторождения мусковита (III-2-12) установлена пригодность большинства пегматитов для использования в качестве сырья для керамической, абразивной и стекольной промышленности. Запасы по категориям C_1+C_2 составляют 381 тыс. т [119].

КАОЛИН

Известны два месторождения **осадочного типа** (*Гумешевское, Ивановское*), одно месторождение (*Сысертское*) и 8 проявлений остаточного типа и одно проявление (*Скважина С-490*) **гидротермального типа**.

Осадочные месторождения связаны с раннемеловыми континентальными (озерными, озерно-аллювиальными) отложениями синарской свиты. На *Гумешевском* (II-1-5) и *Ивановском* (II-1-17) месторождениях, расположенных в районе г. Полевской, глинистые отложения синарской свиты имеют мощность до 3–5 м и локализуются в карстовых провалах. Каолины характеризуются невысоким качеством. Использовались Полевским криолитовым заводом в качестве коагулянта III сорта. Оба месторождения выработаны.

Сысертское месторождение (II-4-21) расположено в 2,5 км к югу от г. Сысерть. Приурочено к сложному контакту мраморов и слюдисто-кварцевых сланцев раннего девона, над которыми развиты мезозойские коры выветривания каолинитового профиля. Длина разведанной залежи 300 м, ширина 100–200 м, средняя мощность 6,3 м. Залежь сложена белыми, серыми, желтыми и розовыми каолинами с огнеупорностью 1 480–1 700 °С. Средний состав каолинов (%): SiO_2 67,7–68,1; Al_2O_3 22,1–23,2; Fe_2O_3 1,2–1,6; TiO_2 0,9–1,0; CaO 0,1; MgO 0,2–0,3. Каолины пригодны для производства тонкокаменных керамических изделий. Запасы категорий $A+B+C_1$ составляют 653 тыс. т [112]. Месторождение выработано.

Проявление *Скважина С-490* (I-3-30) расположено в 4 км к югу от пос. Бол. Седельниково. Представлено линейной зоной низкотемпературных метасоматитов существенно каолинитового состава, развитых на всю глубину скважины (62 м). Проведенными испытаниями установлена пригодность обогащенных каолинов для производства резиновых изделий, искусственных кож и тканей [165].

В целом, для каолинов района характерны высокие содержания оксидов железа и титана, а также грубая дисперсность, что требует обогащения от крупных фракций.

КИАНИТ

Развит довольно широко в пределах сысертско-ильменогорского гнейсово-мigmatитового комплекса и его обрамления. Образование его обусловлено, с одной стороны, метаморфизмом осадочных пород, изначально обладающих избытком глинозема (метаморфогенный тип), с дру-

гой – кислотным выщелачиванием, приводящим к относительному обогащению пород Al_2O_3 при отчетливом выносе из них таких компонентов, как Fe, Mg, Ca, Na, K (метаморфогенно-метасоматический тип).

К объектам **метаморфогенно-метасоматического типа** относятся проявления *Высокий Ключ* (III-3-11), *Черкаскульское* (III-3-22), *Лешачье I, II* (II-4-54, 55) и др. Локализируются они в зонах кислотного выщелачивания на крыльях Шумихинской купольной структуры и представлены линзами кианитсодержащих гнейсов, реже кварцитов черновской и шумихинской свит, в которых содержание кианита может варьировать от 1–2 до 35 %. Размер кристаллов 0,5–4,0 см, в зонах собирательной перекристаллизации до 35 см. Содержание глинозема в породе составляет 12,89–23,11 %. На проявлении *Высокий Ключ*, расположенном в 10 км к северо-востоку от пос. Иткуль, линза кианитсодержащих гнейсов имеет длину 1 700 м, среднюю мощность 30 м, простирание северо-западное, падение северо-восточное под углом 35°. Среднее содержание кианита 5–7 %. Прогнозные ресурсы кианита по линзе оцениваются по категории P_1 в 1 млн т. Прогнозные ресурсы *Черкаскульского* проявления, расположенного в той же зоне кианитсодержащих гнейсов, в 11,5 км к северо-востоку от пос. Иткуль, оцениваются по категории P_1 в 1,5 млн т [112].

Проявления кианита **метаморфогенного типа** известны в северо-восточном обрамлении Сысертско-ильменогорского комплекса среди раннедевонских отложений карбонатно-терригенной толщи. Кианит здесь является типоморфным минералом, образующим в сланцах порфиروبластические выделения наряду с гранатом, ставролитом, биотитом, реже амфиболом. На проявлениях *Восточно-Сысертское I, II* (II-4-7, 10), *Вознесенское* (II-4-17), расположенных к югу и востоку от г. Сысерть, содержание кианита в сланцах составляет 0–2 %, редко до 3–5 %. Размер кристаллов кианита до 1–1,5 мм. Содержание глинозема в породе не превышает 17,16 % [112].

АБРАЗИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КОРУНД И НАЖДАК

Известны 4 проявления корунда (*Нижнеисетское*, *Синарское I, II*, *Булдымское*) и одно малое месторождение наждака *Полдневское*. Корундоносность проявлений *Синарское I, II* (IV-3-7, 8), расположенных у юго-западного берега оз. Синара, связана с мелкими телами плагиоклазитов, залегающих среди метаморфизованных ультрабазитов и содержащих кристаллы корунда размером 0,5–3,0 см в количестве 5–7 % [65]. Проявление *Нижнеисетское* (I-4-6), расположенное в 5 км к востоку от пос. Бол. Седельниково, представлено линзой чистого корунда длиной 3 м, мощностью 0,7 м, залегающей на контакте оталькованных и хлоритизированных серпентинитов с гранитоидами [160]. О *Булдымском* проявлении (IV-3-14) сведения отсутствуют.

Полдневское месторождение наждака (III-2-6) расположено на северной окраине пос. Полдневая. Представлено корунд-хлоритовыми залежами в ярко-бурых и грязно-зеленых глинах среди мраморов. Длина залежей 12–31 м, ширина 4,0–10,5 м. Содержание корунда в породе 1–57 % (среднее 34,7 %), в небольших количествах присутствуют пирит, рутил, диаспор [121].

Нижнеисетское проявление корунда и *Полдневское* месторождение наждака выработаны, остальные практического значения не имеют.

ГРАНАТ

Известны два разведанных месторождения (*Глубочинское* и *Южно-Копанское*) и ряд проявлений абразивных гранатов **метаморфогенно-метасоматического типа**.

Глубочинское месторождение (II-4-41) расположено в 5 км к юго-востоку от пос. В. Сысерть. Представлено небольшими линзовидными телами гранат-хлоритовых, гранат-амфибол-хлоритовых пород длиной 15–40 м, шириной 3–12 м, залегающих среди сланцев среднерифейской иткульской свиты. Кристаллы граната-альмандина хорошо огранены, красно-коричневого цвета, трещиноватые, размером до 12 см в поперечнике. Содержание граната в породе до 40 %. Качество сырья низкое. Месторождение существенно выработано.

Южно-Копанское месторождение (III-3-5) расположено в 22 км к юго-западу от пос. В. Сысерть. Представлено гранат-биотитовыми, гранат-амфибол-биотитовыми сланцами иткульской свиты. Длина рудной залежи 440 м, средняя мощность 11 м, простирание меридиональное, падение восточное под углом 30–50°. Кристаллы альмандина красно-коричневого цвета, трещиноватые, размером 1–10 см, часто содержат включения слюды и амфибола, грани ок-

руглые и покрыты «слюдистой рубашкой». Среднее содержание граната в породе 12–15 %. Запасы по категории C_2 составляют 5,3 тыс. т [112]. Месторождение непромышленное.

В районе озера *Иткуль* известно россыпное проявление граната одноименного названия (IV-3-20), связанное с современными озерными отложениями. Продуктивный слой россыпи представлен кварц-полевошпат-гранатовыми песками мощностью 0,2–1,0 м. Содержание граната в песках составляет 5,45–262,0 кг/м³ [112]. Россыпь промышленного значения не имеет.

ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

АСБЕСТ АНТОФИЛЛИТОВЫЙ

Известно 9 месторождений (*Сысертское*, *Терсутское*, *Калмацкое* и др.) и 20 проявлений, приуроченных к ультрабазитам сысертского комплекса, метаморфизованным до состояния оливин-энстатитовых, тальк-карбонат-антофиллитовых, тальк-карбонатных пород. Асбестовая минерализация связана в основном с тальк-карбонат-антофиллитовыми породами.

Сысертское месторождение антофиллит-асбеста (II-3-9) расположено в 14 км к западу от г. Сысерть. Ультраосновные породы образуют здесь цепочку небольших изолированных тел широтного простирания размером в плане от 5×25 до 55×250 м, прослеженных по падению до 250 м, интродуцированных многочисленными дайками гранитов и пегматитов верхисетского комплекса. Асбестизация развита неравномерно и связана с тальк-карбонат-антофиллитовыми, реже энстатит-тальк-карбонат-антофиллитовыми породами. Выявлена 91 асбестовая залежь размером от 4,2×2,2 до 2×102,5 м. Большинство залежей локализуется в приповерхностных частях месторождения в интервале глубин 0–50 м (рис. 11). По форме это линзовидные тела, вытянутые в субширотном направлении с южным и юго-восточным падениями под углами 30–70°, часто меняющиеся по мощности, расщепляющиеся и сливающиеся. Границы рудных тел обычно устанавливаются по данным опробования, иногда совпадают с контактами гранитных даек. Выделяются руды пучковатого, пучковато-звездчатого и звездчатого сложения с содержанием асбестового волокна класса +0,5 мм – до 17,45 %, класса +1,6 мм – до 6,73 %. Запасы асбеста по категориям C_1+C_2 составляют 3,2 тыс. т [112].

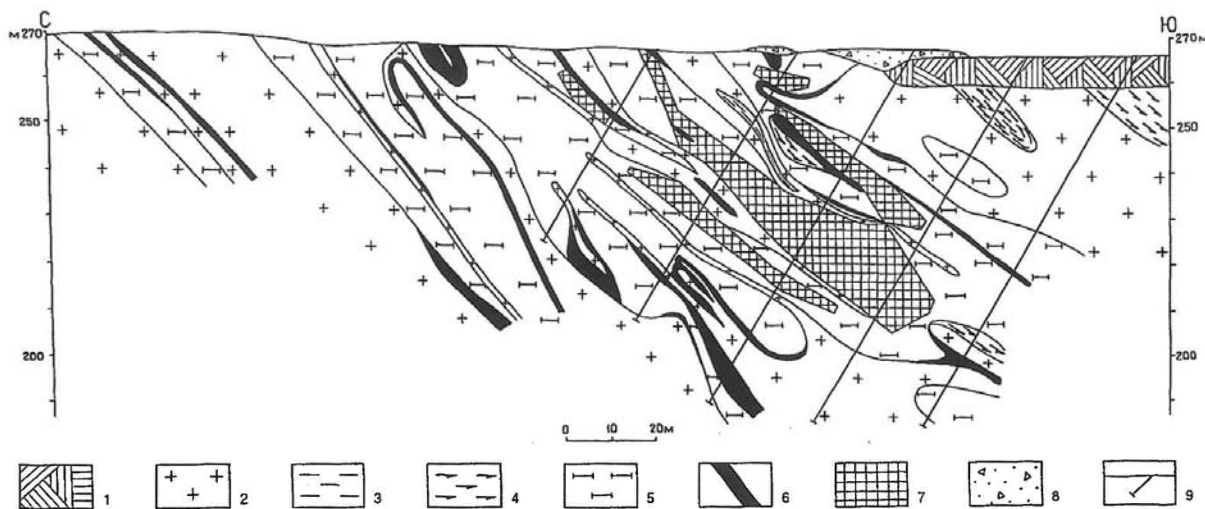


Рис. 11. Геологический разрез Сысертского месторождения антофиллит-асбеста по материалам В. Ф. Королева и др., 1985 г. [99].

1 – торфяные отложения, 2 – граниты биотитовые, мусковитовые ($\gamma C_{1-2}V_2$), 3 – гнейсы биотитовые ($PR_1\delta$), 4 – амфиболиты, биотит-амфиболовые гнейсы ($PR_1\delta$), 5 – породы тальк-карбонат-антофиллитовые, карбонат-антофиллитовые (ΣRF_2S), 6 – породы тальк-карбонатные, хлорит-тальк-карбонатные, тальк-хлоритовые, 7 – промышленные залежи антофиллит-асбестовых руд, 8 – свалы пород (техногенные отложения), 9 – скважины колонкового бурения.

Часть месторождений выработана (*Сысертское*, *Мочаловское* и др.), эксплуатация остальных не ведется по соображениям экологической безопасности.

МУСКОВИТ

Известны одно малое месторождение *Полдневское* (III-2-12) и 17 проявлений слюдоносных пегматитов, расположенные в пределах сысертско-ильменогорокого гнейсово-мigmatитового комплекса. Жилы пегматитов характеризуются зональным строением и сложной неправильной формой с апофизами, раздувами и пережимами. Залегание с вмещающими породами обычно согласное по простиранию и секущее по падению. Ослюденение наблюдается в виде небольших гнезд размером в поперечнике 1–8 м, редко в виде линейных зон длиной до 131,5 м. Кристаллы мусковита имеют клиновидное или ельчатое строение, иногда встречается трещинный мусковит. Размер кристаллов до 30×25×8 см, чаще 1–7 см в поперечнике, отдельные пластины достигают размера 40×60 см. Содержание забойного сырца в слюдоносных жилах составляет 0,5–32,4 кг/м³. Выход колотой слюды 0–117 кг·см²/м³. Преобладает слюда 6–8 номеров II и III сортов. На *Полдневском* месторождении, расположенном в 9 км к востоку от пос. Полдневая, среди гнейсов, амфиболитов и кварцитов черновской свиты выявлено более 100 пегматитовых жил длиной до 360 м, мощностью до 10 м. Промышленными признаны 7 жил с гнездовым ослюденением и содержанием забойного сырца около 30 кг/м³. Запасы месторождения по категориям В+С₁+С₂ составляют 1 236 т мусковита. Слюда может использоваться для изготовления миконитов, миколент, конденсаторов. Самостоятельного промышленного значения месторождение не имеет [119].

В 30 км к северо-востоку от г. В. Уфaley известна Окункуль-Шумихинская группа проявлений мусковита, расположенная на западном крыле Шумихинской купольной структуры в зоне интенсивного проявления процессов кислотного выщелачивания – проявления *Высокий Камень* (III-3-9), *Шихан* (III-3-12), *Сырой Остров* (III-3-14) и др. Представлены они одиночными мусковитоносными пегматитовыми жилами или сериями жил, самые крупные из которых достигают длины 600 м и имеют мощность до 20 м (проявление *Сырой Остров*). Запасы проявлений оцениваются по категориям С₁+С₂ в 670 т мусковита [112]. Промышленного значения проявления не имеют.

ВЕРМИКУЛИТ

Два небольших месторождения (*Булдымское* и *Семь Ключей*) известны в 22–24 км к востоку от г. В. Уфaley. *Булдымское* месторождение (IV-3-12) связано с одноименным массивом гипербазитов и внедрившимися в него жилами карбонатитов. Вермикулит образуется в гипергенных условиях в зонах фенитовых ореолов карбонатитов по флогопитовым и рихтерит-флогопитовым породам. Выявлено 11 жилькообразных тел вермикулитовых руд длиной до 350 м, мощностью 0,5–25 м. Размер пластин вермикулита достигает 1,0–1,5 м в поперечнике. Качество сырья высокое. Объемный вес вспученного вермикулита 109–350 кг/м³ [26]. Месторождение *Семь Ключей* (IV-3-9) приурочено к амфиболитам черновской свиты и представлено 4 жилами меридионального простирания длиной 20–150 м, мощностью 0,5–4,0 м. Минеральный состав жил: вермикулит, биотит, роговая обманка, полевой шпат, магнетит, кальцит, сфен. Степень гидратации биотита неравномерная, размер чешуек до 15×20 см. Оба месторождения выработаны в прошлые годы.

ТАЛЬК И ТАЛЬКОВЫЙ КАМЕНЬ

В районе развиты оба типа тальковых пород: талькиты (стеатиты, тальковые сланцы) и тальковые камни (тальк-карбонатные, хлорит-тальк-карбонатные, тальк-хлоритовые породы). Промышленные месторождения локализуются в зоне сланцевого обрамления Сысертско-Ильменогорокского блока и связаны с метаморфизованными ультраосновными массивами ранне-среднеордовикского возраста.

Крупное *Шабровское* месторождение талькового камня (I-3-25) расположено в 2 км к юго-востоку от пос. Шабровский. Представляет сложнорасчлененную линзу северо-западного простирания длиной около 2 км, сложенную тальк-карбонатными породами с участками оталькованных серпентинитов. Выделяются залежи: Старая Линза, Большая Линза, Новая Линза мощностью 50–350 м, длиной по простиранию до 1,9 км. Средний минеральный состав пород: тальк – 55,9 %, магнезит (брейнерит) – 41,3 %, второстепенные минералы – хлорит, серпентин, кварц, хромит, магнетит. Средний состав руд (%): SiO₂ – 33,6; Al₂O₃ – 1,13; Fe₂O₃ – 3,45; FeO – 1,87; MgO – 32,7; CaO – 1,17; п.п.п. – 22,16. Руды железистые, малоглиноземистые, с небольшим содержанием окислов кальция. Выход флотированного талька 20–50 % (в среднем 36,2 %). Тальковый концентрат может использоваться в керамической и кабельной промышленности,

для производства резиновых изделий и пластических масс. Талькомагнезитовые породы пригодны для производства талькомагнезитового кирпича. Запасы руды по категориям A+B+C₁ составляет 100 млн т. Месторождение эксплуатируется Шабровским тальковым комбинатом.

Резервное *Сысертское* месторождение талька (I-4-30) расположено в 3 км к северу от г. Сысерть. Сложено тальк-карбонатными породами, залегающими среди серпентинитов в виде линзовидных тел неправильной формы субмеридионального простирания с крутым восточным падением. Длина тел до 2 200 м, мощность до 500 м. Линзы тальцитов локализуются среди тальк-карбонатных пород, имеют сложную форму и невыдержанную мощность. Тальк отвечает высшим сортам марок «А» и «Б». Запасы по категориям B+C₁+C₂ составляют: 1,3 млн т тальцитов и 8,9 млн т тальк-карбонатных пород.

Получение талькового концентрата, отвечающего требованиям промышленности, возможно также из асбестовых руд сысертской группы месторождений антофиллит-асбеста, что установлено при проведении геологоразведочных работ на *Калмацком* месторождении [98]. Кроме того, в районе известно большое количество проявлений талька и талькового камня, которые при проведении дальнейших геологических исследований могут быть переведены в разряд месторождений.

ГРАФИТ

В районе известны два типа проявлений графита: а) проявления крупночешуйчатого графита (тайгинский тип); б) проявления мелкочешуйчатого графита (златоустовский тип).

Проявления крупночешуйчатого графита *Высокий Камень* (III-3-10), *Абросовское* (III-4-5), *Синарское* (IV-3-6) связаны с глубоко метаморфизованными породами сысертско-ильменогорского гнейсово-мigmatитового комплекса: графитсодержащими двуслюдяными гнейсами, часто с гранатом и кианитом, реже графитсодержащими кварцитами. На крыльях Шумихинской купольной структуры в пределах Шумихинского и Абросовского графит-мусковит-кианитовых полей они образуют линзовидные тела протяженностью до 1 км и мощностью до нескольких десятков метров при общей протяженности продуктивных толщ до 17 км и ширине до 3 км. Графитсодержащие и безрудные гнейсы связаны постепенными переходами, содержание графита в них колеблется в пределах 0–5 % (в среднем 2–3 %), размер чешуек достигает 1–1,5 мм. Степень насыщения графитом понижается в гнейсах с увеличением количества полевых шпатов. Породы легко обогащаются методом флотации. Прогнозные ресурсы категории P₂ по Шумихинскому и Абросовскому полям составляют 1,4 и 1,0 млн т графита соответственно [112].

Проявления мелкочешуйчатого графита связаны с графитсодержащими кварцитами средне-рифейских игишской, иткульской и курганской свит. Наиболее крупные залежи графитовых кварцитов известны на восточном берегу оз. Иткуль, в районе хребта Карандашный Увал и т. д. и приурочены к образованиям игишской свиты, где они составляют 70–90 % объема пород. Длина залежей достигает 10 км и более, при ширине до нескольких сотен метров. Содержание графита в породе составляет 1–15 % (в среднем 5–6 %), размер чешуек достигает 0,1–0,2 мм. Ресурсы значительные. Промышленной ценности проявления не представляют ввиду отсутствия методики эффективного обогащения пород.

ДРАГОЦЕННЫЕ И ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

АЛМАЗЫ

Известны три проявления алмазов **метаморфогенного типа**. *Абросовское* проявление (III-4-9) связано с эклогитоподобными породами, залегающими в виде небольших линзовидных тел среди графитсодержащих гнейсов шумихинской свиты. *Обнажение № 1026* (IV-1-9) приурочено к эклогитам, залегающим среди гранат-слюдяно-кварцевых и графит-слюдяно-кварцевых сланцев куртинской свиты. *Обнажение № 65* (IV-3-15) связано с гранат-диопсид-скаполит-плагиоклазовыми породами, выявленными в карьере жилы № 35 Вишневогорского рудника среди графитсодержащих амфиболитов вишневогорской свиты. Характерной особенностью проявлений является их приуроченность к зонам реализации стрессовых сверхдавлений в земной коре. На всех проявлениях обнаружены единичные кристаллы (2–8 шт.) алмазов размером 0,03–0,125 мм. Цвет кристаллов желтый, зеленовато-желтый, серовато-желтый, огранка октаэдрическая и неотчетливая. Перспективы проявлений не ясны [112, 125].

ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ

По архивным данным проявление бериллов *Старая Шахта* (II-3-24) известно в районе заброшенной слюдяной копи, в 6 км к юго-западу от пос. В. Сысерть. Ограночные бериллы добывались здесь до 1927 г. Ревизионные и поисковые работы, проведенные на проявлении в 1928–1956 гг., положительных результатов не дали – берилловой минерализации выявлено не было [112].

Небольшое отработанное месторождение демантоидов *Бобровское* (III-1-7) и проявление *Коркодинское* (III-1-21) известны к западу и юго-западу от пос. Кладовка. Демантоиды локализуются в трещинных зонах среди серпентинитов и клинопироксенитов Коркодинского массива. Цвет кристаллов от изумрудно-зеленого до золотисто-зеленого, форма округлая, реже в виде ромбододекаэдров, размер до 12–14 мм. Кристаллы содержат включения биссолита, центральная часть иногда сложена черным шорломитом. В районе Бобровского месторождения известна также россыпь одноименного названия, связанная с современными аллювиальными отложениями *р. Бобровка* (III-1-31). По данным А. Б. Сыркина [146], содержание сортового демантоида в продуктивных отложениях россыпи достигает 2 г/м³. Россыпь может служить объектом старательской добычи.

На западном берегу оз. Иткуль известно *Иткульское* проявление аметиста (III-2-37), связанное с кварцевыми жилами, залегающими в гранитах. Аметисты содержат включения игольчатого рутила. Более подробные сведения отсутствуют [121].

ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

В районе известны месторождения и проявления поделочных камней: родонита, малахита, талько-хлорита и серпентинита.

Источником прекрасного поделочного родонита долгое время служили омарганцованные кварциты *Кургановского* месторождения (I-2-16), расположенного в 1 км к востоку от пос. Курганово и *Малоседельниковского* месторождения (I-3-8), расположенного у пос. Мал. Седельниково. К настоящему времени оба месторождения выработаны. В последние годы геологическую оценку получили еще три месторождения родонитов – *Афанасьевское* (I-3-48), *Бородулинское* (I-4-1) и *Октябрьское* (II-2-18), из которых наиболее перспективным является Бородулинское, сырье которого обладает высокими декоративными свойствами [137].

В период с 1702 по 1871 гг. из зоны окисления *Гумешевского* медно-скарнового месторождения (II-1-6), расположенного у г. Полевский, добывался знаменитый гумешевский малахит, изделия из которого широко представлены в Государственном музее «Эрмитаж».

Кустарная добыча талько-хлоритов в прошлые годы осуществлялась на *Раскуихинском* месторождении (I-2-46), расположенном у пос. Раскуиха, и многочисленных проявлениях, большая часть которых локализуется среди серпентинитов Мраморского массива. По результатам оценочных работ 1975–1977 гг. *Мраморский участок* (I-2-76) был переведен в разряд месторождений [155]. Талько-хлориты характеризуются высоким качеством и могут использоваться в камнерезном производстве.

Месторождения поделочных серпентинитов известны в районе пос. Шабровский – *Северо-Шабровское* (I-3-5), *Шабровское* (I-3-11), *Григорьевское* (I-3-27) и в 3 км к западу от пос. Мраморский – *Чусовское* месторождение (I-2-56). Представлены серпентинитами пятнистого, полосчатого, пятнисто-полосчатого облика. Суммарные запасы месторождения составляют около 470 тыс. т декоративного сырья, пригодного для использования в камнерезной и облицовочной промышленности [78, 95, 103].

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

Известны два месторождения строительных гранитов – *Абрамовское* (II-4-44) и *Суховязовское* (IV-1-8), одно месторождение гранодиоритов – *Черновское* (I-2-53) и два месторождения серпентинитов – *Мраморское* (I-2-68) и *Уфалейское* (IV-2-30). *Абрамовское* и *Суховязовское* месторождения разрабатываются. Продуктивные образования представлены гранитоидами Трактовского, Суховязовского, Осиновского массивов и серпентинитами Мраморского и Уфалейского массивов. Породы пригодны для использования в качестве строительного щебня и производства облицовочных плит. Запасы значительные.

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

Известно 15 месторождений, приуроченных к мраморизованным известнякам (мраморам) карбонатной толщи и кунгурковской свиты раннего девона, из которых 8 разрабатываются – *Мраморское* (I-2-44), расположенное в 3 км к северу от пос. Мраморский, *Коркодинское* (IV-1-4), расположенное в 4 км к юго-востоку от пос. Коркодин и др. Породы имеют белый, светло-серый, темно-серый цвет, массивную или полосчатую текстуру, мелко-крупнозернистую структуру и используются для производства облицовочной плитки, получения декоративного и строительного щебня. Мраморы *Долгановского* месторождения (III-2-2) пригодны также для получения строительной извести и использования в целлюлозно-бумажной промышленности.

ГЛИНЫ

Известны 6 месторождений, из которых разрабатываются *Горнощитское 5* (I-3-58), расположенное в 4 км к северо-западу от пос. Шабровский, и *Суховязское* (IV-1-16), расположенное у западной окраины г. В. Уфалей. Продуктивные отложения представлены неоген-четвертичными делювиальными, аллювиально-делювиальными и делювиально-пролювиальными глинистыми отложениями. Полезные мощности отложений составляют 3,9–18,2 м. Глины пригодны для получения строительного кирпича марок 125–200. Глины *Суховязского* месторождения могут использоваться в качестве сырья для производства керамзитового гравия.

ПЕСКИ ФОРМОВОЧНЫЕ

Известно малое месторождение *Аверинское* (II-4-53), расположенное в 20 км к юго-востоку от г. Сысерть. Приурочено к аллювиально-озерным континентальным отложениям мысовской свиты. Средняя мощность песков составляет 1,5 м. Пески существенно кварцевые, мелкозернистые, применялись для мелкого и среднего чугунного литья. Месторождение полностью выработано в прошлые годы.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ

Известно *Якимо-Анинское* проявление (I-2-37), расположенное в 4 км к юго-востоку от пос. Курганово и представленное пестроцветными охристыми корами выветривания серпентинитов. Кроме того, железистые охры, используемые в прошлые годы местным населением, известны на многочисленных бурожелезняковых проявлениях. Качество сырья низкое. Проявления не имеют промышленного значения.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Район характеризуется разнообразием минеральных видов месторождений и проявлений полезных ископаемых. В то же время он занимает выгодное географическое положение. Непосредственно к северу от площади расположен крупный областной промышленный центр – г. Екатеринбург.

Территория листа включает фрагменты трех минералогических мегазон – **Центрально-Уральской, Тагильской и Восточно-Уральской** и одиннадцати минерагенических зон (см. схему минерагенического районирования).

Центрально-Уральская мегазона расположена в юго-западной части площади и представлена фрагментом **Уфалейской минерагенической зоны** развития гнейсово-мigmatитового комплекса раннего протерозоя (уфалейский комплекс) и кристаллических сланцев среднего рифея (куртинская свита), вмещающих месторождения и проявления кварца, мусковита, залежи графитовых кварцитов и гематит-магнетит-кварцевых руд.

К востоку от Центрально-Уральской расположена **Тагильская минерагеническая мегазона**, представленная фрагментами следующих минерагенических зон:

а) **Качканарско-Ревдинской зоны** развития раннепалеозойской **дунит-верлит-клинопироксенитовой формации** (качканарский комплекс), с интрузиями которой генетически связано титаномагнетитовое (к северу от площади) и платиновое оруденение;

б) **Серовско-Маукской зоны** развития раннепалеозойской **дунит-гарцбургитовой формации** (серовский комплекс), с ультрабазитами которой генетически связаны месторождения и проявления хромитов, сульфидного и силикатного никеля, ограночных демантоидов и поделочных талько-хлоритов;

в) **Кировградско-Полевской зоны** развития ранне-среднепалеозойских **риолит-базальтовой** (зюзельская свита) и **трахит-базальтовой** (полевская свита) **вулканогенных формаций**. С вулканитами зюзельской свиты генетически связано медно-цинковоколчеданное оруденение.

Восточно-Уральская мегазона занимает большую часть площади листа и представлена фрагментами следующих минерагенических зон:

а) **Салдинско-Первомайской зоны** развития раннепалеозойской **дунит-гарцбургитовой формации**, с ультрабазитами которой генетически связаны месторождения и проявления хромитов, силикатного никеля, хризотил-асбеста, талька и талькового камня, поделочных серпентинитов и талько-хлоритов;

б) **Верхотурско-Исетской зоны** развития среднепалеозойских **риолит-базальтовой** (дегтярская свита) и **андезибазальт-базальтовой** (кунгурковская свита) **вулканогенных формаций**, прорванных интрузиями **габбро-диорит-плагногранитовой, тоналит-плагногранитовой и гранодиорит-гранитовой формаций** среднего–позднего палеозоя. С вулканитами дегтярской свиты генетически связано медно-цинковоколчеданное оруденение, с интрузивными образованиями – железорудно- и меднорудно-скарновая минерализация, а также месторождения и проявления оптического кварца (к северу от площади);

в) **Медведевско-Арамилской зоны** развития **базальтовой формации** среднего–позднего ордовика (новоберезовская толща) и **базальт-андезибазальтовой формации** раннего девона (медведевская толща). С образованиями новоберезовской толщи генетически связано серно-медноколчеданное кобальтоносное оруденение (к северу от площади);

г) **Невьянско-Непряхинской зоны** развития средне-позднепалеозойских **габбро-диорит-плагногранитовой, тоналит-плагногранитовой, гранодиорит-гранитовой и трахириолит-граносиенитовой формаций**, с интрузиями которых генетически связано золотосульфидно-кварцевое, золото-кварцевое и золотосульфидное оруденение;

д) **Сысертско-Вишневогорской зоны** развития позднеордовикской **карбонатит-миаскитовой формации** (ильмено-вишневогорский комплекс), раннетриасовых аляскитовых гранитов и продуктов базификации комплементарной региональной гранитизации сысертско-ильменогорского гнейсово-мигматитового комплекса, с которыми генетически связана эндогенная редкометалльная и редкометалльно-редкоземельная минерализация, а также редкоземельное оруденение в корах выветривания;

е) **Коневской зоны** развития **монцодиорит-гранитовой формации** (петуховский комплекс), с интрузиями которой генетически связана редкометалльно-редкоземельная минерализация;

ж) **Сысертско-Ильменогорской зоны** развития гнейсово-мигматитовых комплексов архея и раннего протерозоя (шумихинская, вишневогорская, черновская свиты) и кристаллических сланцев среднего рифея (иткульская, игишская свиты) с телами глубоко метаморфизованных ультрабазитов булдымского и сысертского комплексов. С гнейсово-мигматитовыми образованиями и кристаллическими сланцами связаны месторождения и проявления оптического кварца, мусковита, графита, абразивных гранатов и керамических пегматитов, а с метаморфизованными ультрабазитами – антофиллит-асбестовая, хромитовая, медно-никель-кобальтовая и кобальтовая минерализация.

Указанным зонам, наряду с отмеченными, свойственны также общие минерогенетические факторы, а именно:

а) тектонические нарушения, контролирующие размещение месторождений и проявлений железа, хрома, никеля, редких земель, золота (крупными рудоконтролирующими структурами являются Серовско-Маукский и Верхисетский разломы, а также их виргации, оперяющие тектонические разрывы и зоны трещиноватости);

б) метасоматически измененные породы, сопровождающие оруденения: скарное медно-рудное в зонах скарнообразования; медно-цинковоколчеданное в зонах развития метасоматитов **кварц-хлорит-серицитово-гранитовой формации**; золотосульфидно-кварцевое, золото-кварцевое и золотосульфидное в зонах развития метасоматитов **березит-лиственитовой формации**; редкоземельное в зонах развития продуктов базификации (железо-магниевого метасоматоза); кианитовое и мусковитовое в зонах развития метасоматитов **кианит-мусковит-кварцевой формации** (кислотное выщелачивание).

Территория листа расположена в пределах трех россыпных районов, выделенных на основе распределения коренных источников золота и платины, набора полезных компонентов, возраста россыпей и геоморфологического районирования и относящихся к Уральской металлогенетической провинции (рис. 12).

Незначительную площадь в западной части листа занимает район кайнозойских россыпей золота приподнятых горных массивов Урала. Центральную и наибольшую площадь занимает район мезозойских и кайнозойских россыпей золота и платины остаточных гор осевой части и восточного склона Урала; в его пределах выделяются Свердловский и Верхнеуфалейский россыпные узлы. Восточную часть площади занимает район мезозойских и кайнозойских россыпей золота приподнятого отпрепарированного пенеппена; в его пределах выделен Истокский россыпной узел.

Исходя из анализа имеющихся геологических материалов, определены перспективы площади на следующий комплекс полезных ископаемых (см. схему прогноза полезных ископаемых).

ХРОМ

Основными рудоконтролирующими факторами хромитового оруденения являются: развитие в районе продуктивной **дунит-гарцбургитовой формации** и приуроченность ее производных к зонам долгоживущих тектонических нарушений, являющихся каналами выведения в верхние структурные этажи крупных ультрабазитовых масс с хромитовой минерализацией. К прямым поисковым признакам в пределах массивов следует отнести наличие старых хромитовых разработок.

К перспективной на выявление промышленного хромитового оруденения относится площадь развития ультрабазитов Уфалейского и Коркодинского массивов, расположенных в юго-западной части площади и входящих в состав *Уфалейского рудного района Серовско-Маукской минерогенетической зоны*. В пределах массивов известны два непромышленных месторождения *Песчанское* (IV-1-1) и *Волчьегорское* (IV-2-25) и около 20 проявлений хромитов, которые обрабатывались кустарным способом в 1908–1937 гг. Руды среднетонусовые и массивные, характеризуются удовлетворительным качеством и имеют со-

став (%): Cr_2O_3 25–47; Al_2O_3 3–17; FeO 13–16; SiO_2 4–25. Вмещающие породы представлены перекристаллизованными апогартбургитовыми серпентинитами, реже дунитами. Учитывая недостаточную изученность массивов и значительную площадь развития (180 км^2), прогнозные ресурсы хромитов Уфалейского рудного района оцениваются по категории P_3 в 5 млн т [72]. Рекомендуется проведение поисковых работ масштаба 1 : 10 000–1 : 25 000.

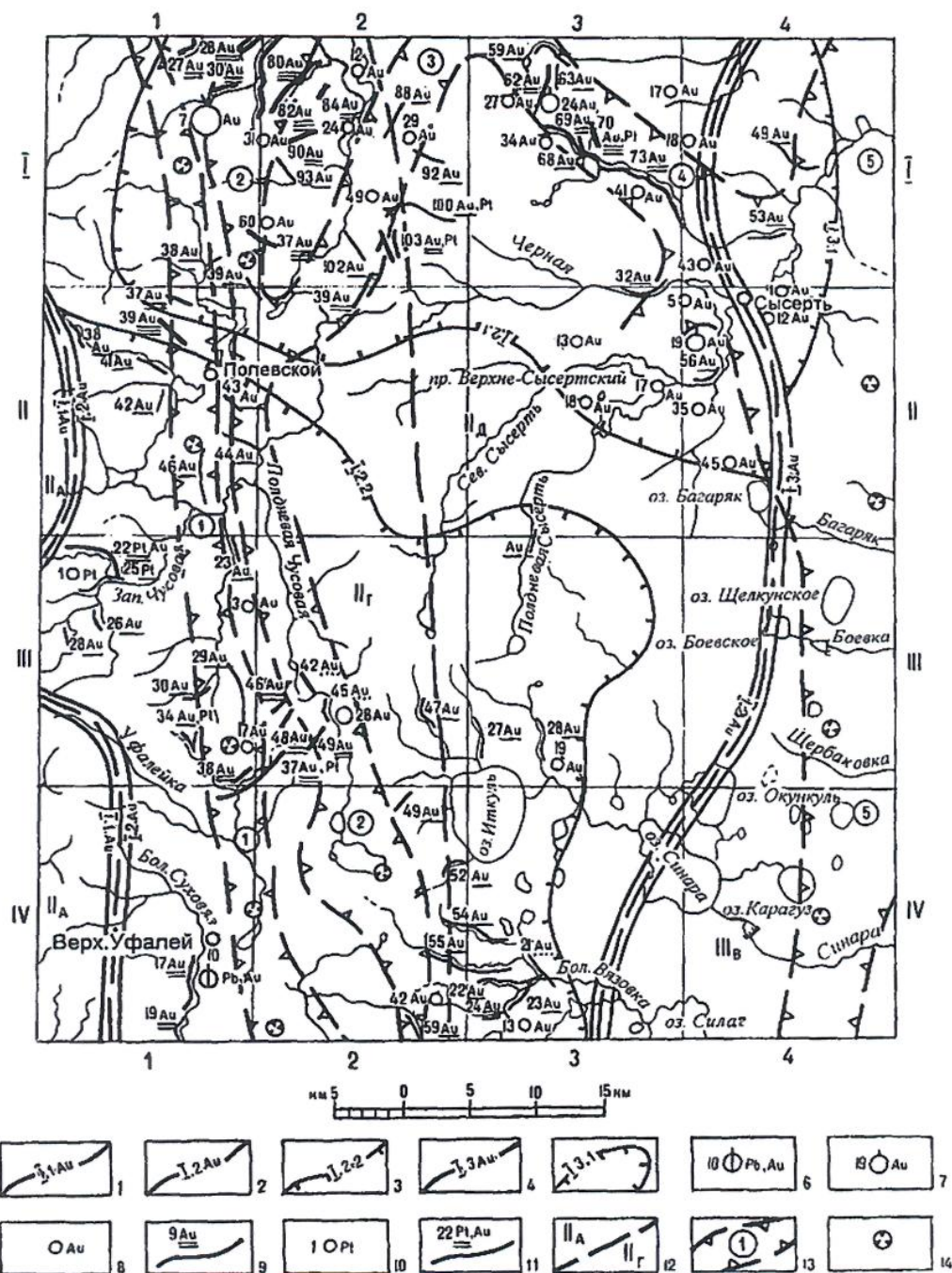


Рис. 12. Минерагеническая схема (россыпное золото).

1 – район кайнозойских россыпей золота приподнятых горных массивов Урала; 2 – район мезозойских и кайнозойских россыпей золота и платины остаточных гор осевой части и восточного склона Урала; 3 – россыпные узлы: 1.2.1 – Свердловский, 1.2.2 – Верхнеуфалейский; 4 – район мезозойских и кайнозойских россыпей золота приподнятого отпрепарированного пенепплена; 5 – россыпные узлы: 1.3.1 – Истокский; 6 – комплексные золото-свинцовые месторождения и их номера по КПИ; 7 – месторождения золота и их номера по КПИ; 8 – проявления золота и их номера по КПИ; 9 – россыпи золота и их номера на карте неоген-четвертичных образований; 10 – проявления платины и их номера по КПИ; 11 – россыпи платины и металлов платиновой группы и их номера на карте неоген-четвертичных образований; 12 – границы геоморфологических районов: IIa – приподнятые горные массивы Среднего Урала, IIг – остаточные горы осевой части Среднего Урала, IIд – восточные горы восточного склона Урала, IIв – приподнятый отпрепарированный пенепплен (северная приподнятая часть); 13 – позднемезозойские эрозионно-структурные депрессии и их номера: 1 – Уфалейско-Полевская, 2 – Чусовская, 3 – Мраморская, 4 – Шабровская, 5 – Багарякская; 14 – карст заполненный.

МЕДЬ

Перспективы площади связаны с *Гумешевским* медноскарновым месторождением (II-1-6). Отоработка месторождения осуществлялась до 1995 г. В настоящее время оно законсервировано. Оставшиеся запасы категорий C_1+C_2 переведены в забалансовые и при изменении экономической ситуации могут быть вовлечены в эксплуатацию. Имеются перспективы прироста запасов на восточном фланге месторождения, где выявлены сульфидные руды колчеданного типа, подготовленные для оценочных работ. Прогнозные ресурсы меди оцениваются по категории P_2 в 150 тыс. т при среднем содержании меди в руде 1,2 %. Кроме того, в зоне окисления месторождения развиты медистые глины со средним содержанием меди 1,1 %. Прогнозные ресурсы меди в глинах оцениваются по категории P_1 в 150 тыс. т, при проведении разведочных работ могут быть переведены в категории C_1+C_2 и отработаны гидрометаллургическим способом [118].

НИКЕЛЬ

Площади, перспективные на силикатно-никелевое оруденение, расположены в пределах **Серовско-Маукской и Салдинско-Первомайской минерагенических зон**, для которых характерно: развитие ультрабазитов **дунит-гарцбургитовой формации**, развитие древних мезозойских кор выветривания по ультраосновным породам, наличие в контакте с ультрабазитами мраморизованных известняков (мраморов) терригенно-карбонатной толщи, полевской и кунгуровской свит раннего девона, с которыми связаны процессы карстообразования, создающие благоприятные условия для локализации оруденения. В пределах зон известны месторождения и проявления силикатного никеля остаточного и контактово-карстового типов.

В пределах **Серовско-Маукской минерагенической зоны** выделяются перспективные *Ревдинско-Полевской и Уфалейский рудные районы*.

Ревдинско-Полевской никеленосный рудный район (3.1) выделен В. П. Малеевым в 1995 г. [108] и представляет собой линейную зону интенсивного меланжа протяженностью около 65 км, приуроченную к Серовско-Маукскому глубинному разлому, насыщенную телами мраморов и ультрабазитов, часто контактирующих между собой и залегающих согласно общему простиранию пород. В пределах района известно несколько месторождений и большое количество проявлений силикатного никеля. Некоторые месторождения разрабатывались (*Ново-Ивановское* (II-1-13)), другие числятся как резервные (*Кунгурское* (I-1-5), *Парушинское* (II-2-36) и др.). Никеленосные коры выветривания выполняют обычно карстовые полости в мраморах и приурочены к зонам пониженных полей силы тяжести в Уфалейской эрозионно-структурной депрессии, борта которой часто сложены серпентинитами. Наличие благоприятных геологических и геоморфологических факторов позволяет ожидать выявление на площади новых месторождений силикатно-никелевых руд. Прогнозные ресурсы никеля по району оцениваются по категориям P_2+P_3 в 228 тыс. т. Рекомендуется проведение поисковых и оценочных работ первой очереди [118].

Уфалейский никелево-хромоносный рудный район (3.2) расположен непосредственно к югу от Ревдинско-Полевского и охватывает площадь развития ультрабазитов Уфалейского и Коркодинского массивов, часто контактирующих с мраморами полевской и кунгуровской свит. В пределах Уфалейского массива и его обрамления известно большое количество месторождений и проявлений силикатного никеля контактово-карстового и остаточного типов. Часть месторождений отработана (*Крестовско-Тюленевское* (IV-1-11), *Черноозерское* (IV-2-26) и др.), некоторые эксплуатируются (*Черемшанское* (IV-2-6), *Синарское* (IV-2-15) и др.). Район довольно хорошо изучен на никель поисковыми и разведочными работами и является сырьевой базой Уфалейского никелевого комбината. Имеются перспективы выявления промышленно значимого силикатно-никелевого оруденения на участках, примыкающих к известным месторождениям и проявлениям. Прогнозные ресурсы района оцениваются по категориям P_2+P_3 в 54 тыс. т никеля [121]. Рекомендуется проведение поисковых и оценочных работ первой очереди.

Перспективы **Салдинско-Первомайской минерагенической зоны** связаны с *Мраморской никеленосной рудной зоной* (5.0.1), примыкающей с востока к Ревдинско-Полевскому району. В строении зоны принимают участие осадочные образования силурийской кремнисто-терригенной толщи, содержащие прослои мраморов и тела ультрабазитов первомайского комплекса. Наличие на площади непосредственных контактов ультрабазитов и мраморов, широкое развитие древних мезозойских кор выветривания и карстовых отложений, наличие ряда прояв-

лений с промышленным содержанием никеля в руде (*Скважина Г-256 (I-2-71)*) позволяет оценивать зону в качестве перспективной на силикатно-никелевое оруденение контактово-карстового типа и рекомендовать здесь проведение поисковых работ первой очереди. Прогнозные ресурсы Мраморской зоны оцениваются по категориям P_2+P_3 в 70 тыс. т никеля [118].

РЕДКИЕ ЗЕМЛИ

Перспективы района связываются с выявленным в последнее время редкоземельным оруденением в корях выветривания.

Основными рудоконтролирующими факторами оруденения являются:

а) наличие специализированного геологического субстрата, являющегося источником редкоземельных элементов. В качестве такового могут рассматриваться продукты железо-магниевого метасоматоза (базификации), развитые в обрамлении гнейсово-мigmatитовых куполов сысертско-ильменогорского комплекса, для которых характерны повышенные содержания редких земель; субщелочные гранитоиды петуховского комплекса, несущие редкометалльно-редкоземельную минерализацию; зоны развития метасоматитов серицит-хлоритового, серицит-кварц-хлоритового состава с редкометалльно-редкоземельно-цинковой минерализацией;

б) развитие мезозойских глинистых, дресвяно-глинистых кор выветривания, являющихся коллекторами редких земель и содержащих новообразованные минералы – черчит и рабдофанит;

в) приуроченность оруденения к зонам тектонических нарушений;

г) для инфильтрационно-карстового типа оруденения, развитого непосредственно к северу от площади и относящегося к той же **формации редкоземельных кор выветривания**, дополнительным фактором является наличие в разрезе мраморизованных известняков (мраморов), с которыми связаны процессы карстообразования и рудоотложения.

В пределах **Сысертско-Вишневогорской редкометалльно-редкоземельной минерагенической зоны** выделены три перспективных редкоземельных рудных района: *Сысертский, Тюбукский и Мраморский (прогнозируемый)*.

Сысертский редкоземельный район (8.2) расположен в зоне северо-восточного сочленения сысертско-ильменогорского гнейсово-мigmatитового комплекса и образований Медведевско-Арамилской зоны и охватывает площадь около 400 км². В пределах района известны семь редкоземельных проявлений, три из которых описованы: *Черновское* (II-3-2), *Белоглинское* (II-4-37) и *Теняжское* (III-4-13). Прогнозные ресурсы суммы оксидов редких земель и иттрия на проявлениях оцениваются по категориям P_1+P_2 (в тыс. т): Черновское – 0,52; Белоглинское – 4,59; Теняжское – 3,84 [118].

Имеются перспективы выявления в районе дополнительных объектов сравнительно легко обогатимых редкоземельных руд, учитывая наличие целого ряда проявлений редких земель и сопровождающих их геохимических ореолов иттрия, а также широкое развитие процессов базификации в коренных породах и продуктов корообразования. Прогнозные ресурсы категории P_3 по Сысертскому району оцениваются в 70 тыс. т суммы оксидов редких земель и иттрия. Рекомендуются проведение поисковых работ масштаба 1 : 25 000–1 : 10 000.

Тюбукский редкоземельный рудный район (8.3) расположен непосредственно к югу от Сысертского и занимает по отношению к сысертско-ильменогорскому комплексу ту же структурную позицию, располагаясь в зоне его восточного обрамления. Для района характерно развитие продуктов базификации среди образований новоберезовской, калюткинской и кремнисто-терригенной толщ, а также интрузий петуховского монцодиорит-гранитового комплекса, характеризующихся редкометалльно-редкоземельной специализацией. Наличие специализированного геологического субстрата, развитие на площади мезозойских кор выветривания, связанных с ними редкоземельных проявлений (*Григорьевское* (III-4-15), *Тюбукское* (IV-4-14)) и геохимических ореолов иттрия, позволяет отнести район к перспективным на выявление промышленных объектов редких земель. В пределах листа Тюбукский район представлен своей северной частью площадью около 200 км², где прогнозные ресурсы суммы оксидов редких земель и иттрия составляют по категории P_3 40 тыс. т. Рекомендуются проведение поисковых работ масштаба 1 : 25 000–1 : 10 000.

Прогнозируемый Мраморский редкоземельный рудный район (8.4) тяготеет к зоне северо-западного обрамления сысертско-ильменогорского комплекса. Охватывает площадь развития образований силурийской кремнисто-терригенной толщи и раннедевонской кунгурковской свиты, с проявленными в них зонами базификации и редкометалльно-редкоземельно-цинковой минерализации. Перспективы района на редкие земли связываются с выявленным в последнее

время инфильтрационно-карстовым типом оруденения непосредственно к северу от листа О-41-XXXI (*Верхнемакаровское* проявление), для которого характерна приуроченность к полям развития карстующихся карбонатных пород [165]. Наличие на площади специализированного геологического субстрата, развитие мезозойских кор выветривания с повышенными содержаниями иттрия и иттербия, а также продуктов карстообразования позволяет выделить район как перспективный на редкие земли. В пределах листа прогнозируемый Мраморский рудный район представлен своей южной частью площадью около 300 км², где прогнозные ресурсы суммы оксидов редких земель и иттрия оцениваются по категории Р₃ в 76,2 тыс. т. Рекомендуется проведение поисковых работ масштаба 1 : 25 000–1 : 10 000.

ЗОЛОТО РУДНОЕ

Описываемый район издавна является золотодобывающим. Большая часть площади листа приурочена к **Невьянско-Непряхинской золоторудной минерагенической зоне**, в пределах которой располагается большая часть промышленных месторождений Среднего Урала. Зона характеризуется развитием средне-позднепалеозойских интрузий **гранодиорит-гранитовой** (шарташский, верхисетский комплексы), **тоналит-плагиогранитовой** (западно-верхисетский комплекс) и **габбро-диорит-плагиогранитовой** (Новоалексеевский комплекс) **формаций**, которые в той или иной мере являются продуктивными на золотое оруденение гидротермального типа.

Основные закономерности размещения оруденения в районе сводятся к следующему (по В. Н. Сазонову [40]):

1. Приуроченность абсолютного большинства золоторудных объектов к зонам смятия и участкам сочленения зон смятия с оперяющими их разломами.

2. Отчетливые генетические и парагенетические связи оруденения с гранитоидными интрузиями вышеперечисленных комплексов и дайками гранитоид-порфиров, которые являются генетическими родственниками последних.

3. Практически все золоторудные объекты локализуются в породах, подвергшихся метаморфизму зеленосланцевой фации. Метаморфиты этой фации рассматриваются как своеобразные коллекторы золота, которое извлекается из них при развитии более поздних гидротермальных процессов, приводящих к образованию золотоносных кварцевых жил и сопряженных с ними метасоматитов.

4. Золотосульфидно-кварцевое, золото-кварцевое и золотосульфидное оруденение является основным источником для формирования золотоносных россыпей района. Поэтому последние могут рассматриваться в качестве поискового признака для коренных золоторудных объектов, с которыми они пространственно сопряжены.

Территория листа довольно хорошо изучена поисковыми работами на золото. Имеются перспективы для расширения сырьевой базы традиционного для Урала кварцевожильного типа оруденения. В то же время все большее значение приобретают руды гипергенного типа, связанные с мезозойскими корами выветривания, как наиболее технологичные.

Невьянско-Непряхинская минерагеническая зона представлена на площади большей частью *Сысертского золоторудного района*, где выделяются следующие перспективные объекты [118].

Крылатовское рудное поле (10.1.1.1) расположено в западной части *Шабровского золоторудного узла* и тяготеет к южной части Новоалексеевского плагиогранитного массива. Основным объектом поля является *Крылатовско-Чесноковское* месторождение золотоносных флюсов, отработка которого ведется на глубинах 250 м. Имеются перспективы прироста запасов за счет разведки глубоких горизонтов (300–400 м). Кроме того, в пределах поля известно большое количество мелких кварцевых жил и минерализованных зон, ранее обрабатывавшихся старателями. Развитие на площади процессов мезозойского корообразования позволяет прогнозировать выявление здесь на глубинах до 40 м руд типа золотоносных кор выветривания со средним содержанием золота 2 г/т, которые целесообразно обрабатывать методом кислотного выщелачивания. Рекомендуется проведение поисковых работ масштаба 1 : 10 000 первой очереди.

Горнощитско-Шабровское рудное поле (10.1.1.2) расположено в восточной части Шабровского узла между Шабровским гранодиоритовым массивом на севере и Осиновским гранодиорит-гранитовым массивом на юге. В пределах поля известны отработанное золото-кварцевое *Шабровское* месторождение (I-3-24), а также отдельные кварцевые жилы (*Белоглазовское* (I-3-3), *Верхнеарамильское* (I-3-9) и др. проявления) и минерализованные зоны, сопровождаемые метасоматитами **березит-лиственитовой формации**. В пределах поля прогнозируется выявление

ние золоторудных объектов двух типов: первичных руд «светлинского» типа (минерализованные зоны) со средним содержанием золота 4 г/т и золотоносных кор выветривания (до глубины 20 м) со средним содержанием золота 2 г/т. Рекомендуется проведение поисковых работ масштаба 1 : 10 000 второй очереди.

Мраморское рудное поле (10.1.1.3) расположено в южной части Шабровского узла и тяготеет к зоне развития крупной надвиговой структуры, ограниченной с востока Мраморским ультрабазитовым массивом. На участке развиты метатерригенные образования силурийской кремнисто-терригенной и мраморы раннедевонской терригенно-карбонатной толщ, интродуцированные дайками гранит-порфиров. В пределах поля проявлены метасоматиты **березит-лиственитовой** и **аргиллизитовой формаций**, развиты мезозойские линейно-площадные коры выветривания мощностью до 70 м. Здесь известно перспективное *Мраморское* проявление (I-2-67), где прогнозируется выявление промышленного оруденения «светлинского» типа на глубинах до 300 м. Кроме того, перспективы поля могут быть связаны с золотоносными корами выветривания, пригодными для открытой отработки по облегченным технологическим схемам. Рекомендуется проведение на площади поисковых и оценочных работ второй очереди.

Помимо вышеперечисленных, к перспективным золоторудным объектам относится *Гумешевское* медноскарновое месторождение (II-1-6), расположенное на северной окраине г. Полевский. Здесь в 1995–1997 гг. Н. П. Кокориным и К. П. Савельевой выявлены золотоносные контактово-карстовые коры выветривания, связанные с золотосодержащими скарновыми рудами, установлено наличие среди гранитоидов метасоматитов **аргиллизитовой** и **березит-лиственитовой (?) формаций**. Среднее содержание золота в корях выветривания достигает 3 г/т. Прогнозные ресурсы категорий P_1 , P_2 и P_3 зоны окисления месторождения и примыкающих к нему участков позволяют отнести площадь к высокоперспективным объектам с возможным извлечением металла открытым способом методом кучного выщелачивания. Рекомендуется проведение поисковых и оценочных работ первой очереди.

ЗОЛОТО РОССЫПНОЕ

Образование россыпей золота и платины связано с позднемезозойским, раннемиоценовым, средне-позднемиоценовым и плиоцен–четвертичным этапами развития рельефа Урала [42]. При формировании россыпей значительную роль сыграли имеющиеся коренные источники, величина эрозионного среза и интенсивность процессов корообразования, тектонические режимы, особенности развития гидросети (древней и современной), карстующиеся породы. Особо следует подчеркнуть большое значение при россыпеобразовании позднемезозойских эрозионно-структурных депрессий, так как наибольшего размаха корообразование достигло в позднемезозойский этап.

На площади работ известны россыпи верхнемелового, неогенового и четвертичного возраста, причем последние преобладают. Наиболее крупные россыпи сосредоточены в пределах верхнемезозойских эрозионно-структурных депрессий, преимущественно в западной и северной частях площади листа. Особо следует отметить, что часть этих россыпей полигенная и полихронная. Весьма благоприятны участки пересечения позднемезозойских эрозионно-структурных депрессий и золоторудных узлов. Так, самая крупная из россыпей в пределах листа – Прачесноковская, расположена в области пересечения *Шабровского золоторудного узла* Чусовской депрессией.

В пределах листа предыдущими исследователями подсчитаны прогнозные ресурсы золота и рекомендованы оценочные работы первой очереди по перспективным россыпным полям – Кунгурскому, Полевскому, Шабровскому, Мраморскому и Кладовскому [118]. Дополнительно выделено, как перспективное, Сысертское россыпное поле (см. схему прогноза на россыпное золото и платину, рис. 13). Ниже приводится краткая характеристика россыпных полей, перспективных на золото.

Кунгурское россыпное поле приурочено к верховьям Чусовской позднемезозойской эрозионно-структурной депрессии, которую наследует Прачесноковская раннемиоценовая «мертвая» долина. *Прачесноковская* россыпь эксплуатировалась многочисленными приисками с 1825 г., в 1909–1913 гг. работала драга. Северная часть россыпи в настоящее время обрабатывается гидравлическим способом. Россыпь полигенная и полихронная. Продуктивными отложениями являются позднемеловой аллювий мысовской свиты, ранне-среднемиоценовые аллювиальные отложения наурзумской свиты и позднемиоценовые аллювиально-пролювиальные отложения светлинской свиты, с последними связана основная золотоносность. Плиоцен–четвертичные отложения слабо золотоносны. Возможна отработка гидравлическим способом.

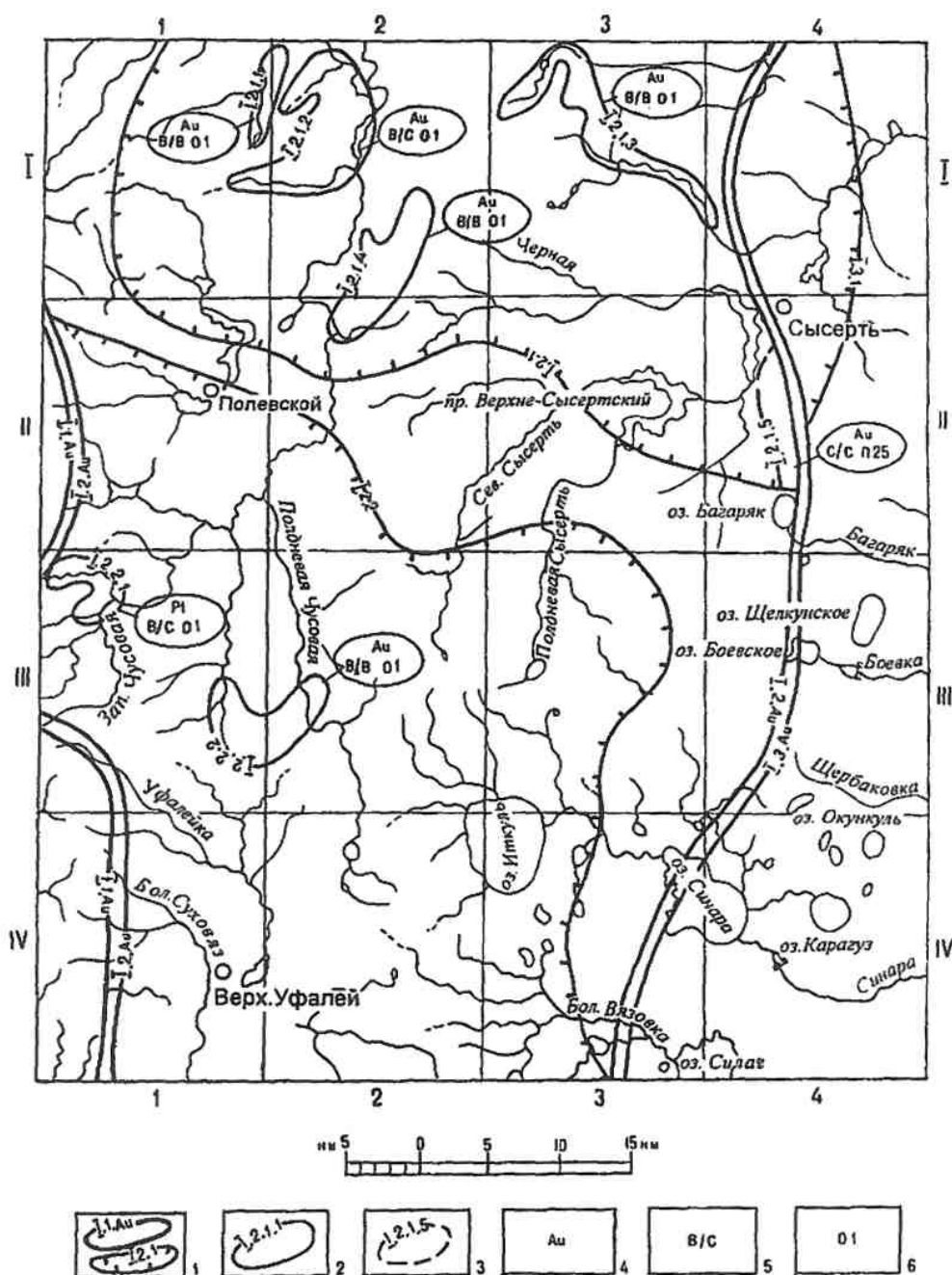


Рис. 13. Схема прогноза на россыпное золото и платину.

1 – россыпные районы и узлы [см. минерагеническую схему (россыпное золото)]; 2 – россыпные поля: 1.2.1.1 – Кунгурское, 1.2.1.2 – Полевское, 1.2.1.3 – Шабровское, 1.2.1.4 – Мраморское, 1.2.2.1 – Омутинское, 1.2.2.2 – Кладовское; 3 – прогнозируемые россыпные поля: 1.2.1.5 – Сысертское; 4 – индекс прогнозируемого полезного ископаемого; 5 – оценка перспективности объектов (числитель: в – высокая, с – средняя; знаменатель – надежность ее определения: в – вполне надежная, с – средней надежности); 6 – рекомендуемые геологоразведочные работы: О1 – оценочные работы первой очереди, П-25 – поисковые работы масштаба 1 : 25 000.

Полевское россыпное поле расположено в верховьях Чусовской позднемезозойской эрозионно-структурной депрессии. Включает в себя долины *р. Чусовая* и ее притоков *р. Раскуишка*, *рр. Мочаловка Первая, Вторая и Третья*, а также миоценовые лога, расположенные в северном борту долины *р. Раскуишки*. В пределах россыпного поля известны многочисленные россыпи, которые в прошлом отрабатывались старателями. Широко развиты средне-позднемиоценовые лога, которые, как правило, наследуются плиоцен-четвертичной речной сетью. Продуктивные отложения представлены аллювиально-пролювиальными отложениями миоцена (светлинская свита), аллювиально-делювиальными отложениями плейстоцена, а также плиоцен-четвертичными аллювиальными отложениями пойм и террас (камышловской, исетской, кушта-

найской). Реликты древнего аллювия частично сохранились на водоразделах. Возможна отработка гидравлическим способом.

Шабровское россыпное поле приурочено к верховьям Шабровской позднемезозойской структурно-эрозионной депрессии. Включает в себя долины *рр. Арамилка, Каменушка, Перескачка, Каменка*, а также россыпи *логов Андреевского и Железновского*. В пределах поля известны многочисленные россыпи золота, которые обрабатывались старателями. Продуктивными на золото являются позднемеловые отложения мысовской свиты, позднемиоценовые аллювиально-пролювиальные отложения светлинской свиты, плиоцен–четвертичные аллювиальные русловые, пойменные и террасовые отложения современных речных долин. Основная золотоносность в пределах Шабровского россыпного поля связана с нижней частью разреза светлинской свиты. Возможна отработка гидравлическим способом.

Мраморское россыпное поле приурочено к Мраморской позднемезозойской эрозионно-структурной депрессии. Включает в себя субмеридионально вытянутую полосу древних полигенных и полихронных россыпей (*Барановская полоса, Болотовская, Мокрая Елань* и др.), а также россыпи правых притоков *р. Чусовая (рр. Крутишка, Болотовка* и др.). Продуктивными на золото являются делювиально-карстовые нерасчлененные отложения мезозоя, позднемеловые аллювиальные отложения мысовской свиты, ранне-среднемиоценовые аллювиальные отложения наурзумской свиты, позднемиоценовые аллювиально-пролювиальные отложения светлинской свиты, миоцен–плиоценовые аллювиально-пролювиальные отложения каракольской серии и четвертичные аллювиальные отложения современных речных долин. Основная золотоносность в пределах Мраморского россыпного поля связана с аллювиально-пролювиальными отложениями позднего миоцена (светлинская свита) и, залегающими под ними, аллювиальными отложениями мысовской свиты. Следует особо отметить, что промышленные концентрации металла наблюдаются также в карстовых образованиях мезозоя. Так в скважине П-124, пройденной в основном по делювиально-карстовым отложениям, содержание золота на мощность 24 м составило 131 мг/м³, а отдельные пробы показали содержание 284–475 мг/м³ [165]. Возможна отработка гидравлическим способом.

Кладовское россыпное поле приурочено к Уфалейско-Полевской и Чусовской позднемезозойским эрозионно-структурным депрессиям. Включает в себя долины *рек Шароглазка и Кладовка* и перспективную площадь «*Круглый лог*». В пределах Кладовского россыпного поля известны многочисленные россыпи, ранее разрабатывавшиеся старателями. Продуктивными на золото являются позднемеловые аллювиальные и карстовые образования (мысовская свита), позднемиоценовые аллювиально-пролювиальные отложения светлинской свиты, позднеплиоценовые аллювиально-делювиальные отложения кустанайской свиты, плиоцен–четвертичные аллювиально-делювиальные и аллювиальные отложения. Возможна отработка гидравлическим способом.

Сысертское прогнозируемое россыпное поле расположено в нижней части Шабровской позднемезозойской эрозионно-структурной депрессии (в зоне сочленения ее с Багарякской депрессией). Здесь Шабровская депрессия пересекает площадь *Сысертского золоторудного узла*, в непосредственной близости от прогнозируемого россыпного поля известны россыпи золота, ранее обрабатываемые старателями [142]. Потенциально продуктивными на золото считаются позднемиоценовые аллювиально-пролювиальные отложения светлинской свиты, позднеплиоценовые аллювиально-делювиальные отложения кустанайской свиты, аллювиальные и аллювиально-делювиальные плиоцен–четвертичные отложения. В карстовых просадках предполагается наличие позднемеловых аллювиальных отложений мысовской свиты, которая известна к северу и югу от прогнозируемого россыпного поля. Основная золотоносность связывается с широко распространенными отложениями светлинской свиты. Возможна отработка гидравлическим способом. Рекомендуются поиски масштаба 1 : 25 000.

ПЛАТИНА РОССЫПНАЯ

Россыпи платины известны на площади Верхнеуфалейского россыпного узла и пространственно сопряжены с Омутнинским ультрабазитовым массивом качканарского комплекса. Россыпи *рр. Омутная и Чусовая* приурочены к четвертичным аллювиальным отложениям современных речных долин. В ложковых россыпях старателями обрабатывался также элювий ультрабазитов («*верховики*»). Незначительная часть россыпей связана с позднемиоценовыми аллювиально-пролювиальными отложениями светлинской свиты. Платиновая россыпь *р. Омутная* обрабатывалась старателями в конце XIX века, а в 1930-х годах по реке работала драга. Содержание металла в отдельных блоках достигало более 1 г/м³ [141].

В пределах листа предыдущими исследователями выделено перспективное *Омутнинское россыпное поле* [118]. Рекомендуются оценочные работы первой очереди.

КВАРЦ ОПТИЧЕСКИЙ

В районе известны два перспективных проявления (участка) кварца, пригодного для оптического стекловарения – *Северное* (I-4-41) и *Южное* (II-4-23) жильные поля, выделенные при поисковых работах на кварц в 1985–1987 гг. [117]. Проявления локализируются в зоне сланцевого обрамления сысертско-ильменогорского гнейсово-мigmatитового комплекса среди образований раннедевонской терригенно-карбонатной толщи и тяготеют к участкам повышенной трещиноватости пород. В пределах полей выявлено более 70 кварцевых жил, сложенных прозрачным, полупрозрачным, молочно-белым и гранулированным кварцем. Длина жил составляет 6–130 м, мощность 0,5–8,0 м. Подавляющее большинство жил сложено кварцем, содержащим прозрачные и полупрозрачные области, который по результатам технологических и бестехнологических испытаний может использоваться для плавки кварцевых стекол. Прогнозные ресурсы кварца категории P_1 по Северному и Южному полям оцениваются соответственно в 63,9 и 26,1 тыс. т. Рекомендуется проведение оценочных работ второй очереди.

КИАНИТ, ГРАФИТ

В пределах **Сысертско-Ильменогорской кварц-мусковит-графит-асбестоносной минерогенической зоны** известны два перспективных графит-мусковит-кианитовых *рудных поля* – *Абросовское* (11.0.0.1) и *Шумихинское* (11.0.0.2). Поля расположены на крыльях Шумихинской купольной структуры и характеризуются приуроченностью к глубокометаморфизованным образованиям архейской шумихинской свиты с проявленным в них киаанит-мусковит-кварцевым метасоматозом, приводящим к относительному обогащению гнейсов глиноземом. Продуктивные отложения представлены графитсодержащими, киаанитсодержащими, графит-киаанитсодержащими гнейсами, переслаивающимися между собой и образующими линзовидные тела длиной по простиранию до 1,7 км, при общей протяженности продуктивных толщ до 17 км и ширине до 3 км. Содержание графита в породах колеблется от 0 до 5 %, киаанита – 0–35 %. Прогнозные ресурсы категории P_2 по Абросовскому и Шумихинскому полям оцениваются до глубины 50 м соответственно в 1,0 и 1,4 млн т графита, 5,15 и 7,35 млн т киаанита [112]. Кроме того, в пределах Шумихинского поля известны перспективные киаанитовые проявления – *Высокий Ключ* (III-3-11) и *Черкаскульское* (III-3-22) с прогнозными ресурсами категории P_1 1,0 и 1,5 млн т киаанита [112]. Рекомендуется проведение на участках поисковых и оценочных работ второй очереди.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория расположена в пределах двух гидрогеологических областей третьего порядка: Средне-Уральской (XI-2А-1) и Восточно-Уральской (XI-2А-2), выделяемых в составе провинции Большеуральского сложного бассейна корово-блоковых вод (XI-2А), (рис. 14). Граница между ними проходит по линии водораздела между бассейнами рек Чусовой–Ревды–Уфалейки. Первому району в рельефе отвечают гипсометрически приподнятые остаточные горы осевой части Среднего Урала с отметками 350–500 м, второму – остаточные горы и пенеппен восточного склона Среднего Урала с отметками 230–450 м. Региональным развитием в районе пользуются грунтовые воды с трехчленным строением разреза водовмещающих коллекторов по типу проницаемости. Среди них выделяются: поровые, трещинные и трещинно-жильные. Поровые грунтовые воды приурочены к четвертичным аллювиальным и мезозой–кайнозойским элювиально-делювиальным образованиям и представляют верхнюю часть гидрогеологического разреза.

Аллювиальные отложения образуют водоносный комплекс, получивший развитие в долинах рек Чусовой, Уфалейки, Сысерти и др. Мощность обводненных слоев колеблется от долей до 5–10 м, размеры их в плане весьма ограничены. Коэффициенты фильтрации в промытых грубозернистых коллекторах (песчаных, песчано-гравийных и галечниковых) колеблются от 1–8 до 30–45 м/сут, в глинистых – 0,001–0,1 м/сут, дебиты скважин обычно не превышают 1,0 л/сут при понижениях уровня воды на 2–3 м.

Питание водоносного комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков при активном участии подземных вод пород фундамента, а в паводки – и поверхностных вод.

По химическому составу воды комплекса относятся к гидрокарбонатным кальциевым и магниево-кальциевым с минерализацией не свыше 0,3 г/л. В населенных пунктах они повсеместно подвержены бытовому загрязнению.

Озерно-болотные отложения занимают обширные площади на уплощенных водоразделах, в широких межгорных впадинах и речных долинах, обнаруживая тесную пространственную связь с гранитными массивами и породами гнейсового комплекса. Отдельные болотные массивы достигают площади 20–30 км² и более (б.б. Терсутское, Колодяжинское, Казачье, Мочаловское и др.). Мощность их колеблется от 2–3 до 8–14 м.

В подошве торфяного слоя залегают илы, реже супесь или мелкозернистый песок мощностью, не превышающий общую на 20–30 %. Коэффициент фильтрации разложившегося торфа составляет 0,17–2,5 м/сут, иловых супесей и мелкозернистых песков – 0,15–0,5 м/сут.

Озерно-болотные отложения образуют слабоводоносный биогенный горизонт. Он является важным естественным регулятором поверхностного и подземного стока, обеспечивающим более равномерное распределение стока в годовом цикле. Ввиду низкой водоотдачи торфа и высокой цветности воды данный горизонт не имеет практического применения.

Элювиально-делювиальные образования покрывают почти сплошным чехлом породы фундамента и образуют слабопроницаемый локально-слабоводоносный мезозойско–кайнозойский полигенетический комплекс. В литологическом разрезе его преобладают суглинки, в различной степени обогащенные щебнистым материалом. Мощность отложений 1,5–5,0 м, местами достигая 10–12 м и более. Коэффициенты фильтрации делювиальных суглинков в зависимости от количества дресвяно-щебнистого материала изменяются от 0,01 до 4,5 м/сут. В силу своего гипсометрического положения и в целом небольшой мощности элювиально-делювиальные образования обычно находятся в зоне аэрации. При наличии в разрезе покрова водоупорных прослоев на отдельных участках образуются маломощные горизонты верховодки.

Трещинные воды образуют обширнейший горизонт грунтовых коровых вод, приуроченный к трещиноватой зоне регионального выветривания (коре выветривания) консолидированных пород фундамента в возрастном диапазоне от архея до палеозоя включительно.

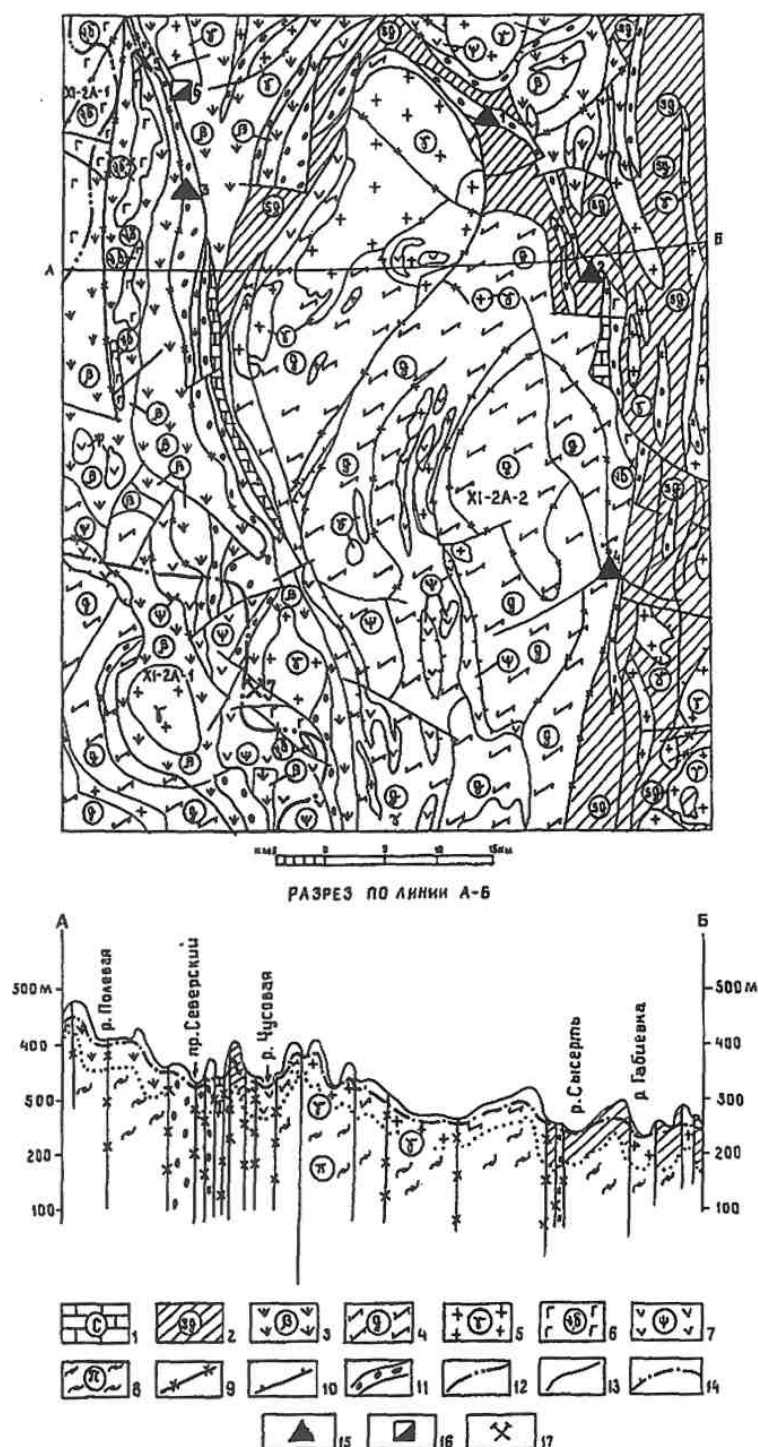


Рис. 14. Схема распространения основных водоносных горизонтов (зон).

Гидрогеологическое районирование: X1-2 – Большеуральский сложный бассейн корово-блоковых (пластово-блоковых и пластовых) вод; X1-2A – Уральский бассейн жильно-блоковых вод; X1-2A-1 – Среднеуральская группа бассейнов коровых вод; X1-2A-2 – Восточно-Уральская группа бассейнов коровых вод.

Гидрогеологические подразделения, распространенные по площади: 1 – водоносная зона преимущественно карбонатных пород; 2 – водоносная зона метаморфических пород; 3 – водоносная зона вулканогенных пород; 4 – водоносная зона глубокометаморфизованных пород; 5 – водоносная зона интрузивных пород кислого и щелочного состава; 6 – водоносная зона интрузивных пород основного и среднего состава; 7 – водоносная зона интрузивных пород ультраосновного состава; 8 – водоупорная локально-водоносная зона пород фундамента.

Гидрогеологические подразделения, распространенные линейно (зона аномальной проницаемости): 9 – развитие по зонам разломов; 10 – развитие по контактам интрузивных пород с вмещающими породами; 11 – развитие по зонам меланжа; 12 – граница между гидрогеологическими структурами 3-го порядка; 13 – граница между гидрогеологическими подразделениями; 14 – уровень грунтовых вод (на разрезе); 15 – месторождения подземных вод с утвержденными запасами: 1 – Арамилское, 2 – Сысертское, 3 – Красногорское, 4 – Щербакское; 16 – шахты и 17 –

карьеры с водоотливом: 5 – Южно-Вязовский карьер известняков, 6 – шахта Крылатовского золоторудного месторождения, 7 – Черемшанский карьер никелевых руд.

В основу гидрогеологической стратификации этой части геологического разреза положен геолого-гидродинамический принцип, объектами сравнительного анализа являются литоформации с условно однотипными проницаемостью и фильтрационными характеристиками, картирования – водоносные зоны. Последние на схеме обозначаются индексом доминирующих пород в литоформации; возрастной индекс опускается, поскольку возраст трещиноватого коллектора, в данном случае, не имеет особого значения.

Таким образом, на территории листа в поле горизонта трещинных грунтовых вод выделяют следующие водоносные зоны:

- водоносная зона преимущественно карбонатных пород (с). Водовмещающими породами служат известняки, мраморизованные известняки, включающими прослойки терригенных пород;

- водоносная зона кремнисто-терригенных и метаморфических пород (sg). Ее коллекторами служат кремнистые сланцы, песчаники, алевролиты, зеленые сланцы с реликтами вулканогенных пород;

- водоносная зона вулканогенных пород (β). Помимо вулканогенных пород в разрезе зоны в том или ином объеме представлены кремнисто-терригенные и метаморфические породы;

- водоносная зона глубокометаморфизованных пород (g). Цитологически зона представлена различными гнейсами, плагиосланцами, амфиболитами;

- водоносная зона интрузивных пород кислого состава (γ). Водовмещающими являются граниты различного состава, гранодиориты и ассоциирующие с ними кварцевые диориты;

- водоносная зона интрузивных пород основного и среднего состава (v,δ). Литологически зону слагают габбро, диориты, их разновидности;

- водоносная зона интрузивных пород ультраосновного состава и их метаморфических разновидностей (Ψ). Литологически представлена пироксенитами, дунитами, перидотитами, серпентинитами, тальк-карбонатными породами.

В границах перечисленных водоносных зон повсеместное развитие получили трещинно-жильные воды, связанные с проявлениями дизъюнктивной тектоники, внедрением интрузий, формированием меланжа. Последние картируются в виде локальных линейных зон аномально высокой проницаемости и водоотдачи.

Мощность зоны региональной трещиноватости составляет 20–80 м. Минимальные ее значения (20–40 м) присущи корам выветривания интрузивных пород и гнейсов, максимальные (60–80 м) – карбонатным породам. В породах эффузивно-осадочного и метаморфического комплекса она оценивается в 40–60 м.

Открытая трещиноватость в линейных локальных зонах достигает многих сотен метров, что подтверждается опытом эксплуатации рудных месторождений Урала. Карбонатные породы в этих зонах интенсивно закарстованы.

Водоносные зоны по водоотдаче несколько отличаются друг от друга. Водоприток в скважины, вскрывших кору выветривания гранитоидов и гнейсов, составляют 0,1–0,2 л/с, редко до 0,5 л/с, интрузивных пород основного и ультраосновного состава до 0,2–0,5 л/с, метаморфических пород – до 0,5–1,0 л/с, карбонатных пород – до 1–3 л/с, в локальных трещинных зонах водоприток в скважины в 5–10 раз и более превышает фоновые значения водопритокотом отмеченных выше.

Питание подземных вод сезонное и осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков в теплый период года. Сравнительно глубокая расчлененность дневной поверхности, особенно в районе остаточных гор осевой части Среднего Урала, обеспечивает хорошие условия дренирования водоносных зон местной речной сетью. При пересечении реками локальных водоносных зон фиксируются родники с дебитами 0,1–5,0 л/с. Менее всего дренированы площади, сложенные крупными массивами гранитоидов и породами гнейсового комплекса, получившие широкое развитие в границах Сысертско-Ильменогорской структурно-тектонической зоны (бассейны рр. Сысерть и Синара).

Режим грунтовых вод полностью отражает условия их питания. Самый низкий уровень вод наблюдается в конце зимнего периода (март), высший – в конце апреля – начале мая в долинах рек и в июле–августе – на склонах и круговых возвышенностях. Амплитуда колебания уровней в долинах рек 1–1,5 м, на склонах водоразделов и на самих водоразделах – 1,5–5,0 м и более.

Избыточная увлажненность, хорошие условия дренирования при преобладающем силикатном составе водовмещающих коллекторов обусловили формирование здесь мягких гидрокарбонатных вод с минерализацией до 0,1–0,3 г/л. По катионному составу доминируют воды магниево-кальциевые, в бассейнах, сложенных магнезиальными породами (ультрабазиитами) – маг-

ниевые или кальциево-магнєвые, карбонатными породами – кальциевые или магниевые. Водоносные зоны гранитоидов и глубокометаморфизованных пород, в питании которых активна роль кислых вод биогенного комплекса, содержат сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые или магниевые-кальциевые воды (бассейны рр. Черная, Сысерть, озер Синара, Щелкун). В границах Средне-Уральского и прилегающего к нему Восточно-Уральского бассейна, где особенно высоки темпы водообмена, развиты ультрапресные (минерализация менее 0,1 г/л) смешанные сульфатно-гидрокарбонатные натриево (магниевые)-кальциевые воды. Очаги сульфатных вод фиксируются на участках с повышенной сульфидной минерализацией пород.

Микроэлементы в подземных водах представлены достаточно полно, особенно среди зеленых пород, но в концентрациях, значительно менее допустимых ГОСТом для вод хозяйственно-питьевого назначения. Исключение представляют ионы железа и марганца, которые часто обнаруживаются в водоносных зонах карбонатных пород (концентрация до 0,3–1,0 мг/л).

Подземные воды не защищены с поверхности от хозяйственной деятельности, поэтому в границах населенных пунктов и различных предприятий они повсеместно «загрязнены» по всем показателям (бактериологическим, органолептическим, химическим). Явным признаком такого загрязнения является величина сухого остатка воды свыше 0,4 г/л, жесткости – свыше 4–5 ммоль/л, хлора – свыше 10 мг/л, наличие нитритов, нитратов.

Прогнозные эксплуатационные ресурсы территории оцениваются в 6 000 л/с (520 тыс. м³/сут). Значительная часть их (320 тыс. м³/сут) сосредоточена в водоносных зонах метаморфических и вулканогенных пород, общая площадь которых не превышает 1 800 км². Ресурсы их на единицу площади, выраженные через модуль нормы минимального зимнего стока (M_o^3) оцениваются в 1,75 л/с·км². Меньше всего ресурсов заключено в водоносных зонах интрузивных пород кислого состава и пород гнейсового комплекса, где модуль подземного стока не превышает 0,75–1,25 л/с·км². Ресурсы представленной этими водоносными зонами Сысертско-Ильменогорской структурно-тектонической зоны площадью 1 600 км² составляют 150 тыс. м³/сут. Водоносные зоны карбонатных пород при $M_o^3 = 2,5–4,0$ л/с·км² в ресурсах ограничены, ввиду их незначительной площади распространения.

Ресурсы подземных вод широко используются населением для хозяйственно-питьевого водоснабжения. На их базе организовано водоснабжение г. Сысерть, пос. Верхняя Сысерть, Шабровского и практически всех мелких населенных пунктов. Есть все предпосылки удовлетворить питьевой водой г. Полевской (27 тыс. м³/сут).

В настоящее время на территории разведано несколько месторождений подземных вод с суммарными эксплуатационными запасами категорий А+В+С₁ в количестве 36 тыс. м³/сут (табл. 1), из них используются всего лишь 7 тыс. м³/сут. Практически все водозаборные узлы месторождения приурочены к локальным водоносным зонам.

Таблица 1

Месторождения подземных вод

№ по схеме	Месторождение подземных вод	Категория запасов, тыс. м³/сут				Водоотбор, тыс. м³/сут; водопользователь
		А	В	С ₁	А+В+С ₁	
1	Арамилское		14,7	2,6	11,3	5,56 пос. Шабровский, г. Сысерть
2	Сысертское	5,91	3,93	3,84	13,68	1,43 г. Сысерть
3	Красногорское	-	4,6	-	4,6	Не эксплуатируется
4	Щербаковское	-	0,4	-	0,4	Не эксплуатируется
Всего:		5,91	23,63	6,44	35,98	6,99

Трещинно-жильные воды получили развитие в нижней части фильтрационного разреза консолидированных пород. Последняя представляет собой жесткое основание, расчлененное разломами на крупные блоки. Общая пористость пород здесь обычно составляет доли процента. С гидрогеологических позиций эта часть разреза рассматривается в качестве водупора, обводненного лишь в зонах тектонических нарушений. Трещинно-жильные воды гидравлически тесно связаны с водами зоны региональной трещиноватости. Качество подземных вод соответствует залегающим выше водоносным зонам; за счет последних формируются и естественные ресурсы их.

В районе действуют несколько горно-рудных предприятий, где ведется водоотлив (табл. 2). Основной объем водопритоков в шахты и карьеры формируется за счет ресурсов верхней гид-

родинамической зоны. Вскрытие локальных трещинных зон ниже зоны регионального выветривания сопровождается резким временным увеличением водопритоков.

Т а б л и ц а 2

Горно-рудные предприятия, где ведется водоотлив

№ по схеме	Месторождение твердых полезных ископаемых	Тип горной выработки	Водоотлив, м ³ /ч
5	Южно-Вязовское известня- ков	карьер	204,0
6	Крылатовско-Чесноковское золотоносных флюсов	шахта	226,0
7	Черемшанское никелевое	карьер	н.с.

Влияние водоотбора на окружающую среду выражено в снижении уровня подземных вод, сокращении, вплоть до полного прекращения, поверхностного стока в периоды межени, осушении болот.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Среднеуральский регион, куда входит площадь листа О-41-XXXI, является старейшей минерально-сырьевой базой России. Здесь сосредоточены предприятия, оказывающие наиболее негативное воздействие на окружающую (в том числе и геологическую) среду: горнодобывающие, горноперерабатывающие, металлургические, машиностроительные, химические и другие. Сформировалась система промышленных городов, рабочих поселков с чрезмерной концентрацией индустриально-хозяйственной деятельности, что ведет к снижению уровня жизни населения, деградации природной среды. Проблемы экологии на рассматриваемой территории стоят остро, и проведение специальных геолого-экологических исследований актуально.

Согласно существующей схеме геоморфологического районирования Урала [43] на площади листа выделено три геоморфологических района: 1) остаточные горы осевой части Среднего Урала; 2) остаточные горы восточного склона Урала; 3) приподнятый отпрепарированный пенеплен Среднего Урала. Эти наиболее крупные формы рельефа и легли в основу ландшафтного районирования и построения эколого-геологической схемы. Рассматриваемая территория включает несколько ландшафтно-климатических зон, относящихся к группе лесных таежных, лесостепных и горно-таежных ландшафтов, характеризующихся определенными климатическими условиями, типом растительности, почв, особенностями гипергенной миграции химических элементов. Ведущее значение во всех ландшафтно-геохимических зонах принадлежит биогенной миграции элементов в сочетании с физико-химическими и механическими процессами. Немаловажную роль играет и техногенная миграция, в которую вовлекается все большее количество рассеянных элементов (выбросы предприятий, стоки, работа автотранспорта и др.).

Данной территории свойственно многообразие и сложное сочетание природных, техногенных и переходных ландшафтов, которые сформированы на разнообразном по составу комплексе палеозойских осадочных, магматических и метаморфических горных пород с мезозойскими корами выветривания и рыхлыми покровными отложениями неоген–четвертичного возраста.

Природные (естественные) или малоизмененные ландшафты лесные, луговые и болотные сохранились в удалении от городских и промышленных территорий, испытывающих минимальное техногенное воздействие. Техногенноизмененные (переходные) ландшафты – это промышленные и селитебные зоны, пронизанные сетью линейных коммуникаций (железных дорог, автомагистралей, трубопроводов, линий электропередач и т. д.) и занимают 28 % площади листа. К ним же относятся участки коллективных садов и огородов. Техногенные (техногеннообразованные) ландшафты характеризуются существенными нарушениями природных зон (шламо-накопители, отстойники, свалки, отвалы пород и др.). На них существенно меняется состав поверхностных и подземных вод.

Естественный режим многих рек района изменен созданием на них прудов. Наиболее значительные из них: Верхне-Сысертский и Сысертский – на р. Сысерть, Шабровский и Большесидельниковский – на р. Арамилка, Глубоченский, Верхний – на притоках р. Чусовая, Верхнеуфалейский – на р. Уфалейка. Многие пруды сильно загрязнены.

Территория листа заболочена. Из наиболее крупных болот, площадь которых превышает 20–30 км², следует отметить: Терсутское, Колодяжинское, Казачье, Гальяновское, Кисляновское, Моховое, Чистое и др.

Задачи охраны окружающей среды на площади листа О-41-XXXI стоят достаточно остро, т. к. именно здесь хозяйственная деятельность человека негативно сказывается на естественном ходе эволюции биосферы, на здоровье людей. Из промышленных центров наиболее крупными являются: гг. Полевской, Сысерть, Верхний Уфалей с хорошо налаженным производством (Полевской криолитовый, Северский трубный, Сысертский механический заводы, Уфалейский никелевый комбинат).

Несмотря на реализацию крупных мероприятий по предотвращению загрязнения водоемов предприятиями, уровень загрязнения поверхностных вод от сброса промышленных и хозяйст-

венно-бытовых стоков остается высоким. Так, в районе г. Полевской, в бассейне р. Чусовая сбрасывается до 16,6 тыс. м³/сут промышленных сточных вод с минерализацией свыше 0,7 г/л, с содержанием железа до 2,2 мг/л, более 2 мг/л фтора. В русле р. Чусовая у с. Косой Брод среднегодовая концентрация меди составляет 32 ПДК (р/х), цинка – 4 ПДК. Суммарный сброс промышленных стоков в бассейн р. Уфалейка с предприятий г. Верхний Уфалей составляет 12,7 тыс. м³/сут. В водах р. Суховяз концентрация свинца достигает 6 мг/л, никеля – 0,9 мг/л. Отмечается повсеместное загрязнение рек отходами промышленности, хозяйственно-бытовыми стоками крупных и мелких населенных пунктов, как правило, лишенных очистных сооружений.

Рассматриваемая площадь крайне неравномерно насыщена транспортными магистралями. Наиболее развита дорожная сеть в черте крупных городов. Внешние транспортные артерии представлены автодорогами республиканского и областного значения. Прежде всего, это тракты: Екатеринбург–Челябинск, Екатеринбург–Полевской, железная дорога Екатеринбург–Челябинск. Вдоль трасс четко выделяются линейно вытянутые техногенные аномалии.

К промышленному загрязнению окружающей среды добавляется и сельскохозяйственное, обусловленное нерациональным использованием удобрений, ядохимикатов, которые зачастую хранятся в непригодных помещениях. Существенное влияние на природную среду оказывают мелиорированные земли, в пределах которых происходят большие изменения ландшафта. Наблюдается падение уровня грунтовых вод, усиливается эрозия почв, отмечаются изменения окислительно-восстановительных условий, с которыми связана подвижность микрокомпонентов. Довольно часто наблюдаются площади с угнетенными, либо полностью деградированными первичными растительными сообществами. Главной причиной угнетения являются промышленные выбросы, загрязняющие воздух, почвы и воды (гг. Полевской, Верхний Уфалей, Сысерть).

При проведении эколого-геохимического картирования отобрано более 500 проб почвогрунтов, 50 проб донных осадков и поверхностных вод. Обработка фактического материала позволила выделить природные и техногенные аномалии. Наиболее крупные техногенные аномалии в почвогрунтах прослеживаются в пределах г. Полевской и его пригородов, г. Верхний Уфалей. Среди элементов-загрязнителей наибольшее распространение имеют никель, свинец, цинк, медь, ртуть, марганец.

Геолого-экологическая оценка концентрации в почвах и донных осадках тяжелых металлов рассчитана по суммарному показателю загрязнения (Zc). При расчете было проанализировано 20 элементов (цинк, медь, свинец, молибден, никель, ртуть, кадмий, мышьяк, серебро, барий, олово, вольфрам, кобальт, золото, марганец, бериллий, стронций, хром, ниобий, галлий), проведено геохимическое районирование территории по пяти градациям: 1 – благоприятная (Zc < 8); 2 – удовлетворительная (Zc = 8–16); 3 – напряженная (Zc = 16–32); 4 – кризисная (Zc = 32–64) и более. Почти 40 % площади листа по почвам и донным осадкам относится к категориям напряженной и кризисной (Zc > 16).

По степени пораженности территории экзогенными процессами выделено несколько категорий нарушенности ландшафтов: от слабой (менее 5 %) до сильной (20–30 %). Отмечено сильное заболачивание, проявления карста (в основном погребенного), слабое развитие эрозийных процессов. Интенсивное проявление техногенных процессов и явлений наблюдается, особенно на участках, созданных человеком. Здесь происходит усиление денудационных процессов (овраги, промоины, оплывины, солифлюкция и дефлюкция и др.). Происходит увеличение формирования ионного стока в реках и ручьях. В образованных техногенных грунтах встречаются минеральные и геохимические ассоциации, не имеющие аналогов в природных геосистемах (отвалы пород, насыпи и др.). Наиболее высокой геохимической и геодинамической устойчивостью обладают водоразделы и приводораздельные склоны. Низкая степень устойчивости характерна для заболоченных участков.

Состояние поверхностных вод и вод эксплуатируемых водозаборов, типы вод, их микрокомпонентный состав отражены на специальной карте. Из типов вод на территории листа преобладают гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные и хлоридно-гидрокарбонатные и смешанные воды. Из микрокомпонентов, превышающих ПДК, преобладают медь, марганец, железо. Из элементов 1 класса опасности встречается ртуть, кадмий, мышьяк, свинец, часто превышающие ПДК. Из пестицидов отмечается гексахлорциклогексан (ГХЦГ), который плохо растворим в воде, устойчив при действии кислот, сохраняется в почвах более трех лет, а из почв попадает в поверхностные и подземные воды. Кроме того, отмечено присутствие в водах ДДТ.

Населенные пункты, промышленные и рекреационные центры являются, с одной стороны, местами сосредоточения населения, а с другой – аккумуляции загрязнений окружающей среды:

промышленных, транспортных, коммунально-бытовых. В целом города и промышленные центры в значительной мере определяют экологическую обстановку рассматриваемой территории.

Представленная карта оценки эколого-геологической опасности рассматриваемого листа является картой районирования территории по эколого-геологическим условиям. Карта представляет собой синтез имеющейся на сегодняшний день информации о состоянии геологической среды. Разработаны оценочные критерии по 6 основным факторам: 1 – почвогрунты; 2 – радиоактивность пород; 3 – экзогенные процессы; 4 – техногенная нагрузка; 5 – защищенность подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта; 6 – загрязнение подземных вод (на водозаборах), состояние поверхностных вод. Для каждого критерия использованы свои показатели, определен его вес, подсчитан балл.

С учетом полученной суммы баллов выделено пять разновидностей экологического состояния геологической среды: благоприятное, удовлетворительное, напряженное, кризисное. В целом территории с благоприятной обстановкой составляют лишь 12 % площади листа, удовлетворительной – 8 %, напряженной – 68 %, кризисной – 10 %. Весьма сильное загрязнение отмечается практически по всем крупным рекам района: Чусовой, Сысерти, речке Суховяз и их притокам.

С целью улучшения состояния окружающей среды рассматриваемой площади необходимо организовать экологический мониторинг на наиболее опасных участках загрязнений, а также на особо важных и социально значимых объектах для разработки оздоровительных мероприятий. Представленный комплект карт может служить основой для организации экологического мониторинга. На участках выделенных локальных экогеохимических аномалий следовало бы провести детальное изучение почвогрунтов, донных осадков, поверхностных и подземных вод, снежного покрова, биогеохимические и медико-биологические исследования. И самое главное – осуществить комплекс мероприятий по совершенствованию технологии производства на промышленных предприятиях с целью снижения выбросов вредных веществ и усилить контроль за выбросами.

На площади листа находится много заслуживающих внимания памятников природы. Среди них есть чисто геологические, геоморфологические, гидрогеологические, ботанические и другие интересные объекты. Составлен каталог памятников природы, что чрезвычайно важно для развития туризма в области.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с современными требованиями составлены комплект карт листа О-41-XXXI Гостеолкарты-200 и объяснительная записка к ним. Впервые предприняты попытки палеогеодинамических реконструкций для всей характеризуемой площади, уточнено литолого-стратиграфическое расчленение разновозрастных стратифицированных образований, состав и возраст фанерозойских магматических комплексов, часть из которых выделены впервые. Приведены в соответствие полученные к настоящему времени данные о геологии, тектонической эволюции и минерагении района. Выполнено обобщение материалов по полезным ископаемым района, установлены основные закономерности их размещения. Составлена схема минерагенического районирования площади, выделены перспективные объекты важнейших видов полезных ископаемых: хрома, никеля, редких земель, золота и других. Осуществлена экологическая оценка территории, даны рекомендации по улучшению состояния окружающей среды.

Вместе с тем остается немало нерешенных или требующих дальнейшего уточнения вопросов, что обусловлено, прежде всего, сложностью геологического строения и геодинамической эволюции района, положением его в тектонически напряженной области сочленения Тагильской, Восточно-Уральской и Центрально-Уральской мегазон. По сути, охарактеризованная выше территория представляет собой мощную зону скупивания и смятия с заключенными в ней фрагментами «микроконтинента» и явившуюся ареной рифтогенного, островодужного, коллизионного и внутримитного магматизма. Составление Гостеолкарты масштаба 1 : 200 000 и подготовка объяснительной записки к ней показали целесообразность и своевременность перехода от традиционных принципов тектонического районирования на основе современного структурного плана к палеотектоническому с учетом смены геодинамических обстановок и эволюции геотектонических режимов. Такой подход, возможно, позволил бы отказаться от неизбежного дублирования в выделении однотипных структурно-формационных зон, приуроченных к смежным мегазонам (Медведевско-Арамилской и Алапаевско-Куликовской), близких по строению и истории геологического развития, а также весьма близких или даже идентичных по возрасту и составу стратон (кунгуровская-медведевская свиты, кремнисто-терригенная – колуктинская толщи) и магматических комплексов (серовский – первомайский дунит-гарцбургитовые и т. д.) на площади одного номенклатурного листа масштаба 1 : 200 000. Выделение двух и более идентичных стратон и магматических комплексов неизбежно ведет к перегрузке геологической карты и легенды к ней.

К числу других нерешенных принципиальных проблем относится уточнение возраста ряда стратон. Прежде всего, это относится к образованиям Сысертского гнейсово-мигматитового комплекса. Последовательность стратификации в докембрийских комплексах у авторов записки не вызывает сомнений. Однако остаются нерешенными вопросы определения их абсолютного возраста вследствие неоднократных интенсивных метаморфических и метасоматических процессов. При дальнейших исследованиях необходимо направить усилия на выявление в породах комплекса реликтов древних цирконов и возможно других минералов, а также дополнительных доказательств докембрийского возраста этих образований.

Наиболее остро дискуссионным остается возраст дегтярской свиты – среднедевонский или силурийский, по мнению разных исследователей, а также возрастные соотношения вулканитов этой свиты, пород дегтярского гипабиссально-субвулканического комплекса $D_2^{?} dg$ и магматитов Новоалексеевского массива $D_1^{?} m$ являющихся комагматитами. В дальнейшем необходимо сосредоточить усилия на поисках конодонтовой фауны в породах дегтярской свиты.

Необходимы дополнительные данные для более уверенного выделения куртинской свиты и уточнения ее возраста. Не исключается вариант замены ее полностью или частично на шайтанскую, широко распространенную западнее (лист О-40-XXXVI).

Для ряда магматических комплексов, свит и толщ необходимо выполнить дополнительно сопоставление по редким и рассеянным элементам в породах с целью идентификации палео-геодинамических обстановок их формирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Абрамович И. И., Клушин И. Г.* Геодинамика и металлогения складчатых областей. – Л.: Недра, 1987. 247 с.
2. *Добрецов Н. Л., Соболев В. С., Хлестов В. В.* Фации регионального метаморфизма умеренных давлений. – М.: Недра, 1972. С. 288.
3. Баланс запасов полезных ископаемых РСФСР на 01.01.1991 г. (откорректирован на 01.01.1995 г.). Торф. Свердловская область. 1991 г.
4. *Вигорова В. Г.* Акцессорные минералы гранитоидов Арамилско-Сысертской группы массивов на Среднем Урале. Минералы месторождений Урала. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987. С. 112–116.
5. *Высоцкий Н. К.* Платина и районы ее добычи. Ч. IV. Обзор районов добычи платины на Урале. – Л., 1925. 347 с.
6. Геологическое развитие и металлогения Урала / К. К. Золоев, М. С. Рапопорт и др. – М.: Недра, 1981. 256 с.
7. *Гинзбург И. И. и др.* Кора выветривания и зона окисления в районе Непряхинского золоторудного месторождения. – М.: НИГРИ-ЗОЛОТО, 1948.
8. *Глушкова Г. А., Черняева М. Н., Никудина Г. С. и др.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Среднеуральская. Лист О-41-XXXI. – Свердловск, 1983 (в печати).
9. Государственный доклад о состоянии окружающей среды и влиянии факторов среды обитания на здоровье населения Свердловской области. – Екатеринбург, 1995. 249 с.
10. *Грязнов О. Н.* Рудоносные метасоматические формации складчатых поясов. – М.: Недра, 1992. 256 с.
11. *Ефимов А. А., Потапова Т. А.* Габбро-гипербазитовый пояс Главного Уральского глубинного разлома как цепь фрагментов древней зоны субдукции // В кн.: Тектоника и геодинамика: общие и региональные аспекты. Мат-лы совещания. Т. I. – М., 1998. С. 194.
12. Кадастр разведанных месторождений строительных материалов РСФСР на 01.01.1986 г. Вып. 8. Уральский экономический район. – М., 1988. 380 с.
13. *Калеганов Б. А., Пушкарев Е. В.* Калий-аргоновое датирование габброидов Уктусского и Шабровского массивов // В сб.: Ежегодник-1991, ИГГ УрО РАН. – Екатеринбург, 1992. С. 62–64.
14. *Кейльман Г. А.* Мигматитовые комплексы подвижных поясов. – М.: Недра, 1974. 197 с.
15. *Кейльман Г. А., Золоев К. К.* Изучение метаморфических комплексов. – М.: Недра, 1989. 205 с.
16. *Колман Р., Донато М.* Еще раз об океанических плагиогранитах // В кн.: Трондьемиты и связанные с ними породы. – М.: Мир, 1983. С. 119–130.
17. Комплексное геолого-геоморфологическое картирование Урала с целью поисков гипергенных полезных ископаемых / Сигов А. П., Шуб В. С. и др. – Изд. Саратовского университета, 1968. 250 с.
18. *Контарь Е. С., Лиبارова Л. Е.* Металлогения меди, цинка, свинца на Урале. – Екатеринбург: Уралгеолком, 1997. 233 с.
19. *Краснобаев А. А., Грачева Т. В., Бибикова Е. В.* К проблеме возраста Сысертско-Ильменогорского антиклинария // В кн.: Определение абсолютного возраста рудных месторождений и молодых магматических пород (XVIII сессия). – М.: Наука, 1976. С. 193–201.
20. *Краснобаев А. А., Ронкин Ю. Л., Степанов А. И., Лепихина О. П.* О возрасте гранитизации и природе субстрата гнейсов Сысертско-Ильменогорского комплекса // В сб.: Ежегодник-1977, Ин-т геологии и геохимии УНЦ АН СССР. – Свердловск, 1978. С. 3–6.
21. *Краснобаев А. А., Ронкин Ю. Л., Степанов А. И., Лепихина О. П.* Проблемы радиологического датирования полиметаморфических комплексов Восточного склона Урала // В кн.: Геохронология Восточной части Сибири и Дальнего Востока. – М.: Наука, 1980. С. 154–165.
22. *Краснобаев А. А.* Циркон как индикатор геологических процессов. – М.: Наука, 1986. 146 с.
23. *Краснобаев А. А., Давыдов В. А., Чередниченко Н. В.* Цирконовая геохронология ильменогорской свиты и некоторые геологические следствия // В сб.: Ежегодник-1997. Ин-т геологии и геохимии УНЦ АН СССР. – Екатеринбург, 1998. С. 157–160.
24. *Кузовков Г. Н., Двоеглазов Д. А., Вагшаль Д. С. и др.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Среднеуральская. Лист О-41-XXV. Объяснительная записка. – Свердловск, 1987. 167 с.
25. *Левин В. Я., Сергеев Н. С., Телегин П. В.* Силачский лестиварит-карбонатит-хлоритолитовый комплекс // Горный журнал, № 10–12, 1995. С. 82–94.
26. *Левин В. Я., Роненсон Б. М., Самков В. С. и др.* Щелочно-карбонатитовые комплексы Урала. – Екатеринбург: Уралгеолком, 1997. 274 с.

27. *Лидер В. А., Генералов П. П. и др.* Карта четвертичных отложений Урала масштаба 1 : 200 000. Объяснительная записка. – Свердловск, 1966. 226 с.
28. *Лидер В. А.* Четвертичные отложения Урала. – М.: Недра, 1976. 143 с.
29. Микрофоссилии докембрия СССР. – М.: Наука, 1989. 198 с.
30. Минерально-сырьевая база строительной индустрии Российской Федерации. Т. 50. Свердловская область. – М.: Роскомнедра, 1994. 354 с.
31. Объяснительная записка и стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой) // IV Уральское межведомств. стратиграфическое совещание. – Екатеринбург, 1994. С. 152.
32. Объяснительная записка и стратиграфические схемы Урала (мезозой, кайнозой) // IV Уральское межвед. стратиграф. совещание. – Екатеринбург, 1997. 139 с.
33. *Овчинников Л. Н.* Обзор данных по абсолютному возрасту геологических образований Урала // Тр. I Уральского петрографического совещания. – Свердловск, 1963. С. 57–82.
34. *Овчинников Л. Н., Степанов А. И., Краснобаев А. А., Дунаев В. А.* Обзор данных по абсолютному возрасту геологических образований Урала // В кн.: Магматические формации, метаморфизм, металлогения Урала. – Свердловск, 1969. С. 173–204.
35. *Папулов Г. Н.* Меловые отложения Урала. – М.: Наука, 1974. С. 202.
36. *Рапопорт М. С.* Геология и магматизм района Шиловско-Коневской группы гранитоидных массивов на Среднем Урале // Автореф. диссерт. канд. геол.-мин. наук. – Свердловск: ИГГ УНЦ АН СССР, 1971. 26 с.
37. *Рапопорт М. С., Рудица Н. И.* Литосферные неоднородности Урала: приложение к тектонике и минерации // В сб.: Геология и металлогения Урала. – Екатеринбург: КИР по Свердловской области, 1998. С. 69–82.
38. *Роненсон Б. М.* Петрология вишневогорского щелочного комплекса на Урале // Автореф. диссерт. д-ра геол. мин. наук. – М., 1966. 25 с.
39. *Роненсон Б. М.* Происхождение миаскитов и связь с ними редкометалльного оруденения // В кн.: Геология месторождений редких элементов. Вып. 28. – М.: Недра, 1966. 174 с.
40. *Сазонов В. Н., Огородников В. Н., Поленов Ю. А., Суставов С. Г. и др.* Золотооруденение Екатеринбургского геологического полигона. – Екатеринбург: изд. УГГГА, 1997. 226 с.
41. *Сигов А. П., Шуб В. С. и др.* Комплексное геолого-геоморфологическое картирование Урала с целью поисков гипергенных полезных ископаемых. Методическое руководство. – Саратов: изд. Саратовского ун-та, 1968. 250 с.
42. *Сигов А. П.* Металлогения мезозоя и кайнозоя Урала. – М.: Недра, 1969. 296 с.
43. *Сигов А. П., Шуб В. С.* Объяснительная записка к геоморфологической карте Урала. – Свердловск: Уралгеология, 1981. 250 с.
44. Список торфяных месторождений Челябинской области по состоянию на 01.01.1972 г. 63 с.
45. *Стефановский В. В.* Мамонтова фауна восточного склона Урала и Зауралья // В сб.: Новые данные по литологии и стратиграфии Урала. – Екатеринбург: Уральский комитет по геологии и использованию недр, 1993. С. 156–159.
46. *Ферштатер Г. Б., Пушкарев Е. В. и др.* Новые данные по геохимии Платиноносного пояса Урала: вклад в понимание петрогенезиса // Геохимия. 1998 (в печати).
47. *Ферштатер Г. Б., Бородин Н. С., Рапопорт М. С. и др.* Орогенный гранитоидный магматизм Урала. – Миасс, 1994. 250 с.
48. *Ферштатер Г. Б., Беа Ф., Бородин Н. С. и др.* Латеральная зональность, эволюция и геодинамическая интерпретация магматизма Урала в свете новых петрологических и геохимических данных // Петрология, 1998, т. 6, № 5. С. 451–477.
49. *Цаур Г. И., Якушев В. М.* Методические рекомендации по литологическому расчленению континентальных мезозойских и дочетвертичных кайнозойских отложений восточного склона Урала и западной части Зауралья. – Свердловск, 1982. С. 132.
50. *Шардакова Г. Ю.* Петрология и геохимия тоналит-гранодиоритовых массивов из разных структурных зон Среднего Урала // Автореферат дисс. канд. геол.-мин. наук. – Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 1997. 27 с.
51. *Шмелев В. Р., Чернышев А. И.* Тектоническая позиция и структура Уктусского дунит-пироксенит-габбрового массива (Средний Урал) // В сб.: Магматизм, метаморфизм и глубинное строение Урала. Тезисы докл. VI Уральского петрогр. совещ. Ч. 2. – Екатеринбург: УрО РАН, 1997. С. 142–143.
52. *Штукенберг А. А.* Геологический очерк дачи Верхне-Уфалейского завода // Мат-лы по геологии России, вып. XIII, 1889. С. 49.
53. *Щукина Е. Н.* Континентальные третичные отложения Среднего Урала // Тр. Геологического института, вып. 17. АН СССР. – М.: Госгортехиздат, 1959. 189 с.
54. *Янишин А. Л.* Геология северного Приаралья. – Изд. МОИП, 1953. 734 с.
55. *Bea F., Fershtater G., Montero P. et al.* Generation and evolution of subduction-related batholiths from the central Urals: constraints on the P-T history of the Uralian orogen // Tectonophysics. 1977, № 276. P. 103–116.

Фондовая*

56. *Аверкин Ю. П., Соколов В. Б. и др.* Отчет о результатах комплексных геофизических исследований, проведенных на Сысертском профиле в Полевском и Сысертском районах Свердловской области в 1980–1981 гг. – пос. Шеелит, 1981.

* Работы, для которых не указано место хранения, находятся в фондах Комитета природных ресурсов по Свердловской области.

57. Аверкин Ю. П., Соколов В. Б. Отчет о результатах комплексных геофизических работ, проведенных на Дегтярском I и Полевском профилях в Полевском и Ревдинском районах Свердловской области и В.-Уфалейском районе Челябинской области в 1981–1982 гг. – пос. Шеелит, 1982.
58. Автонеев С. В., Бутана Е. Т., Автонеева И. А. Отчет по теме: Изучение вулканогенных образований силура и девона Свердловской и Арамилской подзон на основе сравнительного формационного анализа с рудоносными формациями Тагильского мегасинклинория. – Свердловск, 1981.
59. Алешин М. И. Объяснительная записка к подсчету запасов Шайдуrowsкого месторождения хромита. 1935.
60. Алешин В. М., Биянов И. С. Геологическая карта Урала масштаба 1 : 50 000. Планшеты О-41-98-Г (ю. п.), О-41-110-Б (Отчет Березовского ГСО за 1968–1972 гг.). 1972.
61. Аринштейн М. Б., Киринос В. К., Кошкин В. А. и др. Отчет о результатах поисково-оценочных работ на родонит на Октябрьском, Афанасьевском и Полдневском проявлениях родонита за 1980–1983 гг. – Свердловск, 1983.
62. Баранников А. Г., Морозов В. Н., Синицких Е. С., Шуб И. З. Отчет Миасского геоморфологического отряда по результатам полевых работ 1965 г. (Пластовский и Брединский районы Челябинской области, листы N-41-50, 61, 62 и N-41-109, 110, 122). – Свердловск, 1966. 173 с.
63. Баранников А. Г., Шуб И. З., Гагин С. И. Отчет Миасского геоморфологического отряда по результатам полевых работ 1966–1967 гг., листы N-41-61, 73, 74, 85, 86, 97, 98. – Свердловск, 1968. 565 с.
64. Белковский А. И., Локтина И. Н. Отчет о результатах поисково-оценочных работ на железистые кварциты по восточной контактной зоне Уфалейского гнейсово-мigmatитового комплекса, проведенных в 1972–1973 гг. в Уфалейском и Кыштымском районах Челябинской области (Работы Челябинской ПСП, Челябинской комплексной ГРЭ УТГУ). – Челябинск, 1974.
65. Белов В. В., Сошина Л. Г. Синарское месторождение корунда. – Свердловск, 1947.
66. Беляев Г. Н., Сродных Э. М. и др. Гидрогеологическая карта СССР масштаба 1 : 50 000. Лист О-41-XXXI (г. В. Уфалей). – УГФ, 1973. 198 с.
67. Блинов Г. Г., Голдобин А. В., Юрлова Л. С. Отчет о результатах детальной разведки, проведенной на Полдневском месторождении облицовочных цветных мраморов в 1978–1983 гг. в Свердловской области с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1983 г. – Свердловск, 1983.
68. Борисевич Д. В. Геоморфология, мезозойские и кайнозойские отложения р. Чусовой (Отчет Восточно-Уральской геоморфологической партии Уральской Алмазной экспедиции за 1944 г.). – Л.: УГФ, 1947. 82 с.
69. Бородин К. Г., Мадьяров В. А., Чернов Ю. П. Отчет по теме: Изучение структуры, закономерностей оруденения и вещественного состава руд глубоких горизонтов Черемшанского месторождения силикатного никеля. – В. Уфалей, УГФ. 476 с.
70. Брызгалов В. И. Геологический отчет по поискам россыпного золота, проведенным на Иткульском участке по долинам р. Черной и Истоку в Сысертском районе Свердловской и Уфалейском районе Челябинской областей РСФСР за 1967–1968 гг. – УГФ, 1969.
71. Букрин Г. А. и др. Поиски медно-молибденового оруденения в пределах Талицкого и Пьянковского массивов. – Свердловск, 1991.
72. Булыкин Л. Д. Отчет по теме: Обобщение и анализ материалов по составу, строению и рудоносности гипербазитовых массивов Среднего Урала для разработки научно-методической программы поисков хромитовых руд на 1996–2005 гг. – Екатеринбург, 1995.
73. Ведерников В. В., Двоеглазов Д. А. Отчет по опережающим геофизическим и геохимическим работам и геологическому доизучению масштаба 1 : 50 000 с общими поисками золота и меди в пределах Сосновской площади (О-41-123-А, Б, В, Г; О-41-135-А за 1987–1995 гг.). – В. Пышма, 1996.
74. Веретенникова А. С., Судакова Л. И. и др. Отчет по теме: Обобщение материалов по загрязнению подземных вод Урала в пределах Пермской, Свердловской, Челябинской и Курганской областей. – Свердловск: УГЭ, 1972. 202 с.
75. Викторов В. Ф., Петров Г. В. и др. Отчет по теме: Обоснование поисков медноколчеданных руд и оперативная разработка направления геологоразведочных работ в Красноуральском и Дегтярском рудных районах. – Свердловск, 1984.
76. Глазков А. В., Романов Ф. Г. Декоративные камни Урала (Месторождения цветных камней). – Свердловск, 1962.
77. Глазырина Н. С., Ефанов П. П. и др. Геолого-экологическая карта масштаба 1 : 500 000 Свердловской и Курганской областей. – Екатеринбург, 1998. 93 с.
78. Голдобин А. В., Щербаков Е. И., Короткое В. С. Отчет о геологических результатах геолого-поисковых работ на талько-хлоритовые породы, проведенных Кургановской партией на площади распространения гипербазитов в районе дер. Раскуиха, Косой Брод, ст. Мраморская, Полдневая в Полевском районе Свердловской области в 1964 г. – Свердловск, 1965.
79. Голиков А. Ф., Карпов Ю. П. Отчет о результатах поисково-разведочных и геофизических работ на россыпное золото, проведенных в северной части Уфалейской депрессии в Ревдинском и Полевском районах Свердловской области в 1967–1971 гг. – В. Пышма, 1971. 376 с.
80. Голиков А. Ф., Савин В. П. Отчет по поисково-оценочным работам на керамическое сырье, проведенным в районе г. Сысерти Свердловской области в 1977–1980 гг. – В. Пышма, 1980.
81. Гузовский Л. А. Закономерности локализации полезных ископаемых в пределах мезо-кайнозойских эрозионно-структурных депрессий восточного склона Среднего Урала (Отчет по работам Геоморфологической партии за 1969–1970 гг.). – Свердловск, 1970. 269 с.
82. Дмитриев Л. М. Промежуточный отчет за 1964–1965 гг. по ревизионным работам по сульфидному никелю в Уфалейском, Серовском и Полевском районах. – В. Пышма, 1966.

83. *Донская А. А.* Отчет о результатах геологоразведочных работ, произведенных на месторождении диорито-гнейса в районе проектируемой стройбазы Уфалейского никелевого завода (Работы экспедиции № 4 Института «Гипроникель»). – Л., 1958.
84. *Евстифеев А.* Отчет о геоморфологических исследованиях окрестностей: сс. Курганове, Косой Брод, ст. Мраморская в связи с поисками россыпных месторождений золота. – Свердловск: Уралзолото, 1942.
85. *Егоров М. С., Мадьяров В. А.* Отчет о поисковых работах на никелевые руды за 1961–1963 гг., проведенных в Уфалейском и Кыштымском районах Челябинской области. – Челябинск: УГФ, 1964. 248 с.
86. *Зенков И. И., Шилов В. А., Пестрецов С. Г. и др.* Геологическая карта Урала масштаба 1 : 50 000. Листы О-40-120-Б (в. п.); О-40-120-Г (в. п.); О-40-132-Б (в. п.); О-40-132-Г (в. п.); О-41-109-В; О-41-121-А, В; О-41-133-А (Отчет Ревдинского отряда по геологической съемке и доизучению, проведенных в 1968–1973 гг.). – Свердловск, 1973.
87. *Зенков И. И., Южаков И. Г., Бегунов В. В. и др.* Отчет: «Объемное геологическое картирование масштаба 1 : 50 000 Дегтярской площади в пределах листов О-41-109-В (в. п.), О-41-121-А (в. п.) по работам Дегтярской ГСП за 1979–1984 гг. – Свердловск, 1984.
88. *Казак А. П.* Изучение вещественного состава метаморфических, осадочных и осадочно-вулканогенных образований (стратиграфия, корреляция, реконструкция первичного субстрата) для целей ГДП-200 на территории листов О-41-XXV и О-41-XXXI (Отчет по договору № 99д за 1991–1994 гг.). – СПб.: ВСЕГЕИ, 1995.
89. *Казак А. П.* Изучение вещественного состава метаморфических, осадочных и осадочно-вулканогенных образований (стратиграфия, корреляция, реконструкция первичного субстрата) для целей ГДП-200 на территории листов О-41-XXV и О-41-XXXI (промежуточный отчет). – СПб.: ВСЕГЕИ, 1996.
90. *Казаков П. В., Лебедева М. Д., Кошарова М. Г.* Обобщение результатов геологоразведочных и эксплуатационных работ по россыпям Миасского прииска (Верхне-Уфалейский, Кыштымский, Каслинский и Аргаяшский районы Челябинской области). – Уралзолото, 1978, УГФ.
91. *Какорина А. В., Мурдид З. М.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на участке кирпичных глин «Боровое» в районе г. В. Уфалей Челябинской области, проведенных Южно-Уральской геологоразведочной партией в 1979–1980 гг. – Челябинск, 1980.
92. *Кейльман Г. А., Глушкова Г. А., Демиденко В. С.* Геологическая карта Урала масштаба 1 : 50 000. Листы О-40-144-Б, Г, О-41-133-А (ю.-з. ч.), В (з. п.), N-40-12-Б (в.п.), N-41-1-А, Б (з. п.), В, Г (з. п.), N-41-13-А, Б (з. п.) (Отчет Кенчурской ГСП за 1956–1961 гг.). – Свердловск, 1961.
93. *Кейльман Г. А., Глушкова Г. А., Черняева М. Н.* Тектоника и метаморфизм Сысертско-Ильменогорского гнейсового комплекса (Отчет тематической группы по гнейсовым комплексам Урала за 1968–1970 гг.). – Свердловск, 1971.
94. *Калугина Р. Д., Зворская С. А., Телегин В. П. и др.* Геологическая карта Урала масштаба 1 : 50 000, листы О-41-109-Г, О-41-110-В (ю. п.), О-41-121-Б, О-41-122-А (с. п.) (Отчет Верхне-Макаровского отряда о геологическом съемочных работах, проведенных в 1966–1971 гг.). – Свердловск, 1971.
95. *Кирнос В. К., Шамов Б. Г.* Отчет о предварительной разведке Новоалексеевского и Северо-Шабровского месторождений декоративного змеевика // Отчет партии № 3 за 1976–1977 гг. (Работы экспедиции № 122 объединения «Союзкварцсамоцветы»). – Свердловск, 1977.
96. *Кокорин Н. П., Михайлов А. П.* Полугодовой отчет Уральской поисковой партии ОАО «УГЭС» за 1998 г. по поисково-картировочным работам в бассейне р. Чусовая. – Екатеринбург, 1998.
97. *Коровина Т. А., Тонкушина Е. Г., Гаева Л. А.* Отчет по доразведке и переоценке Уфалейского месторождения облицовочного мрамора на блоки и щебень в Челябинской области, проведенной в 1979–1986 гг. (подсчет запасов по состоянию на 01.06.1986 г.). – Свердловск, 1986.
98. *Королев В. Ф., Костарев И. М., Золоев К. К. и др.* Отчет о результатах разведки Калмацкого месторождения антофиллит-асбеста в Сысертском районе Свердловской области, проведенной в 1973–1981 гг., с подсчетом запасов по состоянию на 01.07.1981 г. – Свердловск, 1981.
99. *Королев В. Ф.* Отчет по детальным поискам на антофиллит-асбест на перспективных участках в пределах Сысертского асбестоносного района Свердловской области, проведенным в 1982–1985 гг. – Свердловск, 1985.
100. *Костромкин С. А., Хренов В. П. и др.* Отчет о результатах поисково-съемочных работ Полевской геолого-геофизической партии за 1962–1963 гг. – В. Пышма, 1964. 1984 с.
101. *Костромкин С. А., Хренов В. П., Юрпалов О. Н.* Отчет о результатах поисково-съемочных работ Полдневской геолого-геофизической партии за 1964–1966 гг. – В. Пышма, 1967.
102. *Костромкин С. А., Наседкин А. П.* Отчет о результатах поисковых работ на медные руды на Светлореченском и Глубоченском участках в Полевском районе Свердловской области за 1976–1979 гг. – В. Пышма, 1979.
103. *Кошара Л. В., Аринштейн М. Б., Кошаровская Е. В.* Отчет о результатах предварительной разведки Григорьевского месторождения декоративного змеевика, проведенной в 1985–1986 гг. – Свердловск, 1986.
104. *Красулин В. С.* Отчет по геологической съемке Уфалейского хромитоносного района // Геологическая карта Урала масштаба 1 : 50 000. Листы: О-41-133-А, Б, В, Г; N-41-1-Б, В. Итоги трехлетних (1936–1938 гг.) геологических исследований. – Свердловск, 1939.
105. *Крашенинников В. А.* Отчет о результатах поисковых работ на сульфидно-медно-никелевое золотосодержащее оруденение в пределах Сысертско-Карасьевской площади. – Екатеринбург, 1996.
106. *Кудрявцев В. Н., Костарев И. М.* Геологический отчет о результатах геолого-поисковых работ на антофиллит-асбест на участках Западном и Восточном Лягушачьих в Полевском районе, Щучинском и Северо-Терсутомском в Сысертском районе Свердловской области за 1970–1972 гг. – Сысерть, 1974.
107. *Ли Л. В.* Стратиграфия четвертичных отложений Среднего Урала (Годовой отчет о работе Четвертичной партии за 1959 г.). – Свердловск, 1960. 151 с.

108. Малеев В. П. Отчет по теме: Обобщение геолого-геофизических материалов по Ревдинско-Полевскому никеленосному району с целью оценки прогнозных ресурсов силикатных никелевых руд по категориям P_2 и P_3 . – Екатеринбург, 1995.
109. Малютин Н. Б., Дегтева М. Н. и др. Геологическое строение Среднего Зауралья (Отчет второй Восточно-Уральской партии о геологосъемочных работах в масштабе 1 : 500 000, листы О-41-В (восточные 2/3), Г.). – Свердловск, 1960. 1563 с.
110. Мардиросьян А. Н. Прогнозно-металлогеническая карта платиноносности Северного, Среднего и Южного Урала масштаба 1 : 500 000 (Отчет за 1988–1992 гг.). – Екатеринбург, 1992.
111. Мардиросьян А. Н. Отчет по теме: Формационная природа и золотосульфидно-медно-никелевое оруденение гипербазитов Сысертско-Ильменогорского метаморфического комплекса и прилегающей части Тагило-Магнитогорского прогиба. – Екатеринбург, 1995.
112. Машаров А. А., Копанев В. Ф., Булгаков В. Г. Групповое геологическое доизучение масштаба 1 : 50 000 Иткульской площади в пределах листов О-41-122-А (ю. п.), В, Г (з. п.); О-41-134-А, Б, В (с. п.), Г и общие поиски на рудное золото на Иткульском и Сысертском участках. – Свердловск, 1990. 1728 с.
113. Мельникова О. М. Отчет о поисково-разведочных работах на демантоиды, проведенных на Бобровском участке в 1954–1955 гг. – УГФ, 1956.
114. Муратов Т. С., Чугуевская О. М. Месторождения железных руд Урала. – Свердловск, 1959.
115. Муха А. Г. Отчет о поисково-разведочных работах на россыпное золото на территории подчиненной городу В. Уфалей и в Кунашакском районе Челябинской области за 1960–1963 гг. – УГФ, 1963.
116. Муха А. Г., Кондратьев А. С. Отчет о поисково-разведочных работах по россыпному золоту на территории подчиненной городам Верхний Уфалей и Кыштым, а также в Кунашакском районе Челябинской области за 1963–1964 гг. – В. Уфалей, 1964.
117. Оболкин В. Д. и др. Отчет о поисковых работах на прозрачный жильный кварц в пределах Сысертской площади за 1985–1987 гг. – Новоалексеевское, 1987.
118. Оценка и геолого-экономический анализ прогнозных ресурсов категорий P_3 , P_2 , P_1 основных твердых полезных ископаемых по состоянию на 01.01.1998 г. по территории деятельности Уралгеолкома / Контарь Е. С., Савельева К. П., Шуб И. З. и др. – Екатеринбург, 1997.
119. Пажетнов В. П., Корбут С. Б. Сводный отчет о результатах геологоразведочных работ на слюду-мусковит, проведенных на Полдневском месторождении в Сысертском районе Свердловской области РСФСР в 1958–1963 гг. – Сысерть, 1964.
120. Пажетнов В. П. Геологический отчет по геологоразведочным работам, проведенным на Сысертском месторождении талькистов и талько-карбонатных пород в Сысертском районе Свердловской области за 1955–1957 гг., 1963 и 1965–1967 гг. (Подсчет запасов произведен по состоянию на 01.01.1968 г.). – Сысерть, 1968.
121. Парфенов В. В. и др. Геологическое доизучение масштаба 1 : 50 000 Карабашской площади в пределах листов О-41-121-Г (з. п.), О-41-133-А (в. п.), Б (без с.-в. ч.), Г; N-41-1-Б (без ю.-з. ч.), Г (с.-в. и ю.-з. ч.); N-41-13-А (ю.-в. ч.), Б (з. п.), В (в. п.) и общие поиски на медные руды в пределах Маукско-Коркодинской и Ольховской колчеданосных зон (Отчет Карабашского отряда за 1983–1989 гг.). – Свердловск, 1989.
122. Перчаткин В. М. Поисково-оценочные работы на Габиевском месторождении облицовочных мраморов в Сысертском районе Свердловской области в 1990 г. – Свердловск, 1990.
123. Перчаткин В. М. Поиски высокодекоративного облицовочного камня в Свердловской области (Отчет Мурзинской ГПП за 1989–1992 гг.). – Екатеринбург, 1992.
124. Петров В. А. Геологический отчет Уфалейской геологоразведочной партии за 1954 г. (Работы треста «Уралцветметразведка»). – Верхний Уфалей, 1955.
125. Петров В. И. Отчет о поисках алмазов в метаморфических комплексах Южного Урала на Аргазинском участке, проведенных Аргазинским геолого-поисковым отрядом в 1985–1988 гг. – Челябинск, УГФ, 1988.
126. Петров Г. В. Отчет по теме: Изучение условий локализации медноколчеданного оруденения в рудных полях Карабашско-Маукского рудного района в сопоставлении с Дегтярским рудным полем с целью его прогнозной оценки и определения направления дальнейших работ. – Свердловск, 1987.
127. Печенкин Е. А. Отчет о результатах поисковых работ на декоративные мраморы, проведенных на площади северо-западного и западного обрамления Сысертского гнейсово-мigmatитового комплекса и Кировградского района Свердловской области. – Свердловск, 1975.
128. Пихтовникова Н. Н., Рыжков Е. Ф. и др. Прогнозная карта строительных материалов и агросырья четвертичных отложений масштаба 1 : 200 000. Восточный склон Среднего Урала и Зауралье // Отчет по теме: Составление прогнозной карты масштаба 1 : 200 000 месторождений строительных материалов и агросырья, связанных с четвертичными отложениями Урала по отдельным районам территории деятельности Уралгеолуправления. – Свердловск, 1969.
129. Поваренкин В. С., Скутина Н. А., Михайлов А. П. Отчет Родничковского отряда о проведении поисковых работ на россыпное золото в пределах Родничковской площади в 1987–1991 гг. – Свердловск, 1991.
130. Политов К. М. Информационная записка о состоянии геологических и промышленных запасов и перспективах развития добычи в Сысертском приисковом Управлении треста Уралзолото, «б, м.», 1938.
131. Рапопорт М. С., Дударь Ю. И. и др. Геологическая карта Урала масштаба 1 : 50 000, листы: О-41-123-В, Г; О-41-134-Б (в. п.), Г (с. п.); О-41-135-А (Отчет Сосновского геолого-съемочного отряда за 1962–1964 гг.). – Свердловск, 1965. 819 с.
132. Роненсон Б. М., Доброхотова Е. С. и др. Геология и минералогия Вишневых гор // Отчет по теме: Изучение геологической структуры, минералогии и генезиса редкометалльного оруденения Вишневогорского щелочного массива на Среднем Урале, проводимой по договору № 195 с Центральной поисковой экспедицией УТУ за 1956–1958 гг. МГРИ им. Орджоникидзе. – Челябингеолфонд, 1959.
133. Роненсон Б. М., Доброхотова Е. С. и др. Отчет по теме: Изучение геологии, минералогии и геохимии редкометалльного оруденения Вишневогорского щелочного интрузива, проводимой по договору № 1 с Цен-

- тральной тематической экспедицией Челябинского г.р. треста Уралгеолуправления. – УГФ, МГРИ им. Орджоникидзе, 1963.
134. Роненсон Б. М., Утенков В. А. и др. Отчет по теме: Разработка минералого-геохимических критериев детального расчленения Ильмено-Вишневогорского комплекса (Окончательный отчет, выполненный по договору № 32 с Челябинской геологоразведочной экспедицией ПО «Уралгеология»). – МГРИ им. Орджоникидзе, 1981.
 135. Савелюк Л. В. Поисковые работы на гранулированный кварц в пределах Полдневской площади (Отчет Кыштымского ГГПП за 1990–1992 гг.). – Слюдорудник, УГФ, 1992.
 136. Сапунова М. А. Отчет о детальной разведке месторождения глинистого кирпичного сырья «200» в Свердловской области. – М., 1982.
 137. Серков А. Н. Отчет о результатах поисково-оценочных работ на Бородулинском месторождении родонита, проведенных в 1987–1989 гг. – Свердловск, УГФ, 1989.
 138. Сибиряков Е. А., Шуб И. З., Федоров Ф. И. Отчет по теме: Составление карты прогноза на золото масштаба 1 : 500 000. Листы О-41-В, N-41-А. – Свердловск, 1985.
 139. Сигаев С. Н. и др. Отчет о предварительной разведке Вязовского месторождения гранулированного кварца с подсчетом запасов по состоянию на 01.11.1976 г. партии № 3 за 1974–1976 гг. – Слюдорудник, УГФ, 1976.
 140. Сигаев С. Н., Зазуляк И. А. Геологический отчет о предварительной разведке Иткульского месторождения гранулированного кварца за 1974–1976 гг. – Слюдорудник, УГФ, 1976.
 141. Сидоренко А. Е. Объяснительная записка к карте золотоносности и платиноносности масштаба 1 : 100 000 по территории бывшего Свердловского прииска. – Свердловск, 1951.
 142. Сидоренко А. Е., Панова З. Ф. Табличные приложения к карте золотоносности и платиноносности масштаба 1 : 100 000 по территории бывшего Свердловского прииска. – Свердловск, 1955.
 143. Соболев И. Д., Пояркова Н. В., Суханова Е. Ф. Геологическая карта Урала масштаба 1 : 50 000 листы О-41-109-Г, О-41-121-Б, Г; О-41-133-Б (с. п.). – Свердловск, 1948. 222 с.
 144. Старун В. Е. Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Долгановском участке Полдневского месторождения мраморизованных известняков в 1953–1955 гг. – Свердловск, 1956.
 145. Степанов А. Е. Отчет по подготовке геохимической и геофизической основы масштаба 1 : 50 000 для Тарньерской площади в пределах листов Р-40-120-А, Б, В, Г (Опережающие работы, проведенные Тарньерской ГСП в 1989–1992 гг.). – Екатеринбург, 1992.
 146. Сыркин А. В., Добромыслов Ю. И. Отчет по поисковым работам на демантоид в пределах Коркодинской площади, проведенных в 1989–1991 гг. – Свердловск, 1991.
 147. Трофимова В. А., Обухова В. С., Антохина Е. В. и др. Объяснительная записка к карте золотоносности по Челябинской области (Уфалейско-Миасский район). – УГРТ, УГУ, 1965.
 148. Ушаков С. А. Отчет Полдневской поисково-разведочной партии за 1946–1947 гг. – Уралзолото, 1950.
 149. Филиппов Д. П. Ивановское месторождение белых глин (Отчет Геологоразведочной партии). – Свердловск, 1935.
 150. Фиронова Л. В. Отчет по доразведке Южно-Вязовского месторождения флюсовых известняков за 1988–1990 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1990 г. – Дегтярск, 1990.
 151. Хмара А. Я., Храмцова Л. П. Геологический отчет о геолого-поисковых работах на тальк, проведенных в Сысертском районе Свердловской области в 1958–1959 гг. Мало-Седельниковский, Каменский, Ольховский и Кадниковский участки (Работы Сысертской ГРП УГУ). – Сысерть, 1960.
 152. Черепанов В. В. Отчет о поисково-оценочных работах на медные руды Западной зоны Гумешевского месторождения, выполненных в 1987–1988 гг. – Дегтярск, 1988.
 153. Черкасов Н. Л. Отчет о геолого-поисковых работах, проведенных на Гумешевском месторождении белых глин. – Свердловск, 1938.
 154. Чернов Б. Н. Отчет о работе Мраморской разведочно-добычной партии на талько-хлорит в Полевском районе Свердловской области. – УГФ, 1942.
 155. Чесноков В. Г. Отчет о поисково-оценочных работах на талько-хлорит, проведенных на Березовском, Мраморском и Каменском участках в Березовском, Полевском и Сысертском районах Свердловской области за 1975–1977 гг. – Свердловск, 1977.
 156. Чувилин В. А. Гидролитохимическая съемка масштаба 1 : 1 000 000 по стоку малых рек и озер. Лист О-41. – Екатеринбург, 1996.
 157. Чурсина М. Ф., Габова Е. М. Регистрационная карта полезных ископаемых Урала масштаба 1 : 200 000 // Отчет по теме: Составление регистрационной карты месторождений полезных ископаемых масштаба 1 : 20 000 по территории деятельности Уральского геологического управления. – Свердловск, 1974.
 158. Шахов Н. М., Левин В. Я. Отчет о результатах поисковых работ на редкие земли на Тенякском участке за 1993–1996 гг. (Работы Центральной ГПП УГСЭ). – Екатеринбург, 1996.
 159. Шалагинов В. В. Легенда Среднеуральской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (второе издание). – Екатеринбург, 1998. 156 с.
 160. Шихов В. П., Ведерников В. В., Сегаль А. В. и др. Геологическая карта Урала масштаба 1 : 50 000, листы О-41-110-Г, О-41-122-Б, Г (в. п.) (Отчет Ольховского ГСО за 1969–1975 гг.). – Свердловск, 1975.
 161. Шишаева Р. А., Гучасова И. Х., Черных М. П. Отчет о геологоразведочных работах на Суховязовском месторождении свинца за 1953–1955 гг. – В. Уфалей, 1957.
 162. Шуб И. З., Морозов В. Н. и др. Отчет Миасского геоморфологического отряда по результатам полевых работ 1968–1969 гг. Листы О-41-123, 124, 135, 136; N-41-3, 4. – Свердловск, 1970. 409 с.
 163. Шуб И. З., Поваренкин В. С., Михайлов А. П. Стратиграфия рыхлых отложений, геоморфология и гипергенные полезные ископаемые Аргаяшского, Сосновского, Чебаркульского и Брединского районов Челя-

бинской области (Отчет о поисково-геоморфологических работах Миасского отряда за 1972–1977 гг.). – Свердловск, 1977. 1105 с.

164. *Юрецкий В. Н., Петров В. И. и др.* Отчет Ильменогорского геолого-съемочного отряда о результатах геологического доизучения масштаба 1 : 50 000 Ильменогорской площади листов: О-41-134-В (ю. п.), N-41-1-Г (в. п.), N-41-2-А, В (з. п.), N-41-13-Б (в. п.), Г, N-41-14-А (з. п.), В, N-41-25-А, Б (без ю.-в. четв.), В (в. п.), Г (з. п.), N-41-37-А, Б (з. п.) в Каслинском и Аргаяшском: районах и территориях гг. Кыштым, Карабаш, Миасс, Чебаркуль Челябинской области за 1976–1982 гг., 1982.

165. *Ярославцев Г. В.* Геологическое доизучение масштаба 1 : 50 000 Верхне-Макаровской площади в пределах листов О-41-109-Г, О-41-110-В-в, г; О-41-122-А-а, б; О-41-121-В, Г-б, г; О-41-133-В-б и общие поиски золота на площади ГДП и в пределах листов О-41-121-А-б; Г-а (Отчет Мрамовской ГСП за 1989–1994 гг.). – Екатеринбург, 1995. 1043 с.

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых
листа О-41-XXXI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба
1 : 200 000**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – рос- сыпное)	Литература (номер по списку)	Примечание, состояние экс- плуатации
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Черные металлы					
<i>Железо</i>					
II-4	30	Средний рудник	К	112	Выработано
<i>Хром</i>					
IV-1	1	Песчанское	К	121	Непромышленное
IV-2	25	Волчьегорское	К	121	Непромышленное
Цветные металлы					
<i>Медь</i>					
II-1	2	Зюзельское	К	86	Выработано
II-1	6	Гумешевское	К	86	Законсервировано
II-1	31	Чусовское	К	86	Непромышленное
III-2	32	Чебаковское	К	121	Непромышленное
<i>Свинец</i>					
IV-1	10	Суховязское	К	161	Непромышленное
<i>Никель</i>					
I-1	5	Кунгурское	К	108	Резервное
I-1	18	Осиновское	К	108	Непромышленное
I-1	26	Северское	К	108	Непромышленное
II-1	13	Ново-Ивановское	К	108	Выработано
II-2	36	Парушинское	К	108	Резервное
III-2	27	Северное	К	121	Эксплуатируется
III-2	34	Ново-Ивановское	К	121	Выработано
III-2	35	Рогожинское	К	121	Эксплуатируется
IV-1	11	Крестовско-Тюленевское	К	121	Выработано
IV-2	6	Черемшанское	К	121	Эксплуатируется
IV-2	15	Синарское	К	121	Эксплуатируется
IV-2	26	Черноозерское	К	121	Выработано
IV-2	45	Шелеинское	К	121	Выработано
Редкие металлы					
<i>Ниобий</i>					
IV-3	15	Вишневогорское	К	26, 164	Законсервировано
Благородные металлы					
<i>Золото коренное</i>					
I-1	7	Крылатовско-Чесноковское	К	86	Эксплуатируется
I-3	24	Шабровское	К	165	Выработано
II-4	19	Верх-Сысертское	К	112	Законсервировано
<i>Золото россыпное</i>					
I-2	58	Прииск Елишенский	Р	142	Отрабатывалось старателями
I-2	63	Мраморская россыпь	Р	165	Отрабатывалось старателями
I-2	74	Монахов лог	Р	165	Отрабатывалось старателями
I-2	78	Россыпь Никольского лога и р.Мокрая Елань	Р	165	Отрабатывалось старателями
I-3	16	Прииск Ивановский III	Р	165	Отрабатывалось старателями
II-2	4	Мокрая Елань	Р	165	Отрабатывалось старателями
II-2	10	Россыпь р. Поварни	Р	165	Отрабатывалось старателями
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Оптические материалы					
<i>Кварц оптический</i>					
III-3	2	Иткульское	К	140	Резервное
IV-2	27	Вязовское (Воскресенский уча- сток)	К	139	Резервное
Химическое сырье					
<i>Известняк флюсовый</i>					
I-1	4	Южно-Вязовское	К	150	Эксплуатируется
II-2	6	Маяк	К	121	Выработано

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Литература (номер по списку)	Примечание, состояние эксплуатации
IV-2	40	Тюленевское	К	124	Выработано
Керамическое сырье					
<i>Полевой шпат</i>					
IV-3	15	Вишневогорское	К	26, 164	Законсервировано
Высокоглиноземистые материалы					
<i>Каолин</i>					
II-1	5	Гумешевское	К	153	Выработано
II-1	17	Ивановское	К	149	Выработано
II-4	21	Сысертское	К	112	Выработано
Абразивные материалы					
<i>Наждак</i>					
III-2	6	Полдневское	К	121	Выработано
<i>Гранат</i>					
II-4	41	Глубочинское	К	112	Выработано
III-3	5	Южно-Копанское	К	112	Непромышленное
Горнотехническое сырье					
<i>Асбест амфиболовый</i>					
II-2	28	Катайское	К	165	Непромышленное
II-3	3	Черновское	К	112	Резервное
II-3	4	Каменушинское	К	112	Выработано
II-3	7	Северо-Терсутское	К	112	Оценено
II-3	9	Сысертское	К	112	Выработано
II-3	10	Терсутское	К	112	Законсервировано
II-3	16	Мочаловское	К	112	Выработано
II-3	28	Калмацкое	К	112	Резервное
III-3	4	Копанское	К	112	Резервное
<i>Мусковит</i>					
III-2	12	Полдневское	К	119	Непромышленное
<i>Вермикулит</i>					
IV-3	9	Семь Ключей	К	26, 164	Выработано
IV-3	12	Булдымское	К	26, 164	Выработано
<i>Тальк, тальковый камень</i>					
I-3	25	Шабровское	К	165	Эксплуатируется
I-4	30	Сысертское	К	120	Резервное
II-3	1	Тальков Камень (Черновское)	К	112	Законсервировано
Драгоценные и поделочные камни					
<i>Демантоид</i>					
III-1	7	Бобровское	К	121, 146	Выработано
<i>Малахит</i>					
II-1	6	Гумешевское	К	86	Выработано
<i>Родонит</i>					
I-2	16	Кургановское	К	165	Выработано
I-3	8	Малоседельниковское	К	165	Выработано
I-3	48	Афанасьевское	К	61	Оценено
I-4	1	Бородулинское	К	137	Оценено
II-2	18	Октябрьское	К	61	Оценено
<i>Талько-хлорит</i>					
I-2	46	Раскуихинское	К	78	Выработано
I-2	76	Мраморское	К	155	Оценено
<i>Сerpентинит</i>					
I-2	56	Чусовское (Гора Мастерская)	К	165	Законсервировано
I-3	5	Северо-Шабровское	К	95	Разведано
I-3	11	Шабровское (Белоусовское)	К	103	Эксплуатируется
I-3	27	Григорьевское	К	103	Разведано
Строительные материалы					
Изверженные породы					
<i>Гранит, гранодиорит</i>					
I-2	53	Черновское	К	12	Резервное
II-4	44	Абрамовское	К	12	Эксплуатируется
IV-1	8	Суховязовское	К	83	Выработано
<i>Сerpентинит</i>					
I-2	68	Мраморское	К	165	Оценено
IV-2	30	Уфалейское	К	121	Законсервировано

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – рос- сыпное)	Литература (номер по списку)	Примечание, состояние экс- плуатации
Карбонатные породы					
<i>Мрамор</i>					
I-2	44	Мраморское	К	165	Эксплуатируется
I-2	66	Бешгановское	К	165	Оценено
I-3	13	Шабровское	К	165	Выработано
I-3	18	Шабровское II	К	165	Эксплуатируется
II-1	8	Полевское	К	12	Эксплуатируется
II-1	12	Октябрьское	К	12	Резервное
II-1	23	Ново-Ивановское	К	12	Эксплуатируется
II-4	8	Габиевское	К	122	Оценено
II-4	46	Космаковское	К	123	Резервное
III-1	2	Полдневское	К	67	Резервное
III-2	2	Долгановское	К	144	Выработано
III-2	9	Полдневское	К	121	Выработано
IV-1	4	Коркодинское	К	127	Эксплуатируется
IV-2	32	Макаровское	К	121	Эксплуатируется
IV-2	47	Уфалейское (Нижне- Шелеинское)	К	97	Эксплуатируется
<i>Песок формовочный</i>					
II-4	53	Аверинское	Р	160	Выработано

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых и первичных геохимических ореолов (ПГХО), показанных на карте полезных ископаемых листа О-41-XXXI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов	Литература (Номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Железо</i>				
I-1	1	б/н	86	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-1	3	Ивановское	114	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-1	6	Морщинское, Вознесенское 2	114	П. Старые бурожелезняковые рудники
I-1	10	Доломитовая Яма	114	П. Бурые железняки инфильтрационного типа
I-1	12	Раскуихинское	114	П. П. Старый бурожелезняковый рудник
I-1	13	Сморозинское 3	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-1	14	Сморозинское 2	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-1	15	Сморозинское 1	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-1	17	Аркадьевское	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-1	19	Красногорское	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-1	22	Рукавское	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-1	23	Агиевское	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-1	24	Моховское	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-1	25	Гремешинское	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-2	3	Гороховское	165	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-2	7	Безымянное 2	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-2	8	Калиново-Ложское	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-2	10	Безымянное 3	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-2	15	Каменноугорское	165	П. Залежи бурых железняков остаточного типа в корях выветривания ультраосновных пород
I-2	20	Раскуихо-Трофимовское	165	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-2	21	Барановское	165	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-2	25	Клейковское	165	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-2	30	Боровское	165	П. Залежи бурых железняков остаточного типа в корях выветривания серпентинитов
I-2	40	Екимо-Аннинское	114	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-2	45	Медвежинское, Кармановское	165	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-2	47	Дмитриевское	165	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-2	59	Строганцы	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-2	65	Бештановское II	165	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-2	73	Бештановское I	165	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-2	77	Мокрая Елань	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-3	7	Поскотинское	165	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
I-3	15	Северо-Шабровское, Шабровское, Южно-Шабровское	165	П. Пластообразные залежи железистых кварцитов. Состав руд: магнетит, марит, гематит, кварц

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов	Литература (Номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
I-3	19	Скитский рудник	165	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-3	23	б/н	165	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-3	28	Шабровское	165	П. Залежи бурых железняков инфильтрацион- ного типа
I-3	33	Зелоглинское	165	П. Бурые железняки инфильтрационного типа. Содержат золото в количестве до 0,4-1,6 г/т
I-3	35	Перескачкинское	165	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-3	38	б/н	165	П. Кристаллы магнетита размером до 1,5-2,0 см в хлорит-талк-карбонатных породах. Ми- нералогический интерес
I-3	43	Кондратьевский рудник	112	П. Залежи бурых железняков инфильтрацион- ного типа
I-3	46	Афанасьевский рудник	112	П. Залежи бурых железняков инфильтрацион- ного типа
I-3	50	Григорьевский, Ольгинский рудники	112	П. Залежи бурых железняков инфильтрацион- ного типа
I-3	54	Усольцевский рудник	112	П. Залежи бурых железняков инфильтрацион- ного типа
I-3	55	Черновской рудник	112	П. Залежи бурых железняков инфильтрацион- ного типа
I-3	56	Шибавоговское	112	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-3	57	Гроссмановский рудник	112	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-4	2	Точка №6	160	П. Высыпки бурых железняков
I-4	3	Маяк	160	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-4	5	Южно-Бородулинское	160	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-4	8	Точка №7	160	П. Высыпки бурых железняков
I-4	11	б/н	160	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-4	14	К северу от пос.Ольховка	160	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-4	15	Шайдурихинское	160	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-4	20	Ольховское I	160	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-4	23	Кадниковское	160	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-4	26	Черданское	160	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-4	32	Каменский рудник	160	П. Линза медьсодержащих бурых железняков среди тальковых сланцев
I-4	33	Раскуихинское	160	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-4	35	Климентское III	160	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-4	36	Климентское II	160	П. Линза бурых железняков среди тальк- карбонатных пород
I-4	37	Климентское	160	П. Залежи бурых железняков инфильтрацион- ного типа
I-4	38	б/н	160	П. Высыпки бурых железняков
I-4	40	Чирушинское	160	Залежи бурых железняков среди серпентини- тов
I-4	44	б/н	160	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-4	45	Южно-Кашинское	160	П. Старый бурожелезняковый рудник
I-4	47	Климентское I	160	П. Старый бурожелезняковый рудник
II-1	3	Северское	114	П. Магнетитовое оруденение в серпентинитах
II-1	20	Песочное	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрацион- ного типа
II-1	21	Поварненское	114	П. Старый железный рудник
II-1	22	Екатерининское	114	П. Старый железный рудник
II-1	25	Бухаловское	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрацион- ного типа
II-1	32	Баклановское	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрацион- ного типа
II-1	34	Парасковьянское	114	П. Старый бурожелезняковый рудник
II-2	2	Вознесенское I	121	П. Залежи бурых железняков остаточного типа
II-2	13	Маяковское	121	П. Залежи бурых железняков инфильтрацион- ного типа
II-2	14	Чусовское, Кособродское	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрацион- ного типа
II-2	19	Бессоновское	121	П. Залежи бурых железняков инфильтрацион- ного типа
II-2	20	Семеновское I	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрацион- ного типа

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов	Литература (Номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
II-2	22	Кособродское, Рябиновское II	121	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
II-2	23	Семеновское 2	121	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
II-2	36	Парушинское	100	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
II-4	2	Нововознесенский, Старовознесенский рудники	112	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
II-4	9	Тихвинский рудник	112	П. Залежи бурых железняков остаточного типа
II-4	13	Черноскутовское	160	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
II-4	14	Южно-Сысертская группа: Лебяжинский, Быковский, Чирушинский, Сапожниковский, Пьянковский, Лукерьевские рудники	112	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
II-4	15	Николаевский рудник	112	П. Старый железный рудник
II-4	29	Перелом, Арсеновское, Габиевское	160	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
II-4	34	Богословский, Дальнереченский, Белоглинский рудники	112	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
II-4	40	Глубочинский рудник	112	П. Старый бурожелезняковый рудник
II-4	42	Косогорское	160	П. Старый бурожелезняковый рудник
II-4	43	Бауновское	160	П. Старый бурожелезняковый рудник
II-4	49	б/н	160	П. Высыпки бурых железняков
II-4	50	Лезгинское	160	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
II-4	51	б/н	160	П. Старый железный рудник
III-1	4	Чигиринский рудник	101	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
III-1	5	Старополдневской рудник	121	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
III-1	6	Пашковское, Плауновское	121	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
III-1	18	Березогорское	114	П. Старый железный рудник
III-2	1	Долгановский рудник	153	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
III-2	14	Омелевское	101	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
III-2	15	Кремлевское	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
III-2	16	Омелевский рудник	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
III-2	17	Омелевское	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
III-2	18	б/н	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
III-2	19	б/н	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
III-2	21	Вараксинское	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
III-2	25	Заимочный рудник	101	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
III-2	26	Деевские рудники	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
III-2	31	Посакаухинское	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
III-2	38	б/н	114	П. Высыпки бурых железняков
III-4	14	Теняжское	112	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
IV-1	2	Худяковское	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
IV-1	5	Лиственное	64	П. Магнетитовое оруденение в альбит-актинолитовых сланцах
IV-1	6	Проявление 57-68 кварталов	114	П. Залежи бурых железняков
IV-1	7	Уфалейское	114	П. Старый железный рудник

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов	Литература (Номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
IV-1	12	Анциферское	64	П. Залежи гематит-магнетит-кварцевых руд
IV-2	7	б/н	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
IV-2	9	Ольховский рудник	121	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
IV-2	12	Ново-Ревдинское	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
IV-2	13	Крюковские Ямы	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
IV-2	18	Красные Ямы, Уральский рудник №1	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
IV-2	22	Мокренькие Ямы	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
IV-2	23	Шайтанское	114	П. Нет сведений
IV-2	24	Сухонькое	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
IV-2	28	Уральские рудники №2, 3, 4	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
IV-2	34	Уральский рудник №5, Бондарка	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
IV-2	36	Шлюпкинские Ямы	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
IV-2	39	Маукское, Кордонский рудник	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
IV-2	43	Южно-Макаровское	114	П. Залежи бурых железняков инфильтрационного типа
IV-4	9	Травяное	112	П. Нет сведений
IV-4	13	Воскресенский рудник	112	П. Нет сведений
<i>Марганец</i>				
I-2	16	Кургановское	165	П. Жилообразные залежи поделочных родонитов. Содержание марганца 28,10-33,16%. Выработаны
I-3	8	Малоседельниковское	165	П. Залежи поделочных родонитов. Выработаны
I-3	48	Афанасьевское	112	П. Залежи омарганцованных кварцитов и родонитов. Содержание марганца 4,6-44,96%
II-2	9	У реки Северушки	114	П. Маломощные залежи омарганцованных кварцитов
II-2	21	У реки Рябиновки	114	П. Маломощные залежи омарганцованных кварцитов
IV-2	29	Вязовское	121	П. Спессартин-кварцевая порода. Содержание MnO до 21,2%
<i>Хром</i>				
I-2	5	Каменноложское	165	П. Жила массивного хромита среди серпентинитов. Содержание Cr ₂ O ₃ 40,62-43,30%
I-2	9	Бреверновское	165	П. Жила массивного хромита среди серпентинитов. Содержание Cr ₂ O ₃ 41,46-48,14%
I-2	18	Кургановское	165	П. Нет сведений
I-2	33	Гора Крон	165	П. Жила массивного хромита среди серпентинитов
I-2	38	Крутоложское	165	П. Залежи массивных и вкрапленных хромитов среди серпентинитов. Содержание Cr ₂ O ₃ 27,65-43,51%
I-2	55	Сухоложское	165	П. Жила массивного хромита в серпентинитах
I-2	57	Дарье-Ивановское (Гора Мастерская)	165	П. Залежь массивных хромитов в серпентинитах. Содержание Cr ₂ O ₃ 30,76-49,54%
I-2	64	Проявление 320 квартала	165	П. Нет сведений
I-2	70	Чусовское	165	П. Нет сведений
I-3	4	Бабинское	165	П. Залежи вкрапленных хромитов среди серпентинитов
I-3	6	Среднеарамильское	165	П. Залежи вкрапленных хромитов среди серпентинитов
I-3	37	Каменско-Озерское	112	П. Залежь массивного хромита в тальк-хлоритовых сланцах. Содержание Cr ₂ O ₃ 33,1-44,27%
I-3	40	Говорухинское	112	П. Высыпки хромитов

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов	Литература (Номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
I-3	42	Шпаньковское	112	П. Залежь массивного хромита мощностью 0,8-1,5 м в тальк-карбонатных породах
I-3	49	Каменское	112	П. Нет сведений
I-4	7	Черный Бор	160	П. Единичная находка массивного хромита
I-4	10	Поскотица	59	П. Гнездовые скопления хромитов в тальк-карбонатных породах
I-4	13	Шайдуровское	59	П. Залежи массивных хромитов в карбонатизированных серпентинитах
I-4	17	Первый участок	59	П. Гнездовые скопления хромитов в серпентинитах и тальк-карбонатных породах
I-4	22	Второй участок	59	П. Нет сведений
I-4	24	Фукуитовая Яма, Кашинский Угор	59	П. Жилы массивных хромитов в тальк-карбонатных породах
II-2	3	Проявление 332 квартала	165	П. Залежь массивного хромита в серпентинитах. Содержание Cr_2O_3 37,37-42,29%
II-2	37	Скважина 1934	100	П. Жила массивного хромита в серпентинитах. Содержание Cr_2O_3 33,3-40,6%
II-3	26	Морошинское	112	П. Старые хромитовые разработки
III-1	8	Придорожное	112	П. Вкрапленные хромиты среди серпентинизированных дунитов
III-1	10	Коркодинское 5	104	П. Залежи массивных и вкрапленных хромитов среди серпентинизированных дунитов
III-1	11	Коркодинское 7	104	П. Залежи массивных и вкрапленных хромитов среди серпентинизированных дунитов
III-1	12	Коркодинское 6	104	П. Залежи массивных и вкрапленных хромитов среди серпентинизированных дунитов
III-1	13	Коркодинское 4	104	П. Залежи массивных и вкрапленных хромитов среди серпентинизированных дунитов
III-1	14	Коркодинское 3	104	П. Залежи массивных и вкрапленных хромитов среди серпентинизированных дунитов
III-1	15	Болотное	104	П. Залежи массивных и вкрапленных хромитов среди серпентинизированных дунитов
III-1	19	Коркодинское 1	104	П. Залежи массивных и вкрапленных хромитов среди серпентинитов. Содержание Cr_2O_3 37,82-43,57%
III-1	20	Коркодинское 2	104	П. Залежи массивных и вкрапленных хромитов среди серпентинитов. Содержание Cr_2O_3 37,82-43,57%
III-3	6	Западнее Сысертского озера	112	П. Нет сведений
III-3	16	Даутовское	112	П. Жилы массивного хромита среди серпентинитов
III-4	1	Гора Редкая	112	П. Жилы массивного и вкрапленного хромита в серпентинизированных дунитах
III-4	11	Никольское	112	П. Гнезда и жилы массивных и вкрапленных хромитов в аподунитовых серпентинитах. Содержание Cr_2O_3 25-40%
IV-1	3	Родионовский рудник	104	П. Жилы массивных и вкрапленных хромитов в аподунитовых серпентинитах. Содержание Cr_2O_3 18,12-36,22%
IV-2	4	Буркаловское 1, 2	157	П. Нет сведений
IV-2	5	Шайтанское	157	П. Нет сведений
IV-2	8	Никелевая Гора	104	П. Гнездообразное тело хромитов среди серпентинитов
IV-2	11	Западно-Буслаевское	104	П. Массивные хромиты среди серпентинитов. Содержание Cr_2O_3 до 33,05%
IV-2	19	Проявление 59 квартала	104	П. Массивные хромиты среди серпентинитов. Содержание Cr_2O_3 36,76%
IV-2	20	Проявление 58 квартала	104	П. Залежь массивного хромита среди аподунитовых серпентинитов. Содержание Cr_2O_3 - 44,2%
IV-2	31	Волчьегорское 2	121	П. Жилообразная залежь хромитовых руд среди серпентинитов. Содержание Cr_2O_3 29,66-38,62%
IV-2	33	Туркинское	121	П. Нет сведений
IV-2	37	Чернореченское	104	П. Массивные и вкрапленные хромитовые руды среди аподунитовых серпентинитов.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов	Литература (Номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
				Содержание Cr_2O_3 25,9-44,1%
IV-2	41	Проявление 106 квартала	104	П. Гнездообразное тело массивного хромита
IV-2	48	Проявление 117 квартала	104	П. Нет сведений
IV-3	2	Иткульская группа	112	П. Разрозненные хромитовые выработки среди дунитов, аподунитовых серпентинитов, тальк-карбонатных пород. Хромит массивный, вкрапленный, маснодулярный. Содержание Cr_2O_3 до 50,52%
IV-3	10	Теплоключевское	93	П. Нет сведений
IV-3	11	Малый Аракуль	164	П. Гнездообразные хромитовые залежи среди метаморфизованных ультрабазитов
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
I-1	8	Обнажение 1439	86	ПМ. В отвалах старой ямы обломки кварц-карбонатных пород с вкрапленностью азурита и борнита
I-1	9	Кунгурковское	86	П. Колчеданное оруденение в кварц-хлорит-серицитовых метасоматитах. Содержания меди - до 1,9%, цинка - до 14,8%, серы - до 23,74%
I-1	11	Обнажение 2130	86	ПМ. Элювиальный развал кварц-альбит-хлоритовых сланцев с вкрапленностью пирита и примазками медной зелени
I-1	16	19-й электропланшет	86	П. Рассеянная вкрапленность пирита и халькопирита в хлоритовых сланцах, диоритах, базальтах и риолитах. Содержание меди до 1,76%
I-1	20	б/н	86	П. Нет сведений
I-1	21	б/н	86	ПМ. Примазки медной зелени в рассланцованных туфопесчаниках (?)
I-2	34	Кругловское	165	П. Вкрапленность пирита, халькопирита, пирротина в метасоматически измененных базальтах и их туфах. Содержание меди 0,01-1,08%
I-2	49	б/н	165	П. Халькопиритовая минерализация в метасоматически измененных вулканогенно-осадочных породах. Содержание меди 0,10-0,15%
I-4	4	Медные рудники №12, 13	160	П. Нет сведений
I-4	9	Точка №3	160	ПМ. Примазки медной зелени в хлоритовых сланцах
I-4	12	Шайдурихинское	160	П. Хлоритовые, серицит-хлоритовые сланцы с медной зеленью. Содержание меди до 0,8-1,5%
I-4	21	Ольховское	160	П. Тальк-карбонатные, тальк-хлоритовые сланцы с налетами медной зелени, включениями куприта и малахита
I-4	31	Черемшанское	160	П. Тальк-карбонатные сланцы с налетами медной зелени. Содержание меди до 2,2%
I-4	34	Гора Березовая	160	ПМ. Вкрапленность халькопирита в серпентинитах
I-4	39	Река Каменка	160	ПМ. Оталькованные серпентиниты с примазками медной зелени
II-1	1	б/н	86	ПМ. Примазки малахита в базальтах
II-1	4	Проявление 17 электропланшета	86	П. Медно-цинковоколчеданное оруденение в рассланцованных базальтах. Содержание меди до 3,11%, цинка до 3,18%
II-1	7	Пановский рудник	86	П. Колчеданные залежи мощностью до 1,5 м среди кварц-серицитовых метасоматитов
II-1	9	б/н	86	ПМ. Примазки малахита, вкрапленность пирита и халькопирита в гематитизированных базальтах
II-1	10	б/н	86	ПМ. Вкрапленность пирита и халькопирита в окварцованных и хлоритизированных диабазах
II-1	11	б/н	86	ПМ. Вкрапленность пирита и халькопирита в диабазовых порфиритах
II-1	14	Поварненское I, II	86	ПМ. Эпидот-гранатовые скарны минерализованные магнетитом, пиритом, халькопиритом. Содержание меди до 0,29%
II-1	15	Скважина №1962	86	ПМ. Вкрапленность пирита и халькопирита в

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов	Литература (Номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
				хлоритовых, кварц-хлоритовых сланцах. Со- держание меди 0,23-0,84%
II-1	16	Полевской рудник	86	П. Медное оруденение скарнового типа
II-1	18	Поварненское	86	П. Туфопесчаники и туфоалевролиты кислого состава, минерализованные пиритом, халько- пиритом, сфалеритом. Содержание меди до 1,14%
II-1	19	б/н	86	ПМ. Диабазовые порфириты с примазками медной зелени
II-1	24	Скважина 2032	86	ПМ. Вкрапленность пирита и халькопирита в альбит-карбонат-кварцевых сланцах
II-1	26	б/н	86	ПМ. Примазки малахита, вкрапленность пирита и халькопирита в хлоритизированных и окварцованных базальтах. Содержание меди до 0,14%
II-1	27	б/н	86	ПМ. Кварц-серицитовых сланцы с вкрапленно- стью пирита и примазками медной зелени
II-1	28	Светлореченское	86	П. Медно-цинковоколчеданное оруденение в вулканитах основного состава. Содержания меди 0,01-8,36%, цинка 0,01-8,69%
II-1	29	Скважина 2020	86	П. Халькопиритовая минерализация в габбро. Содержание меди до 1,19%
II-1	30	б/н	86	ПМ. Базальты с примазками медной зелени
II-1	35	б/н	86	ПМ. Трахитовые порфиры с вкрапленностью пирита и халькопирита
II-1	36	Глинчевское	86	П. Медно-цинковоколчеданное оруденение среди кварц-хлоритовых, хлорит-серицит- кварцевых метасоматитов. Содержание меди до 1,76%, цинка до 1,67%
II-3	19	Карасьегогорское	112, 105	П. Сульфидное медно-никель-кобальтовое оруденение в метаморфизованных ультрабази- тах
III-2	23	Скважина 2680	121	П. Альбит-кварц-хлоритовые сланцы минера- лизированные халькопиритом. Содержание меди до 2,14%
III-2	29	б/н	121	П. Нет сведений
III-2	30	Иткульское	121	П. Медно-цинковоколчеданное оруденение среди отложений дегтярской свиты. Содержа- ние меди до 1,76%, цинка до 1,67%
III-2	33	28-й квартал Каслинской дачи	121	П. В бурых железняках содержание меди 0,16%
III-2	36	Аномалия А-I-I	121	П. В слюдисто-кварцевых сланцах содержание меди до 1%
III-3	7	Сысертское	112, 105	П. В оруденелых ультрабазилах содержание меди до 7,18%, никеля до 0,32%, кобальта до 0,57%
IV-2	1	б/н	121	ПМ. Амфиболиты с примазками медной зеле- ни. Содержания меди 0,03-0,23%
IV-2	2	19 электроаномалия	121	П. Кварц-хлоритовые сланцы минерализован- ные халькопиритом, пиритом, пирротинном. Содержание меди 0,73-2,63%
IV-2	3	38-й квартал	121	П. Серпентиниты с примазками медной зелени и включениями кристаллов куприта
IV-3	4	Татышское	112	П. Нет сведений
<i>Свинец</i>				
III-1	16	Гора Березовая	161	П. Серия кварцевых жил минерализованных галенитом, пиритом, крокоитом, золотом. Содержание свинца до 10,5%
<i>Никель</i>				
I-1	2	Кислянское	157	П. Нет сведений
I-2	26	Гора Лабаз	165	П. Силикатно-никелевое оруденение контакто- во-карстового типа. Содержания никеля - 2,5%, кобальта - 0,17%
I-2	71	Скважина Г-256	165	П. Силикатно-никелевое оруденение контакто- во-карстового типа. Содержания никеля 0,6- 1,16%
II-2	14	Кособродское	121	П. Силикатно-никелевое оруденение контакто-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов	Литература (Номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
				во-карстового типа
II-2	34	Северо-Парушинское	100	П. Силикатно-никелевое оруденение контакто-во-карстового типа
III-2	3	Долгановское	101	П. Силикатно-никелевое оруденение контакто-во-карстового типа
III-2	13	Омелевское	101	П. Силикатно-никелевое оруденение контакто-во-карстового типа
III-2	24	Заимка	101	П. Силикатно-никелевое оруденение контакто-во-карстового типа
III-3	8	Сысертско-Озерское	112	П. Силикатно-никелевое оруденение остаточного типа
IV-2	10	Верхнепесчанское	82	П. Сульфидно-никелевое оруденение в серпентинитах
IV-2	14	Июльское	121	П. Силикатно-никелевое оруденение контакто-во-карстового типа
IV-2	35	Алешины Ямы	121	П. Силикатно-никелевое оруденение контакто-во-карстового типа
IV-2	38	Иткульское	121	П. Силикатно-никелевое оруденение контакто-во-карстового типа
<i>Висмут</i>				
III-4	4	б/н	112	ПМ. Маломощная (1-1,5 м) кварцевая жила с турмалином. Содержание висмута 0,05%
III-4	10	б/н	112	ПМ. Маломощная кварцевая жила. Содержание висмута 0,06%
Редкие металлы и редкоземельные элементы				
<i>Тантал, ниобий</i>				
I-2	54	Скважина С-11	165	ПМ. В коре выветривания серицит-хлоритовых, кварц-биотит-серицит-хлоритовых сланцев содержание ниобия до 0,03%, иттрия до 0,005%
I-2	69	Обнажение 3078	165	ПМ. В биотит-серицит-хлоритовых сланцах содержание ниобия до 0,05%, иттрия 0,01-0,03%, иттербия 0,003%
II-3	8	Западно-Сысертский	112	ПМ. Маломощные (0,5-1,0 м) жильные тела мусковитовых гранитов (пегматитов) с колумбитом (0,03%)
II-4	22	Скважина С-30	112	ПМ. Маломощные жильные тела мусковитовых гранитов (пегматитов) с колумбитом. Содержания Nb ₂ O ₅ 0,017-0,033%, Ta ₂ O ₅ 0,0035-0,0073%
IV-2	17	Гора Большой Камень	25	ПМ. Дайки лестиваритов среди серпентинитов. Содержания Nb ₂ O ₅ 0,011-0,014%
IV-2	46	Обнажение 7781	121	ПМ. Элювий эпидот-хлоритовых метасоматитов (хлоритолитов). Содержание ниобия 0,02% (по данным спектрального анализа)
IV-3	12	Булдымское	25	П. В жилах карбонатитов и их фенитовых ореолах минерализация пироклора, монацита, апатита и др. Среднее содержание Nb ₂ O ₅ 0,164%
IV-4	5	б/н	112	ПМ. Субщелочные граниты (пегматиты) с гранатом, колумбитом, пироксеном. Содержания Ta ₂ O ₅ до 0,004% (среднее 0,0025%), Nb ₂ O ₅ - 0,013%
IV-4	8	Знаменская аномальная зона	112	ПГХО. В корях выветривания субщелочных гранитов (пегматитов) содержание Nb ₂ O ₅ 0,003-0,015%
IV-4	11	б/н	112	ПМ. Жильные тела субщелочных гранитов (пегматитов). Содержания Ta ₂ O ₅ 0,0025-0,0030%, Nb ₂ O ₅ - 0,011-0,017%
IV-4	12	Знаменский	112	ПМ. Монацит-колумбитсодержащая кора выветривания субщелочных гранитов. Содержание Ta ₂ O ₅ 0,0045-0,0047%, Nb ₂ O ₅ до 0,05%
IV-4	15	Скважина С-45	112	ПМ. Жила субщелочных гранитов (пегматитов). Содержания Ta ₂ O ₅ 0,0021%, Nb ₂ O ₅ - 0,006%
<i>Редкие земли</i>				
I-2	6	Скважины Г-544, 545	165	П. В корях выветривания сланцев содержания

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов	Литература (Номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
				иттрия 0,005-0,010%, иттербия 0,0005-0,0007%
I-2	19	Скважина Г-637	165	ПМ. В корях выветривания сланцев содержания иттрия до 0,007%, иттербия до 0,0007%
I-2	22	Барановский	165	ПМ. В карстовых отложениях содержания иттрия 0,01-0,02%, иттербия до 0,003%
I-2	42	Скважины М-1803÷М-1806	165	ПМ. В корях выветривания сланцев содержания иттрия 0,005-0,02%, иттербия до 0,0005%
I-2	51	Скважина М-1313	165	ПМ. В корях выветривания сланцев содержания иттрия 0,02%, иттербия 0,002%, цинка 0,04%
I-3	31	Скважины Г-1559, 1560	165	ПМ. В корях выветривания сланцев содержания иттрия 0,007-0,05%, иттербия 0,0003-0,001%, цинка 0,07-0,6%
I-3	44	Полевская аномальная зона	112	ПГХО. В корях выветривания амфиболизированных сланцев и карстовых отложениях концентрация иттрия на уровне содержаний 0,002-0,015% и более
I-3	45	Полевское	112	П. Черчитоносные коры выветривания амфиболизированных сланцев. Содержания иттрия 0,002-0,050%. Сумма редких земель 0,006-0,142%
I-3	51	Южно-Полевское	112	П. В карстовых отложениях содержание иттрия (среднее) - 0,027%. Сумма редких земель 0,002-0,334%
II-3	2	Черновское (Черновской участок)	112	П. Черчитоносные коры выветривания амфиболовых метасоматитов и амфиболизированных сланцев. Среднее содержание иттрия - 0,0488%. Сумма редких земель 0,017-0,228%
II-4	26	Восточно-Сысертская аномальная зона	112	ПГХО. В корях выветривания сланцев и апогаббровых амфиболитов содержания иттрия 0,002-0,030%
II-4	28	Восточно-Сысертское	112	П. В корях выветривания сланцев и апогаббровых амфиболитов содержания иттрия 0,05-0,18%
II-4	36	Белоглинская аномальная зона	112	ПГХО. В корях выветривания амфиболизированных сланцев содержания иттрия 0,002-0,010%
II-4	37	Белоглинское (Белоглинский участок)	112	П. Черчитоносные коры выветривания амфиболизированных сланцев. Содержания иттрия 0,007-0,0446%. Сумма редких земель 0,03-0,116%
III-4	2	Северо-Щелкунская аномальная зона	112	ПГХО. В корях выветривания содержания иттрия 0,002-0,010%
III-4	7	Щелкунское	112	П. Черчитоносные коры выветривания амфиболизированных сланцев. Содержания иттрия 0,002-0,09% (среднее 0,044%)
III-4	8	Щелкунская аномальная зона	112	ПГХО. В корях выветривания амфиболовых плагиосланцев и апогаббровых амфиболитов содержания иттрия 0,002-0,015%
III-4	12	Теняжская аномальная зона	112	ПГХО. В корях выветривания амфиболизированных плагиосланцев содержания иттрия 0,002-0,03%
III-4	13	Теняжское (Теняжский участок)	112	П. Черчитоносные коры выветривания амфиболизированных плагиосланцев. Содержания иттрия 0,002-0,18%. Среднее содержание суммы оксидов редких земель 0,132%
III-4	15	Григорьевское	112	П. Черчитоносные коры выветривания амфиболитов. Содержания иттрия 0,02-0,09%
IV-2	44	Скважина М-1835	121	ПМ. В глинистых отложениях содержания иттрия 0,02-0,03%, иттербия 0,001-0,0015%
IV-4	1	Воздвиженская аномальная зона	112	ПГХО. В корях выветривания метаморфизованных вулканогенно-осадочных образований содержания иттрия 0,002-0,010%
IV-4	7	Тюбукско-Григорьевская аномальная зона	112	ПГХО. В корях выветривания метаморфизованных вулканогенно-осадочных образований содержания иттрия 0,002-0,010%
IV-4	14	Тюбукское	112	П. В корях выветривания кварцитов и микро-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов	Литература (Номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
				амфиболитов содержание иттрия до 0,3%
IV-4	16	Воскресенская аномальная зона	112	ПГХО. В корях выветривания метаморфизованных вулканогенно-осадочных образований содержания иттрия 0,002-0,010%
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-2	1	Шурф III-1522	165	П. Лиственитизированные аповулканогенные породы с сульфидной минерализацией. Содержание золота - 3 г/т, серебра - 37,0 г/т
I-2	11	Крылатовское II	165	П. Кварцевые жилы минерализованные сульфидами (пирит, халькопирит, молибденит). Содержание золота 1-12 г/т
I-2	12	Скважина 76	165	П. Лиственитизированные серпентиниты с сульфидной минерализацией. Содержание золота до 3,4г/т, серебра до 2,1 г/т
I-2	13	б/н	165	П. Метасоматически измененные породы кунгуровской свиты. Содержание золота до 0,8 г/т, серебра до 3,9 г/т
I-2	17	б/н	165	П. Лиственитизированные вулканогенно-осадочные породы. Содержание золота до 0,3 г/т
I-2	24	б/н	165	П. Лиственитизированные вулканогенно-осадочные породы. Содержание золота 0,2-0,7 г/т
I-2	27	б/н	165	ПМ. Кварцевые жилы с низким содержанием золота
I-2	29	Скважина 177	165	П. Углисто-кварцевые сланцы минерализованные сульфидами. Содержание золота 1,9 г/т
I-2	31	б/н	165	П. Кварц-серицитовые сланцы с содержанием золота 1,7 г/т
I-2	32	б/н	165	П. Метасоматически измененные вулканогенно-осадочные породы с зонами прожилково-вкрапленной сульфидной минерализации. Содержание золота до 1,6 г/т, серебра до 25,4 г/т
I-2	35	Богатый Лог	165	П. Кварцевая жила с содержанием золота до 3,0 г/т
I-2	36	б/н	165	ПМ. Лиственитизированные вулканогенно-осадочные породы. Содержание золота 0,2-0,7 г/т, серебра до 12 г/т
I-2	39	Воскресенское	165	П. Кварцевая жила мощностью до 2,0-2,3 м. Содержание золота 3,06-3,33 г/т
I-2	43	Скважина 60	165	П. Сланцы серицит-кварцевые, карбонат-серицит-кварцевые. Содержание золота до 1 г/т
I-2	49	б/н	165	ПМ. Метасоматически измененные вулканогенно-осадочные породы, минерализованные сульфидами. Содержание золота 0,6-0,9 г/т
I-2	50	б/н	165	ПМ. Углисто-кварцевые сланцы с содержанием золота 0,5 г/т на мощность 2,5 м
I-2	52	Аркадьевское	165	П. кварцевая жила среди тальк-хлоритовых пород. Содержание золота 0,2-14,2 г/т
I-2	60	Восточно-Аркадьевское	165	ПМ. Дайки березитизированных гранитов с кварцевыми прожилками. В гранитах содержание золота до 0,7 г/т, серебра до 6,4 г/т
I-2	67	Мраморское	165	П. Окварцованные, рассланцованные, сульфидизированные породы карбонатно-терригенной толщи. Содержание золота 0,2-2,4 г/т, серебра до 8,8 г/т
I-3	1	б/н	165	П. Сланцы серицит-кварцевые, хлорит-серицит-кварцевые с содержанием золота 1,3 г/т
I-3	2	б/н	165	П. Лиственитизированные серпентиниты, дайки березитизированных гранитов. Содержание золота 0,3-5,5 г/т
I-3	3	Белоглазовское	165	П. Кварцевые жилы минерализованные пиритом, с примазками медной зелени. Содержание

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов	Литература (Номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
				золота 0,1-4,2 г/т
I-3	9	Верхнеарамильское	165	П. Кварцевая жила с содержанием золота до 1 г/т
I-3	12	б/н	165	П. Лиственитизированные серпентиниты с содержанием золота 0,9-1,1 г/т
I-3	17	б/н	165	ПМ. Дайка березитизированных гранитов. Содержание золота 0,3 г/т
I-3	20	б/н	165	П. Лиственитизированные серпентиниты среди кварц-хлорит-карбонатных сланцев. Содержание золота до 2,2 г/т
I-3	22	б/н	165	П. Сланцы кварц-карбонатные с содержанием золота до 1 г/т
I-3	29	б/н	165	П. Кварцевые прожилки в серицит-кварцевых, углито-кварцевых сланцах. Содержание золота в кварце до 1,1 г/т, серебра до 3,0 г/т
I-3	32	б/н	165	П. Лиственитизированные серпентиниты с содержанием золота до 1,8 г/т
I-3	34	б/н	165	П. Гранат-слюдяно-кварцевые сланцы с содержанием золота до 1 г/т
I-3	41	б/н	112	П. Кварцевые жилки с сульфидами. Содержание золота до 1 г/т
I-4	18	Ольховское Западное	160	П. Кварцевая жила. Содержание золота 0,4-12,0 г/т
I-4	19	Ольховское	160	П. Кварцевая жила с золоторудной минерализацией гнездового характера
I-4	27	Каменское Восточное	160	П. Серия кварцевых жил с золоторудной минерализацией
I-4	43	Северо-Сысертское	160	П. Серия кварцевых жил. Содержание золота до 7,8 г/т
II-3	6	б/н	112	П. Кварцевая жила мощностью до 0,5 м. Содержание золота 0,8-13,0 г/т
II-3	13	Терсутское	112	П. Дайки пегматитов с маломощными жилками кварца. Содержание золота в кварце 1,5-5,0 г/т
II-3	17	б/н	112	ПМ. Кварцевая жила с содержанием золота до 0,2 г/т
II-3	18	Карасье	112	ПМ. Графит-слюдисто-кварцевые сланцы с содержанием золота 0,3 г/т
II-4	1	б/н	112	ПМ. Кварцевая жила. Содержания золота - «следы»
II-4	4	б/н	112	ПМ. Кварцевая жила. Содержания золота - «следы»
II-4	5	б/н	112	ПМ. Окварцованный амфиболит. Содержания золота 0,4 г/т
II-4	6	б/н	112	ПМ. Кварцевая жила. Содержания золота 0,3 г/т
II-4	11	б/н	112	ПМ. Кварцевая жила. Содержания золота 0,3 г/т
II-4	12	б/н	112	П. Кварцевая жила. Содержание золота 1,08 г/т
II-4	16	Месиловское	112	ПМ. Кварцевая жила с содержанием золота 2,2-3,6 г/т
II-4	18	б/н	112	ПМ. Кварцевая жила с содержанием золота 0,4 г/т
II-4	24	б/н	112	П. Графит-слюдисто-кварцевые сланцы с содержанием золота 26,3 г/т на мощность 2 м
II-4	27	б/н	112	П. Кварцевая жила, минерализованная пиритом, халькопиритом, турмалином. Содержание золота до 29 г/т
II-4	31	б/н	112	П. Кварцевая жила с содержанием золота 3 г/т
II-4	33	б/н	112	ПМ. Кварцевая жила. Содержание золота - «следы»
II-4	35	б/н	112	ПМ. Кварцевая жила. Содержание золота - «следы»
II-4	39	б/н	112	ПМ. Кварцитовые сланцы. Содержания золота до 0,8 г/т
II-4	45	б/н	112	ПМ. Кварцевая жила с содержанием золота до 0,33 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов	Литература (Номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	3	Верховья Никольского лога	121	П. Кварцевые жилы слабо минерализованные сульфидами. Содержание золота 0,5-7,0 г/т
III-1	9	Крещенское	121	П. Маломощные кварцевые жилы минерализованная сульфидами. Содержание золота до 10 г/т
III-1	17	б/н	121	П. Кварцевые жилы слабо минерализованные сульфидами. Содержание золота до 5,8 г/т
III-2	28	Чусовское	121	П. Кварцевые жилы. Содержание золота 0,4-1,2 г/т
III-3	19	б/н	112	П. Метаморфизованные ультрабазиты. Содержат золото в количестве до 2,9 г/т
IV-2	42	Шурф 6122-А	121	П. Сильно ожелезненные листвениты. Содержат золото в кол-ве 1,6-2,4 г/т
IV-3	13	Аракульское	164	П. В графитсодержащих кварцитах содержание золота 0,56-1,30 г/т
Платина				
III-1	1	Омутнинское	110	П. В дунитах маломощные шпиль хромититов, обогащенных платиной
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Оптические материалы				
<i>Кварц оптический</i>				
I-4	41	Северное жильное поле	117	П. Серия кварцевых жил длиной до 50 м (редко до 130 м), мощностью 0,4-7,0 м
II-2	32	Северный участок	135	П. Серия кварцевых жил длиной 20-40 м
II-4	23	Южное жильное поле	117	П. Серия кварцевых жил длиной 10-60 м, мощностью 0,5-8,0 м
III-2	5	Участок Центральный-1	135	П. Серия кварцевых жил
III-2	10	Участок Центральный-2	135	П. Серия кварцевых жил
III-2	22	Участок Южный	135	П. Серия кварцевых жил длиной до 40 м, мощностью 0,5-2,0 м
Керамическое сырье				
<i>Кварц</i>				
I-2	2	Белый Камень	165	П. Кварцевые жилы
I-2	14	б/н	165	П. Кварцевые жилы
I-2	48	б/н	165	П. Кварцевые жилы
I-2	61	Мраморское	165	П. Крупноглыбовые развалы жильного кварца
I-2	72	Красногорское	165	П. Глыбовые развалы жильного кварца
I-3	10	Змеиная Горка	165	П. Кварцевые жилы
I-3	26	Проявление 76-го разъезда	165	П. Кварцевые жилы
II-2	16	б/н	165	П. Кварцевые жилы среди гранитов Осинского массива
II-2	25	б/н	165	П. Кварцевые жилы среди гранитов Осинского массива
<i>Кварцевые пески стекольные</i>				
IV-4	10	Воздвиженское	112	П. Кварцевые пески саксаульской свиты, выполняющие карстовые впадины
<i>Пегматит керамический</i>				
III-3	17	Иткульское I	112	П. Пегматитовая жила длиной 65 м
III-3	21	Иткульское II	112	П. Две жилы керамических пегматитов длиной до 300 м, мощностью 3-6 м
III-3	23	Иткульское III	112	П. Пегматитовая жила длиной 230 м, мощностью 7,5-35,0 м
IV-3	1	Ключевское	112	П. Две жилы керамических пегматитов длиной до 120 м, мощностью 6-10 м
Высокоглиноземистые материалы				
<i>Каолин</i>				
I-3	30	Скважина С-490	165	П. Каолин гидротермально-метасоматического генезиса
I-3	47	Шабровское	112	П. Залежь каолинов белого цвета
I-4	29	Кадниковское	160	П. Пластообразная залежь каолиновых глин
I-4	46	Скважина №506	160	П. Пластообразная залежь каолиновых глин
II-4	3	Западная Сысерть	80	П. Каолиновые коры выветривания
II-4	25	Паньковское	80	П. Нет сведений
II-4	32	Богословское	80	П. Каолиновые коры выветривания
II-4	38	Белоглинское	80	П. Каолиновые коры выветривания
IV-4	3	Воздвиженское	112	П. Каолиновые коры выветривания

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов	Литература (Номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
Кианит				
II-2	29	б/н	165	П. Кианит-мусковит-кварцевые метасоматиты среди гнейсов. Содержание кианита до 10%
II-3	21	Южно-Карасье	112	П. Кианит-кварцевые сланцы. Содержание кианита 5-7%
II-4	7	Восточно-Сысертское I	112	П. Залежь кианитсодержащих сланцев. Содержание кианита до 5%
II-4	10	Восточно-Сысертское II	112	П. Залежь кианитсодержащих сланцев. Содержание кианита до 5%
II-4	17	Вознесенское	112	П. Залежь кианитсодержащих сланцев. Содержание кианита до 5%
II-4	20	б/н	112	П. Залежь кианитсодержащих сланцев. Содержание кианита до 5%
II-4	54	Лешачье I	112	П. Залежь кианитсодержащих гнейсов
II-4	55	Лешачье II	112	П. Залежь кианитсодержащих гнейсов
III-2	20	б/н	112	П. Кианит-мусковит-кварцевые метасоматиты. Содержание кианита до 10%
III-3	11	Высокий Ключ	112	П. Залежь кианитсодержащих гнейсов
III-3	22	Черкаское	112	П. Залежь кианитсодержащих гнейсов
IV-4	17	Тюбукское	112	П. Кианит-кварц-мусковитовые сланцы. Содержание кианита 3-6%
Абразивные материалы				
Корунд				
I-4	6	Арамилское (Нижнеисетское)	160	П. Тальк-хлоритовые сланцы с линзой корунда длиной 3 м, мощностью 0,7 м
IV-3	7	Синарское II	65	П. Корундоносные плагиоклазиты среди метаморфизованных ультрабазитов
IV-3	8	Синарское I	65	П. Корундоносные плагиоклазиты среди метаморфизованных ультрабазитов
IV-3	14	Булдымское	164	П. Нет сведений
Гранат				
II-2	15	Проявление реки Поварни	165	П. Пегматитовые жилы с кристаллами граната размером до 10х12 см
II-2	17	Осиновское	165	П. Пегматитовые жилы с кристаллами граната размером до 10х12 см
II-2	33	б/н	165	П. Эпидот-гранатовые породы
III-2	11	б/н	165	П. Нет сведений
Горнотехническое сырье				
Асбест амфиболовый				
II-2	26	Лежневское	165	П. Метаморфизованные ультрабазиты с антофиллит-асбестовой минерализ.
II-2	27	Щучинский участок	106	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди тальк-карбонат-антофиллитовых пород
II-2	30	Участок Западный Лягушачий	106	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди тальк-карбонат-антофиллитовых пород
II-2	35	Участок Западный Лягушачий	106	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди тальк-карбонат-антофиллитовых пород
II-3	11	Участки №V и VI	112	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди тальк-карбонат-антофиллитовых пород
II-3	12	Участок №VII	112	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди тальк-карбонат-антофиллитовых пород
II-3	14	б/н	112	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди тальк-карбонат-антофиллитовых пород
II-3	15	Дубасихинское	112	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди тальк-карбонат-антофиллитовых пород
II-3	20	Участок №28	112	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди тальк-карбонат-антофиллитовых пород
II-3	22	Участок №33	112	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди тальк-карбонат-антофиллитовых пород
II-3	25	Участок №27	112	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди тальк-карбонат-антофиллитовых пород
II-3	29	Храповское	112	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди тальк-карбонат-антофиллитовых пород
II-3	30	Участок №22	112	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди тальк-карбонат-антофиллитовых пород
II-4	47	Участок №4	112	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов	Литература (Номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
				талык-карбонат-антофиллитовых пород
III-2	7	Полдневское	165	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди талык-карбонат-антофиллитовых пород
III-2	8	Полдневское	165	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди талык-карбонат-антофиллитовых пород
III-3	1	Участок №14	112	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди талык-карбонат-антофиллитовых пород
III-3	3	Участки №11, 12, 13	112	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди талык-карбонат-антофиллитовых пород
III-4	6	Щелкунское	112	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди талык-карбонат-антофиллитовых пород
IV-4	6	Гора Саманная	112	П. Залежи антофиллит-асбестовых руд среди талык-карбонат-антофиллитовых пород
<i>Мусковит</i>				
I-3	53	Мраморское	112	П. Мусковитоносные пегматитовые жилы
II-2	7	Кособродское	165	П. Мусковитоносные пегматитовые жилы
II-3	23	б/н	112	П. Мусковитоносные пегматитовые жилы
II-3	27	Калмацко-Храповское	112	П. Мусковитоносные пегматитовые жилы
II-4	52	Космаковское	112	П. Мусковитоносные пегматитовые жилы
III-3	9	Высокий Камень	112	П. Мусковитоносные пегматитовые жилы
III-3	12	Шихан, Высокий Ключ	112	П. Мусковитоносные пегматитовые жилы
III-3	13	Гора Бевра	112	П. Мусковитоносные пегматитовые жилы
III-3	14	Сырой Остров	112	П. Мусковитоносные пегматитовые жилы
III-3	15	Южный Полуостров	112	П. Мусковитоносные пегматитовые жилы
III-3	18	Лесохимское	112	П. Мусковитоносные пегматитовые жилы
III-3	20	Шумихинское	112	П. Мусковитоносные пегматитовые жилы
III-4	3	Абросовское	112	П. Мусковитоносные пегматитовые жилы
IV-3	3	Лебяжье Томилки	112	П. Мусковитоносные пегматитовые жилы
IV-3	5	Синарское	8	П. Мусковитоносные пегматитовые жилы
IV-3	16	Вишневогорское	8	П. Мусковитоносные пегматитовые жилы
IV-4	4	Воздвиженское	112	П. Мусковитоносные пегматитовые жилы
<i>Талык, тальковый камень</i>				
I-2	41	б/н	165	П. Старые разработки талькового камня
I-3	14	Скитское	165	П. Залежи талькового камня среди серпентинитов
I-4	16	Кадниковский участок (участок детализации №1)	151	П. Талык-карбонатные породы с линзами талыка (стеатита) мощностью 2-30 м
I-4	25	Кадниковский участок (участок детализации №3)	151	П. Талык-карбонатные породы с линзами талькитов мощностью 1,5-55 м
I-4	28	Кадниковский участок (участок детализации №2)	151	П. Талык-карбонатные породы с линзами талькитов мощностью до 55 м
I-4	42	Южно-Каменское	160	П. Талык-карбонатные породы с маломощными линзами талькитов
II-2	24	Восточная часть 52 квартала	121	П. Линзовидные тела талькитов среди серпентинитов
<i>Графит</i>				
II-2	11	Кособродское	121	П. Пластообразная залежь графит-кварцевых сланцев
II-2	31	Мочаловское	121	П. Графитсодержащие гнейсы и кварциты среди слюдяных гнейсов и амфиболитов
II-3	5	Карандашное	112	П. Графит-кварцевые сланцы
III-2	4	б/н	165	П. Биотит-мусковит-графит-кварцевые сланцы. Содержание графита до 20-25%
III-3	10	Высокий Камень	112	П. Двуслюдяные графитсодержащие гнейсы. Графит крупночешуйчатый, содержание в породе 3-5%
III-4	5	Абросовское	112	П. Двуслюдяные графит-кианитсодержащие гнейсы. Графит крупночешуйчатый, содержание в породе до 5%
IV-3	6	Синарское	112	П. Залежи графитсодержащих гнейсов и кварцитов
Драгоценные и поделочные камни				
<i>Алмазы</i>				
III-4	9	Абросовское	112	П. Находки единичных кристаллов алмазов в эклогитоподобных породах

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов	Литература (Номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
IV-1	9	Обн. №1026	125	П. Находки единичных кристаллов алмазов в эклогитоподобных породах
IV-3	15	Обн. №65	125	П. Находки единичных кристаллов алмазов в гранат-диопсид-скаполит-плагиоклазовых породах
<i>Берилл</i>				
II-3	24	Старая шахта	112	П. Берилловая (?) литерализация в пегматите
<i>Аметист</i>				
III-2	37	Иткульское	121	П. Кварцевая жила с аметистами
<i>Демантоид</i>				
III-1	21	Коркодинское	146	П. Демантоидная минерализация трещинного типа среди серпентинитов и диаллагитов
<i>Родонит</i>				
I-2	23	Барановское	165	П. Жила родонита длиной 2,0-2,5 м, мощностью 0,7 м
I-2	28	Южно-Кургановское	165	П. Два сближенных тела родонита мощностью 0,5 и 0,2 м среди кварцит.
<i>Талько-хлорит</i>				
I-2	4	Жилы №27-40	78	П. Серия жил кондиционных талько-хлоритов среди серпентинитов
I-2	62	Обнажения №23, 31, 84	78	П. Элювиальные развалы кондиционных талько-хлоритов
I-2	79	Участок №9	154	П. Элювиальные развалы кондиционных талько-хлоритов
I-3	36	Каменское	76	П. Жилы талько-хлоритов среди тальк-карбонатных пород
I-3	39	Каменское Дальнее	76	П. Жилы талько-хлоритов среди тальк-карбонатных пород
II-1	33	Обнажение №945	78	П. Глыбовые развалы талько-хлоритов
II-2	1	Участок №8	154	П. Глыбовые развалы талько-хлоритов
II-2	5	Обнажения №515, 543	78	П. Жилы талько-хлоритов среди карбонатизированных и хлоритизированных серпентинитов
II-2	8	Участок №11	154	П. Крупноглыбовые развалы талько-хлоритов
II-2	12	Участок №10	154	П. Старые разработки талько-хлорита
Строительные материалы				
Карбонатные породы				
<i>Мрамор</i>				
I-2	75	б/н	165	П. Мрамор светло-серого цвета
I-3	21	Проявление 76-го разъезда	165	П. Старые карьеры на мрамор
I-3	52	Лаврушинское	123	П. Линза светло-серых мраморов
II-4	48	Лезгинское	123	П. Мраморы от серо-белого до темно-серого цвета, тонкослоистые, трещиноватые
IV-2	16	Синарский участок	127	П. Мраморы белого и серого цвета, тонкопосчатые, окварцованные, закарстованные
IV-2	21	Синарский участок	127	П. Мраморы белого и серого цвета, тонкопосчатые, окварцованные, закарстованные
IV-4	2	Григорьевское	112	П. Мраморы белого и серого цвета, слабопосчатые, крупнокристаллические
Прочие ископаемые				
<i>Минеральные краски</i>				
I-2	37	Якимо-Анинское	165	П. Нет сведений

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте неоген-четвертичных образований листа О-41-XXXI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – рос- сыпное)	Номер по списку ис- пользованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
<i>Торф</i>					
I-1	31	Кислянское		3	Разведано. Охрана природы
I-2	87	Кузихинское		3	Разведано
I-2	96	Чистое		3	Разведано
I-3	60	Арамилское		3	Разведано
I-3	61	Зыбун		3	Эксплуатируется
I-3	64	Скидское		3	Эксплуатируется
I-3	66	Моховое		3	Отработано
I-3	71	Чистое южное		3	Разведано
I-3	72	Каменское		3	Разведано
I-3	74	Путник I, II		3	Разведано
I-3	75	Черновские I и II		3	Разведано
II-2	41	Гольянское		3	Разведано
II-2	45	Мочаловское		3	Разведано
II-3	31	Терсутское		3	Эксплуатируется
II-3	33	Месиловское		3	Разведано
II-3	34	Морошечное (Карасье-Кочковатое)		3	Разведано
II-3	36	Глубочинское		3	Разведано
II-4	59	Лезгинское		3	Разведано
II-4	60	Багарякское		3	Разведано
II-4	61	Малый Багаряк-Казаринское			
III-2	39	Марково			
III-2	50	Чусовое		3	Разведано
III-3	24	Сысертское (Полдневское)		3	Разведано
III-3	25	Казачье-Шумихинское		3	Разведано
III-3	29	Иткульское		3, 112	Разведано
III-3	30	Каменное		3	Разведано
III-4	16	Каменское I		3	Разведано
III-4	17	Боевское		3	Разведано
III-4	18	Власовское-Щербаковское		112	Разведано
III-4	19	Черкаскульское		112	Разведано
IV-1	13	Чистое		44	Разведано
IV-3	18	Каменное		112	Разведано
IV-3	19	Синарское I, II		112	Разведано
IV-4	18	Чиганайское		112	Разведано
IV-4	19	Багарякское		112	Разведано
IV-4	20	Анжельское		112	Отработано
IV-4	21	Багарякское		112	Разведано
IV-4	22	Березовское		112	Разведано
IV-4	23	Комсомольское		112	Разведано
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Благородные металлы					
<i>Золото</i>					
I-1	27	р.Малая Вязовка	Р	142	Отрабатывалась старателями. Выработана не полностью
I-1	28	р.Топкая и Тихонов лог	Р	142	Отрабатывалась старателями
I-1	29	Лог Ключик	Р	142	Отрабатывалась старателями
I-1	30	р.Кунгурка	Р	142	Отрабатывалась старателями. Выработана не полностью
I-1	32	р.Знаменка	Р	142	Отрабатывалась старателями
I-1	33	Древняя Чесноковка (ниже Барановского пруда), участок Глубокая россыпь	Р	142	Отрабатывалась старателями

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Номер по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
I-1	34	р.Чесноковка, прииск Смородинский	Р	142	Отрабатывалась старателями
I-1	35	р.Раскуишка	Р	142	Резервная. Отрабатывалась старателями
I-1	37	р.Красногорка	Р	142	Законсервирована
I-1	38	р.Моховка	Р	142	Отрабатывалась старателями
I-1	39	р.Северная	Р	142	Отрабатывалась старателями
I-2	80	р.Прачесноковская	Р	142, 165	Эксплуатируется
I-2	81	Россыпи у Чусовского болота	Р	142, 165	Отрабатывалась старателями
I-2	82	Мочаловка 3-я	Р	142, 165	Резервная. Отрабатывалась старателями
I-2	83	Бугровский Лог	Р	142, 165	Отрабатывалась старателями
I-2	84	Мочаловка 2-я	Р	142, 165	Отрабатывалась старателями
I-2	86	Мочаловка 1-я	Р	142, 165	Отрабатывалась старателями
I-2	88	Барановская	Р	142, 165	Отрабатывалась старателями
I-2	89	Прииск Михайловский	Р	142, 165	Отрабатывалась старателями
I-2	90	Группа россыпей Медвежий лог	Р	142, 165	Отрабатывалась старателями
I-2	91	Группа россыпей в 6,5 км к востоку от пос.Раскуиха	Р	142, 165	Отрабатывалась старателями
I-2	92	р.Шагалка	Р	142, 165	Отрабатывалась старателями
I-2	93	Васильевский лог (прииски Васильевский и Шихалевский)	Р	142, 165	Резервная. Отрабатывалась старателями
I-2	94	Калинов лог	Р	142, 165	Резервная. Отрабатывалась старателями
I-2	95	Россыпь в 6 км к востоку от пос.Раскуиха	Р	142, 165	Отрабатывалась старателями
I-2	97	р.Раскуишка	Р	142, 165	Законсервирована
I-2	98	Группа россыпей Позориха	Р	142, 165	Законсервирована
I-2	99	Группа россыпей в 4,5 км к западу от дер.Раскуиха	Р	142	Отрабатывалась старателями
I-2	101	Россыпь в 0,7 км к югу от устья р. Нижняя Бештанка	Р	165	Отрабатывалась старателями
I-2	102	Россыпь долины р.Нижняя Бештанка	Р	165	Отрабатывалась старателями
I-2	104	р.Верхняя Бештанка	Р	142, 165	Отрабатывалась старателями
I-2	105	р.Сухая Красногорка	Р	142, 165	Отрабатывалась старателями
I-2	106	Монахов лог	Р	142, 165	Отрабатывалась старателями
I-2	107	Группа россыпей Мокрая Елань	Р	142, 165	Резервная. Отрабатывалась старателями
I-2	108	Никольский лог	Р	165	Резервная. Отрабатывалась старателями. Отмечались самородки
I-3	59	р.Арамилка	Р	165	Резервная. Отрабатывалась старателями. Отмечались самородки
I-3	62	р.Каменушка и Генеральский разъезд	Р	165	Резервная. Отрабатывалась старателями
I-3	63	Бараба	Р	165	Резервная. Отрабатывалась старателями
I-3	65	Луговойской I	Р	142, 165	Отрабатывалась старателями
I-3	67	Южная группа Шабровских россыпей	Р	142, 165	Отрабатывалась старателями. Отмечались самородки до 160 г
I-3	68	р.Перескачка	Р	142, 165	Резервная, отрабатывалась старателями
I-3	69	Железновский лог	Р	142, 165	Резервная. Отрабатывалась старателями
I-3	73	р.Каменка	Р	142, 165	Резервная. Отрабатывалась старателями
I-4	49	р.Ольховка с притоками	Р	142	Отрабатывалась старателями
I-4	50	р.Черемшанка с притоками (прииск Марьинский)	Р	142	Отрабатывалась старателями
I-4	51	р.Черемшанка	Р	142	Отрабатывалась старателями
I-4	52	р.Черемшанка (нижняя часть)	Р	142	Резервная. Отрабатывалась

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – рос- сыпное)	Номер по списку ис- пользованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
					старателями
I-4	53	р.Каменка (приустьевая часть россыпи)	Р	142	Резервная. Отрабатывалась старателями
I-4	54	р.Каменка (у пос.Каменка)	Р	142	Резервная. Отрабатывалась старателями
II-1	37	р.Зюзелка	Р	142	Резервная. Отрабатывалась старателями. Нижняя часть россыпи затоплена Север- ским прудом. Отмечались самородки
II-1	38	Россыпь Березовый лог	Р	142	Отрабатывалась старателями
II-1	39	р.Железенка	Р	142	Отрабатывалась старателями. Выработана не полностью
II-1	41	р.Полевая и лог Церковник	Р	142	Отрабатывалась старателями
II-1	42	р.Ельничная	Р	142	Резервная. Отрабатывалась старателями
II-1	43	Песчаный лог	Р	142	Отрабатывалась старателями
II-1	44	р.Бухаловка (Мухоловка)	Р	142	Отрабатывалась старателями
II-1	45	Турыгин лог	Р	130	Законсервирована
II-1	46	р.Медвежка	Р	142	Отрабатывалась старателями
II-1	47	Орловский лог	Р	142	Законсервирована
II-1	48	р.Глубокая	Р	130, 142	Законсервирована
II-2	38	р.Чусовая в районе п.Косой Брод	Р	142	Законсервирована
II-2	39	р.Мокрая Елань	Р	142	Законсервирована
II-2	40	Лог с г.Рябиновой	Р	142	Отрабатывалась старателями
II-2	43	р.Форневка	Р	142	Отрабатывалась старателями
II-3	32	р.Черная	Р	112, 142	Резервная. Отрабатывалась старателями
II-3	35	р.Сысерть	Р	142	Отрабатывалась старателями
II-3	37	р.Полдневая Сысерть	Р	112, 142	Отрабатывалась старателями
II-4	56	р.Сысерть	Р	112, 142	Отрабатывалась старателями
II-4	57	р.Дальняя	Р	112, 142	Отрабатывалась старателями
II-4	58	р.Глубокая	Р	112, 142	Отрабатывалась старателями
III-1	23	р.Бобровка	Р	142	Законсервирована
III-1	26	р.Западная Чусовая	Р	142	Отрабатывалась старателями
III-1	27	Урочище Лыва	Р	142	Резервная. Отрабатывалась старателями
III-1	28	р.Полуденная Крутоярка	Р	142	Отрабатывалась старателями
III-1	29	Кладовская	Р	90, 116	Законсервирована
III-1	30	р.Бобровка	Р	96, 116, 142	Законсервирована. Разраба- тывалась на золото и деман- тоиды
III-1	32	р.Шароглазка	Р	118, 142	Законсервирована
III-1	33	Семеновский лог	Р	142	Отрабатывалась старателями. Выработана не полностью
III-1	35	Лог Бобровский	Р	142	Отрабатывалась старателями
III-1	38	р.Бол.Коркодин	Р	142	Отрабатывалась старателями. Выработана не полностью
III-2	40	р.Омелевка	Р	142	Законсервирована. Отмеча- лись самородки
III-2	41	р.Северушка	Р	142	Законсервирована
III-2	43	р.Плешковка и ее приток лог Ежовка	Р	142	Отрабатывалась старателями
III-2	44	Россыпь Ивановского прииска (низовья р.Посакауха)	Р	142	Законсервирована
III-2	46	р.Посакауха	Р	90, 116, 142	Законсервирована
III-2	47	р.Каменушка	Р	121	Отрабатывалась старателями
III-2	48	Группа россыпей Деевского и Воровского логов	Р	142	Отрабатывалась старателями. Выработана не полностью
III-2	49	р.Солдатенка	Р	90, 142	Отрабатывалась старателями. Выработана не полностью
III-3	26	р.Приток	Р	112	Отрабатывалась старателями
III-3	27	р.Зюзелька	Р	112	Отрабатывалась старателями
III-3	28	р.Черная	Р	70, 112	Резервная. Отрабатывалась старателями

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Номер по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
IV-1	15	р.Малая Теплая	Р	148	Отрабатывалась старателями
IV-1	17	р.Большой Суховяз и р.Малый Суховоз	Р	90, 142	Отрабатывалась старателями. Выработана не полностью
IV-1	18	р.Анциферовка	Р	142	Резервная. Отрабатывалась старателями. Выработана не полностью
IV-1	19	р.Анциферская	Р	90, 115	Отрабатывалась старателями
IV-2	49	р.Буркалка	Р	121, 142	Отрабатывалась старателями
IV-2	51	р.Караболка (Карабайка)	Р	90, 121, 142	Отрабатывалась старателями
IV-2	52	р.Долгая	Р	116	Отрабатывалась старателями
IV-2	53	р.Каменка (с Деньщиковым логом)	Р	142	Отрабатывалась старателями
IV-2	54	р.Тугашка	Р	116	Отрабатывалась старателями
IV-2	55	р.Вязовка	Р	116	Отрабатывалась старателями
IV-2	56	р.Черная	Р	142	Отрабатывалась старателями
IV-2	59	р.Большой Маук	Р	116	Резервная. Отрабатывалась старателями. Примыкает непосредственно к промышленной россыпи
IV-2	60	р.Аракулька	Р	90, 116	Резервная. Отрабатывалась старателями
IV-3	17	р.Исток	Р	116	Отрабатывалась старателями
IV-3	22	р.Воскресенка	Р	116	Эксплуатируется
IV-3	23	р.Аракулька	Р	116	Отрабатывалась старателями
IV-3	24	р.Крутиха	Р	116	Отрабатывалась старателями
<i>Золото, ртуть</i>					
III-1	36	Ложковые россыпи горы Березовой	Р	52, 142	Отрабатывались старателями. Часть россыпей выработана не полностью. В россыпи 5-го лога в шлихах отмечена киноварь
<i>Золото, платина и платиноиды</i>					
I-1	36	р.Северушка (прииски Северушинский и Шипичный)	Р	142	Отрабатывалась старателями. Примесь осмистого иридия
I-2	89	Прииск Михайловский (верховье р.Арамилки)	Р	142, 165	Отрабатывалась старателями. Примесь осмистого иридия
I-2	100	р.Черная	Р	142, 165	Отрабатывалась старателями. Примесь осмистого иридия
I-2	103	Группа россыпей р.Болотовка	Р	84, 142, 165	Законсервирована. Отрабатывалась старателями. Примесь осмистого иридия
I-3	70	р.Андреевка (Андреевский прииск)	Р	142, 165	Отрабатывалась старателями. Примесь минералов группы платины до 1,25%
II-1	49	р.Глинчевка	Р	142	Отрабатывалась старателями. Примесь осмистого иридия
III-1	34	р. Большой Коркодин (верховье)	Р	90, 142	Отрабатывалась старателями. Примесь платины и осмистого иридия
III-1	37	р. Малый Коркодин	Р	142	Резервная. Отрабатывалась старателями. Примесь платины и осмистого иридия
III-2	51	р.Песчанка	Р	142	Отрабатывалась старателями на золото и осмистый иридий
IV-1	14	Участок р.Чусовой Западных Буркальских гор	Р	142	Отрабатывалась старателями на золото и осмистый иридий
IV-2	50	Россыпь на южной окраине пос.Песчанка (левый приток р.Песчанка)	Р	90, 147	Отрабатывалась старателями на золото и платину
IV-2	57	р.Генералка	Р	90, 142	Отрабатывалась старателями на золото и платину

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – рос- сыпное)	Номер по списку ис- пользованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<i>Платина</i>					
III-1	24	Старищев лог и Хромцевский лог	Р	142	Отрабатывалась старателя-ми
III-1	25	р.Чусовая (Зап.Чусовая)	Р	142	Резервная. Отрабатывалась старателями
<i>Платина, золото</i>					
III-1	22	Омутнинская (р.Омутная с притоками)	Р	142	Резервная. Отрабатывалась старателями. В правых притоках примесь золота до 20%
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
<i>Драгоценные камни</i>					
<i>Демантоид</i>					
III-1	31	Бобровское (россыпь р.Бобровки и р.Хризолитки)	Р	113, 121	Отработано
Строительные материалы					
<i>Глины кирпичные</i>					
I-2	85	Месторождение «200»		136	Законсервировано
I-3	58	Горнощитское 5		30	Эксплуатируется
I-4	48	Бородулинское 1		30, 128	Отработано
II-1	40	Гумешевское		30, 128	Законсервировано
IV-2	58	Боровое		91	Законсервировано
<i>Глины керамзитовые</i>					
IV-1	16	Суховазовское		128	Эксплуатируется

Список проявлений полезных ископаемых, показанных на карте неоген–четвертичных образований листа О-41-XXXI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации и ореолов	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
II-2	42	Без названия	-	Россыпь. Законсервирована
II-2	44	Без названия	-	Россыпь
III-2	42	Россыпь горы Крутой	96	Россыпь. Приурочена к светлинской свите верхнего миоцена
III-2	45	Деевское болото (терраса р.Полдневая Чусовая)	141, 142	Россыпь. Приурочена к камышловской надпойменной террасе. Максимальное содержание золота до 1000 мг/м ³ песков
IV-3	21	р.Вязовка	116	Приурочена к долине и руслу р.Вязовки. Максимальное содержание золота - 100 мг/м ³ горной массы
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Абразивные материалы				
<i>Гранат</i>				
IV-3	20	Иткульская россыпь	112	Приурочена к прибрежно-озерным пескам оз. Иткуль. В виду малых запасов промышленного значения не имеет

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых. Лист О-41-XXXI

Объект прогноза	Номер на схеме прогноза полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Категории и величины прогнозных ресурсов в тыс. тонн			Рекомендуемые виды и масштабы работ*
			P ₁	P ₂	P ₃	
Уфалейский рудный район	3.2	Хром, никель	-	10	5000 44	П-10, П-25 П-10, О1
Ревдинско-Полевской рудный район	3.1	Никель		138	90	П-10, О1
Мраморская рудная зона	5.0.1	Никель	-	55	15	П-10
Гумешевское месторождение	П-1-6	Медь	150	150	-	О1, ПР
Сысертский рудный район	8.2	Редкие земли	2,74	6,21	70	П-10, П-25, О1, ПР
Тюбукский рудный район	8.3	Редкие земли	-	-	40	П-10, СП-25
Мраморский рудный район	8.4	Редкие земли	-	-	76,2	П-10, П-25
Проявление Северное жильное поле	I-4-41	Кварц оптический	63,9	-	-	О2
Проявление Южное жильное поле	П-4-23	Кварц оптический	26,1	-	-	О2
Абросовское рудное поле	11.0.0.1	Графит, кианит	-	1000 5150	-	П-10
Шумихинское рудное поле	11.0.0.2	Графит, кианит	2500	1400 7350	-	П-10, О2

* Рекомендуемые виды и масштабы работ соответствуют таковым на схеме прогноза полезных ископаемых.

Список пунктов, для которых имеются определения фауны (О-41-XXXI)

№№ по карте	Описание фауны	Возраст	№ источника по списку литературы, авторский номер пункта
1	<i>Cupressocrinites</i> (?) cf. <i>crassus</i> (Goldf.)	D ₁	94, обн. 10117
2	<i>Thecosphaera</i> sp. indet., <i>Staurolonche</i> sp. indet., <i>Hexalonche</i> sp. indet.	S	94, обн. 15
3	<i>Cupressocrinites</i> (?) cf. <i>crassus</i> Goldf., <i>Hexacrinites</i> (?) sp. indet., <i>Pentagonocyclicus</i> sp. indet.	D ₁	87, скв. 2049, глубина 345-354,8 м
4	<i>Spathognathodus steinhornensis steinhornensis</i> (Ziegler.), <i>Polygnathus</i> sp., <i>Icriodus</i> sp.	D ₁	165, скв. М-37, глубина 33-67 м
5	<i>Hexacrinites</i> (?) cf. <i>dentatus</i> (Quenst.), <i>Salairocrinus</i> sp. indet.	D ₁	165, скв. М-0332-6
6	<i>Hexacrinites</i> (?) cf. <i>dentatus</i> (Quenst.), <i>Pentagonocyclicus</i> sp. indet., <i>Salairocrinus</i> cf. <i>multibifidus</i> Yelt. et <i>Cyclocyclicus</i> sp. indet.	D ₁	87, скв. 90, глубина 10,0-56,0
7	<i>Cupressocrinites</i> (?) cf. <i>crassus</i> Goldf., <i>Hexacrinites</i> (?) sp. indet., <i>Salairocrinus</i> sp., <i>Cyclocyclicus</i> sp. indet.	D ₁	8, М(68/1346)81, С-427
8	Мелкие обломки стеблей криноидей плохой сохранности. <i>Pentagonocyclicus</i> sp. indet.	D ₁	112, обн. 620-621
9	<i>Hexacrinites</i> (?) sp. indet. (?), <i>Tetralobocrinus</i> sp. indet. (?), <i>Pentagonocyclicus</i> sp. indet., <i>Cyclocyclicus</i> sp. indet., <i>Eucalyptocrinites</i> (?) cf. <i>ligatus</i> (Quenst.), <i>Tetraptocrinus</i> sp. indet.	D ₁	87, скв. 3181, глубина 110-314 м
10	<i>Tetraptocrinus</i> sp., <i>Desmidocrinus</i> cf. <i>macrodactylus</i> Angelin, <i>Eucalyptocrinites</i> (?) cf. <i>ligatus</i> (Quenst.), <i>Pentapetalocrinus</i> cf. <i>kisilensis</i> (Yelt. et Milicina)	D ₁	87, обн. 364
11	<i>Tetralobocrinus perplexus</i> (J.Dubat.), <i>Kuzbassocrinus decemlobatus</i> Yelt., <i>Desmidocrinus macrodactylus</i> Angelin, <i>Pandocrinus robustissimus</i> (Barr.)	D ₁	87, обн. 375
12	<i>Desmidocrinus macrodactylus</i> Angelin, <i>Pentapetalocrinus</i> cf. <i>kisilensis</i> (Yelt. et Milicina)	D ₁	87, обн. 361
13	<i>Salairocrinus</i> ex gr. <i>radialis</i> Yelt. et Milicina	D ₁	87, обн. 363
14	<i>Tetraptocrinus</i> sp. indet., <i>Tetralobocrinus</i> sp., <i>Eucalyptocrinites</i> (?) sp. indet., <i>Hexacrinites</i> (?) sp. indet., <i>Salairocrinus</i> sp., <i>Cyclocyclicus</i> sp. indet.	D ₁	87, обн. 8307
15	<i>Cyclocyclicus</i> cf. <i>dichocostatus</i> Milicina (in litt.)	D ₁	112, скв. 337, глубина 97-98 м
16	<i>Climacograptus</i> sp. indet., <i>Glyptograptus</i> sp. indet., <i>Pernero-graptus</i> sp., <i>Rastrites</i> sp. indet.	S ₁	87, обн. 410
17	<i>Tetralobocrinus perplexus</i> J.Dubat., <i>Hexacrinites</i> (?) sp., <i>Salairocrinus</i> cf. <i>multibifidus</i> Yelt. et Milicina, <i>Pentapetalocrinus</i> cf. <i>kisilensis</i> Yelt. et Milicina, <i>Cyclocyclicus dichocostatus</i> Milicina (in litt.)	D ₁	87, обн. 411
18	<i>Desmidocrinus</i> cf. <i>macrodactylus</i> Angelin, <i>Hexacrinites</i> (?) cf. <i>dentatus</i> (Quenst.), <i>Tetralobocrinus</i> sp. indet., <i>Cyclocyclicus</i> sp. indet.	D ₁	87, обн. 409

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов. Лист О-41-XXXI

№№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	Порфировидный гранодиорит Шабровского массива	K-Ar	272±6	165, обн. 0957
2	Гранодиорит биотитовый Осиновского массива	K-Ar	216	112, скв. 432, гл. 8,0 м
3	Гранит двуполевошпатовый Осиновского массива	K-Ar	252	112, скв. 432, гл. 30,0 м
4	Пегматит двуполевошпатовый двуслюдяной Осиновского массива	K-Ar	271	112, скв. 432, гл. 31,4 м
5	Амфиболит эпидотовый Осиновского массива	K-Ar	303	112, скв. 432, гл. 14,0 м
6	Плагิโอгранодиорит Осиновского массива	K-Ar	543	94, обн. 2523
7	Плагิโอгранодиорит Осиновского массива	K-Ar	481	94, обн. 2522г
8	Плагิโอгранодиорит биотитовый Кашинского массива	K-Ar	241±25	160, скв. ГГ-5
9	Пегматоидный лейкократовый гранит (III фаза) Осиновского массива	K-Ar	247±5	165, обн. 0917-3
10	Гранодиорит (кварцевый диорит) биотитовый (I фаза) Осиновского массива	K-Ar	302±6	165, обн. 0916
11	Гранит мелкозернистый мусковит-биотитовый (II фаза) Осиновского массива	K-Ar	282±5	165, обн. 0924
12	Гранодиорит биотитовый катаклазированный Черданского массива	K-Ar	228±13	160, скв. 409
13	Гранит мелкозернистый, мусковит-биотитовый, гнейсовидный (II фаза) Осиновского массива	K-Ar	295±7	165, скв. 272, гл. 27-29 м
23	Диорит кварцевый Чусовского массива	K-Ar	393±15	121, обн. 27
24	Диорит Чусовского массива	K-Ar	255±1	121, обн. 4898
25	Габбро-диорит Чусовского массива	K-Ar	253±10	121, обн. 147
26	Кварцевый диорит Чусовского массива	K-Ar	281±7	121, обн. 146
32	Монцитит Тюбукского массива	K-Ar	338	112, скв. 175, гл. 61 м
33	Монцитит Тюбукского массива	K-Ar	253±6	112, скв. 85, гл. 34 м
34	Гранит субщелочной Тюбукского массива	K-Ar	202±2	112, скв. 41, гл. 43,8 м
35	Гранит Тюбукского массива	K-Ar (порода)	236±16	112, скв. 41, гл. 20,1 м
36	Гранит субщелочной Тюбукского массива	K-Ar (биотит 248±6, полевой шпат 262±7)	255±7	112, скв. 41, гл. 20,1 м
37	Гранит субщелочной Боровского массива	K-Ar	242±15	112, скв. 39, гл. 38 м
38	Гранит субщелочной Боровского массива	K-Ar (биотит 267±5, полевой шпат 269±6)	268±5	112, скв. 39, гл. 38 м
39	Гранит субщелочной Аллакиозерского массива	K-Ar (биотит)	258±5	112, скв. 98, гл. 21,2 м
40	Гранит субщелочной Аллакиозерского массива	K-Ar (порода)	257±3	112, скв. 98, гл. 21,2 м
41	Гранит субщелочной Аллакиозерского массива	K-Ar (биотит)	256±5	112, скв. 98, гл. 41,8 м
42	Гранит субщелочной Аллакиозерского массива	K-Ar (порода)	270±5	112, скв. 98, гл. 46 м
43	Гранит субщелочной Аллакиозерского массива	K-Ar (порода)	263±4	112, скв. 98, гл. 48,8 м
44	Гранит субщелочной Аллакиозерского массива	K-Ar (порода)	288±14	112, скв. 98, гл. 55,6 м
45	Гранит субщелочной Аллакиозерского массива	K-Ar (биотит)	255±4	112, скв. 98, гл. 55,6 м

Средние составы горных пород в весовых % на сухое вещество
Стратифицируемые образования

Индекс	№ п./п.	Кол-во ан.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CuO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	SO ₃	CO ₂	H ₂ O	Ba	F	Cl	H ₂ O ⁻	Сумма	Источ-ник
AR _{5m}	1	37	64,47	0,88	15,82	1,61	4,60	0,15	2,71	2,68	3,46	2,60	0,16	0,92	0,04	0,06	0,85	≤0,1	0,04	≤0,05		101,2	112
	2	8	71,71	0,33	15,22	0,63	2,15	0,03	0,67	1,55	3,72	3,24	0,16	0,615	≤0,05	≤0,1	0,44	≤0,1	0,04	≤0,05		100,8	
	3	6	71,71	0,35	15,44	1,07	1,94	0,04	0,82	2,25	4,49	1,54	0,13	0,61	≤0,05	≤0,1	0,27	≤0,1	0,03	≤0,05		100,99	
	4	20	63,05	0,89	16,92	2,78	4,85	0,24	2,83	1,20	2,51	3,22	0,07	1,43	0,46	≤0,1	1,37	≤0,1	0,1	≤0,05		102,17	
	5	16	50,61	1,53	15,09	3,68	7,42	0,21	7,32	7,35	2,75	1,83	0,26	1,59	0,03	0,1	1,32	≤0,1	0,06	≤0,05		101,3	
	6	12	62,05	0,68	16,51	1,87	5,59	0,14	3,02	3,74	3,65	1,93	0,19	0,83	0,04	0,05	0,97	-	0,04	-		101,3	
	7	1	46,67	1,04	9,47	4,61	10,15	0,28	18,79	7,06	0,85	≤0,1	0,18	1,64	≤0,05	0,12	2,61	-	-	-		103,62	
PR _{1vs}	8	5	63,75	0,72	15,95	2,43	3,72	0,10	2,90	1,62	3,09	4,23	0,11	0,48	-	-	-	-	-	-		99,10	8
	9	4	46,46	1,03	15,40	8,48	5,26	0,22	6,92	11,47	2,58	1,36	0,19	0,81	-	-	-	-	-	-		100,18	
PR _{1cr}	10	38	50,40	1,02	15,95	3,70	6,93	0,21	6,77	9,43	3,0	0,87	0,21	1,6	0,04	0,07	0,72	0,008	0,043	≤0,05		101,02	112
	11	10	51,56	1,29	15,96	3,67	6,54	0,18	6,71	6,41	2,94	3,16	0,47	1,86	0,1	0,1	0,47	≤0,1	0,13	≤0,05		101,71	
	12	17	61,38	0,80	16,30	1,82	4,37	0,12	3,30	4,31	3,73	2,7	0,23	1,13	0,08	0,31	0,45	0,1	0,06	≤0,05		101,24	
	13	8	63,80	0,125	16,96	2,02	5,34	0,26	2,78	1,84	2,51	1,91	0,13	1,23	0,06	0,11	0,9	≤0,1	0,05	≤0,05		100,18	
	14	24	71,54	0,46	13,65	1,38	2,74	0,08	1,49	2,27	3,67	1,59	0,09	0,71	0,13	0,11	0,45	≤0,1	0,03	≤0,05		100,54	
	15	21	72,04	0,34	13,92	1,14	2,21	0,18	1,24	1,47	3,37	3,34	0,21	0,68	0,011	≤0,1	0,18	0,03	0,03	≤0,05		100,54	
	16	15	64,47	0,45	15,29	1,88	3,16	0,09	2,19	3,80	4,27	2,0	0,19	1,34	≤0,05	0,17	0,44	≤0,1	0,06	≤0,05		99,99	
PR _{1uf}	17	17	60,79	0,95	16,39	1,74	4,22	0,11	3,79	5,17	3,68	2,45	0,35	0,34	≤0,05	≤0,1	0,7	0,12	0,05	≤0,05		101,05	
	18	3	49,27	2,05	14,65	4,22	8,32	0,18	6,36	7,96	3,28	1,16	0,17	1,95	≤0,10	0,28	-	-	-	-		100,01	
RF _{2it}	19	24	66,42	0,61	14,21	1,75	4,18	0,12	2,39	2,61	3,29	2,22	0,62	2,04	0,15	0,28	0,11	≤0,1	0,05	≤0,05		101,2	112
	20	16	73,43	0,33	12,49	1,49	2,87	0,07	1,32	1,77	3,41	1,35	0,10	1,47	0,09	0,07	0,46	≤0,1	0,03	≤0,05		100,9	
	21	10	83,82	0,21	5,77	0,40	2,6	0,11	0,87	2,61	0,75	1,01	0,64	2,31	0,08	0,06	0,24	≤0,1	0,09	≤0,05		101,72	
	22	30	51,29	1,16	16,55	3,16	7,81	0,67	5,93	7,16	4,21	0,5	0,14	1,68	0,03	0,21	0,72	0,08	0,04	≤0,05		101,39	
	23	18	55,55	0,88	16,47	2,9	7,15	0,2	4,52	6,08	3,69	0,64	0,13	1,96	0,06	0,18	0,85	≤0,1	0,04	≤0,05		101,45	
RF _{2kr}	24	2	64,08	1,1	13,68	2,27	4,64	0,12	2,67	2,56	0,82	3,39	0,27	3,46	-	1,36	2,81	-	0,06	-	0,16	99,05	
	25	3	73,14	0,50	8,79	1,85	2,91	0,20	2,52	2,16	0,93	1,72	0,30	4,45	-	1,43	2,65	-	0,05	-	0,20	99,57	
RF _{2ig}	26	11	84,42	0,21	3,99	0,47	2,2	0,05	0,71	1,10	0,35	0,87	0,66	4,87	0,08	0,08	0,48	≤0,1	0,09	≤0,05		100,78	112
	27	12	65,02	0,81	13,43	1,11	5,17	0,22	3,25	2,99	2,13	2,51	0,52	2,63	0,11	≤0,1	0,13	≤0,1	0,13	-	0,14	100,36	
O _{2-3n}	28	6	48,05	1,58	13,81	2,41	10,12	0,11	7,41	7,64	3,37	0,17	0,15	4,8								99,62	
	29	11	49,92	1,36	14,15	2,86	8,46	0,17	9,30	7,16	2,94	0,30	0,14	2,98	0,01	0,7	0,07	0,07	0,07	0,03	0,19	100,88	112
	30	2	48,64	2,01	14,60	2,46	9,66	0,21	5,94	10,12	2,83	0,24	0,21	2,34	≤0,1	0,61						99,97	165
O _{3mr}	31	1	48,12	1,83	12,57	2,31	10,26	0,22	6,44	10,15	2,34	0,74	0,32	4,20	-	1,66	4,08	-	0,06	-	0,19	99,5	
O _{3-S₁mr}	32	3	50,69	0,99	18,61	3,43	5,62	0,14	5,77	7,38	4,16	0,14	0,10	1,94								98,97	73
O _{3-S₁zz}	33	33	49,52	0,76	15,26	3,25	6,53	0,15	8,29	9,40	2,77	0,23	0,10	3,51			1,30					101,1	86
S _{1-2jt}	34	7	61,75	0,81	16,35	1,26	6,63	0,27	3,06	3,19	2,67	1,93	0,16	1,83	0,04	0,10	0,04		0,10	0,01	0,03	100,23	112
	35	1	54,32	2,26	15,15	2,11	7,74	0,12	3,99	6,23	5,58	0,28	0,35	1,47	0,10	0,11						97,78	165

Индекс	№ п./п.	Кол-во ан.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CuO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	SO ₃	CO ₂	H ₂ O	Ba	F	Cl	H ₂ O ⁻	Сумма	Источник
D ₁ md	36	3	49,5	0,88	15,77	4,31	6,68	0,16	6,7	9,28	2,79	0,94	-	2,24								99,68	160
D ₁ kn	37	8	48,26	0,82	13,55	3,30	7,70	0,15	8,41	11,14	1,90	0,77	0,15	3,04	-	0,38						99,57	165
	38	12	47,32	0,78	13,96	3,42	7,03	0,18	8,59	10,29	2,26	0,64	0,08	3,99	0,05	0,41						98,97	165
D ₁ pl	39	19	50,48	0,90	15,65	2,83	7,77	0,16	6,68	5,90	3,96	1,40	0,19	3,72								99,64	86
	40	6	56,23	0,56	18,82	1,06	3,71	0,25	1,93	3,41	5,42	5,13	0,27	2,90	-	1,04						100,73	91
	41	4	56,93	0,52	20,62	2,61	1,25	0,20	1,17	2,92	3,69	8,56	0,02	0,60								99,09	86
D ₂ ?dg	42	6	51,17	1,14	16,38	3,25	6,49	0,12	6,44	6,98	3,03	0,32	0,09	4,22		0,33						99,97	
	43	4	70,99	0,38	12,46	0,98	5,27	0,04	2,46	1,32	3,55	0,21	0,04	2,24								99,94	
	44	8	70,73	0,36	13,24	1,47	3,45	0,08	1,10	2,06	5,03	0,57	0,31	1,55								99,35	
	45	3	74,19	0,20	13,13	1,11	1,91	0,06	0,58	1,49	4,92	0,60	0,04	1,13								99,36	
τλC ₁	46	7	65,74	0,48	14,70	1,70	3,22	0,10	1,48	2,35	4,53	2,79	0,08	2,40	0,04	1,0	0,05		0,03			100,69	160

Примечание. Шумихинская свита AR₁sm: 1 – гнейсы биотитовые, мусковит-биотитовые, иногда с гранатом; 2 – гранитные мигматиты, преимущественно биотитовые, реже мусковит-биотитовые; 3 – плагиомигматиты преимущественно биотитовые, реже мусковит-биотитовые, иногда с гранатом; 4 – гнейсы мусковитовые кианитсодержащие; 5 – амфиболиты, иногда с гранатом или мигматизированные, или с клинопироксеном и скаполитом; 6 – амфиболиты интенсивно мигматизированные; 7 – гипертен-клинопироксен-гранатовая порода интенсивно амфиболитизированная. Обн. 5816 3,5 км зап. п. Космаково. Вишневогорская свита PR₁vs: 8 – гнейсы биотитовые; 9 – амфиболиты. Черновская свита PR₁dr: 10 – амфиболиты с гранатом, слабо биотитизированные, мигматизированные; 11 – амфиболиты биотитизированные, слабо мигматизированные; 12 – амфиболиты мигматизированные; 13 – амфиболиты и гнейсы кианитовые (подвергшиеся кислотному выщелачиванию); 14 – плагиомигматиты биотитовые и биотит-амфиболовые; 15 – мигматиты гранитные; 16 – гнейсы эпидот-биотитовые (иткульские); 17 – диоритогнейсы (абросовские). Уфалейская свита PR₁uf: 18 – амфиболиты. Иткульская свита RF₂it: 19 – плагиосланцы биотитовые; 20 – слюдисто-кварцевые сланцы с гранатом, амфиболом; 21 – кварциты; 22 – микроамфиболиты; 23 – метасоматиты амфиболовые. Куртинская свита RF₂kr: 24 – сланцы мусковит-хлорит-кварцевые, иногда с гранатом; 25 – сланцы хлорит-графит-кварцевые. Игишская свита RF₂ig: 26 – кварциты; 27 – плагиосланцы биотитовые и двуслюдяные. Новоберезовская толща O₂-3л: 28 – базальты (данные XXV листа); 29 – базальты; 30 – базальты. Мариинская свита O₃mr: 31 – сланец альбит-хлоритовый. Метариолит-базальтовая толща O₃-S₁mr: 32 – метабазальты. Зюзельская свита O₃-S₁zz: 33 – базальты. Кремнисто-терригенная толща S₁₋₂jt: 34 – сланцы различного состава по вулканогенно-осадочным породам; 35 – сланец аподиабазовый, плагиоклаз-амфиболовый. Медведевская толща D₁md: 36 – базальты. Кунгурковская свита D₁kn: 37 – базальты (XXV лист); 38 – базальты. Полевская свита D₁pl: 39 – базальты; 40 – трахиты (XXV лист); 41 – эпидейцитовые порфиры субвулканические. Дегтярская свита D₂?dg: 42 – базальты; 43 – туфопесчаники кислого состава; 44 – порфиры липарит-дацитовые плагиоклазовые; 45 – порфиры кварц-плагиоклазовые (дайки). Субвулканический комплекс τλC₁: 46 – трахириолиты, трахидациты.

Интрузивные образования

Индекс	№ п./п.	Кол-во ан.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CuO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	SO ₃	CO ₂	H ₂ O ⁺	Ba	F	Cl	H ₂ O ⁻	Cr ₂ O ₃	NiO	Сумма	Источник
Σ'PR <i>b</i>	47	1	38,44	0,05	0,54	3,81	5,67	0,10	40,75	1,00	0,14	0,07	0,014	-	-	0,83	6,92	-	-	-	0,56	0,39	0,30	98,89	26
	48	1	38,23	0,07	1,44	4,26	2,47	0,08	38,30	1,35	0,18	<0,05	0,011	-	-	0,59	11,48	-	-	-	1,10	0,29	0,25	99,56	
	49	1	38,36	0,05	0,88	6,13	1,89	0,08	37,36	1,31	0,14	0,29	0,05	-	-	1,19	10,19	-	-	-	0,58	0,32	0,25	98,46	
Σ'RF ₂ <i>s</i>	50	2	40,16	0,03	0,47	3,45	3,65	0,24	46,56	0,23	0,02	0,01	-	-	-	0,49	3,68	-	-	-	0,55	0,15	0,39	100,08	112
	51	3	43,21	0,02	0,73	3,36	3,31	0,23	43,36	0,00	0,02	0,00	-	-	-	0,88	3,74	-	-	-	0,52	0,21	0,31	99,90	
	52	9	39,44	0,05	0,09	4,78	2,12	0,13	38,88	0,34	0,04	-	0,05	-	-	0,69	11,32	-	-	-	1,03	0,32	0,25	100,38	
	53	2	49,17	0,06	1,67	2,48	4,80	0,10	30,65	0,44	0,02	0,01	0,08	-	-	5,46	2,35	-	-	-	0,87	0,41	-	99,57	
	54	2	38,05	0,02	1,04	4,90	2,23	0,07	42,71	0,21	-	-	-	9,91	-	-	-	-	-	-	-	0,58	-	99,72	8
O ₁₋₂ <i>sr</i>	55	8	37,85	0,03	0,94	5,99	2,15	0,06	41,87	0,22	0,03		-	10,79	-	-	-	-	-	-	-	0,43	-	100,36	104
	56	2	36,23	-	0,85	5,62	1,69	-	39,32	1,72	-	-	-	13,74	-	-	-	-	-	-	-	0,30	-	99,47	
	57	1	48,73	0,26	3,37	2,80	2,49	0,12	19,66	19,74	-	-	-	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,17	8
	58	1	47,00	-	1,00	3,74	2,10	-	26,37	12,97	-	-	0,01	6,28	-	-	-	-	-	-	-	0,53	-	100,00	104
	59	3	44,27	0,06	1,47	7,03	0,40	0,06	35,17	1,23	-	-	-	9,70	-	-	-	-	-	-	-	0,42	-	99,81	8
	60	6	6	38,88	0,06	1,48	5,28	2,13	0,08	39,60	0,33	-	-	-	10,72	-	-	-	-	-	-	0,44	-	99,00	-
	61	3	39,62	0,12	2,06	3,91	3,80	0,05	36,50	0,75	0,29	0,07	-	12,82	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	100,31	160
Σ'O ₁₋₂ <i>p</i>	62	1	40,80	0,12	4,53	3,56	3,10	0,10	37,06	1,04	0,14	0,05	-	8,80	-	-	-	-	-	-	-	1,14	-	100,44	131
	63	1	41,61	0,10	3,12	6,25	2,53	0,16	34,08	1,42	0,08	0,07	-	10,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,71	
	64	3	39,90	-	0,80	3,45	0,98	0,09	47,45	0,07	0,33	0,003	-	7,09	-	-	-	-	-	-	-	0,75	-	100,91	8
O ₂ <i>ps</i>	65	1	47,73	13	14/58	438	924	0,19	6/58	735	3,13	0,17	-	3,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,00	160
	66	1	50,13	0,41	16,08	1,21	4,83	0,12	9,55	14,38	1,28	0,08	-	1,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,89	8
O ₃ <i>k</i>	67	3	43,64	0,48	7,34	3,90	5,50	0,12	17,30	17,62	0,21	0,88	0,03	3,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,61	86
	68	10	42,40	0,21	4,81	5,90	5,19	0,16	23,17	10,98	0,22	0,09	0,15	6,06	-	-	-	-	-	-	-	0,08	-	99,42	
	69	1	45,71	0,52	9,23	9,21	6,02	0,11	18,06	11,23	1,17	0,30	0,02	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	101,58	87
O ₃ <i>tk</i>	70	1	37,57	0,85	15,55	9,04	8,16	0,08	10,24	14,56	0,55	0,17	0,01	2,93	0,36	-	-	-	-	-	-	-	-	99,71	87
	71	15	46,06	0,82	18,71	3,68	7,15	0,08	6,06	11,33	2,22	0,25	0,04	3,28	0,04	-	H ₂ O 0,28	-	-	-	-	-	-	100,0	
	72	1	47,46	0,75	17,57	4,03	7,71	0,05	6,67	12,22	2,10	0,15	0	1,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,85	
O ₃ <i>iv</i>	73	10	56,61	0,35	22,40	1,56	1,73	0,07	0,46	0,88	7,62	6,68	0,06	1,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,65	164
	74	3	59,07	0,64	20,08	2,31	2,17	0,15	1,21	1,44	5,34	6,99	Сл.	0,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,98	134
	75	2	61,11	0,59	22,29	1,08	1,34	0,12	0,22	1,51	5,91	5,62	0,24	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,35	
	76	1	68,53	He опр.	17,17	0,76	0,68	He опр.	0,27	0,78	6,92	5,32	-	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,83	104
	77	1	61,61	0,12	21,42	0,42	1,08	0,20	0,14	1,55	2,44	10,40	-	0,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,20	
S ₁ <i>a</i>	78	13	71,66	0,57	13,26	0,84	2,58	0,04	1,15	2,03	5,47	0,31	0,03	1,50	0,09	0,36	H ₂ O ⁺ H ₂ O ⁻ 0,29	-	-	-	-	-	-	100,18	87
	79	15	61,37	0,90	15,59	3,09	4,22	0,08	2,37	3,40	5,18	0,40	0,10	2,41	0,38	0,14	0,53	-	-	-	-	-	-	100,16	
	80	31	49,30	0,61	14,88	2,86	5,8	0,14	8,96	10,52	2,42	0,44	0,05	3,01	0,06	0,08	0,70	-	-	-	-	-	-	99,83	

Индекс	№ п./п.	Кол-во ан.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CuO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	SO ₃	CO ₂	H ₂ O ⁺	Ba	F	Cl	H ₂ O ⁻	Cr ₂ O ₃	NiO	Сумма	Источник
S ₂ vt	81	3	56,54	0,93	16,71	2,39	6,31	0,12	3,59	7,1	3,46	1,22	0,13	1,11										99,61	87
	82	1	47,94	1,65	15,72	5,37	5,06	0,14	6,55	8,75	3,22	0,65	0,51	2,10										98,26	50
	83	2	50,57	0,77	17,95	3,45	6,79	-	4,69	10,21	2,72	0,51	-	2,77								Сп.		100,43	86
	84	1	62,06	0,72	18,05	1,16	2,74	0,03	2,10	5,09	5,36	0,74	-	1,22								-		99,27	8
	85	4	63,10	0,73	15,32	1,71	4,15	0,07	2,74	4,63	5,10	0,25	-	1,60								-		99,40	
	86	10	47,78	0,53	15,26	3,35	5,81	0,15	9,80	10,51	2,50	0,83	-	3,68								-		100,20	102
	87	6	61,34	0,77	16,00	4,07	3,69	0,06	1,80	3,88	5,56	0,28	-	2,38								-		99,33	
D ₁ nv	88	3	71,52	0,31	13,88	1,41	1,85	0,04	0,86	3,4	3,83	1,24	0,064	1,06										99,46	87
	89	9	73,79	0,32	12,93	1,32	1,34	0,03	0,79	3,63	3,91	0,68	0,01	0,92								-		99,67	86
	90	3	60,11	0,61	16,56	2,79	3,93	0,096	2,88	6,2	3,76	1,28	0,08	1,58								-		99,88	87
	91	3	55,18	0,73	17,70	3,34	5,39	0,08	3,90	8,12	3,03	1,12	-	1,72								-		100,31	86
	92	6	46,43	0,72	16,69	4,34	6,94	0,16	8,25	11,47	1,25	0,43	0,08	3,34								-		100,09	87
	93	1	47,81	0,62	17,04	2,69	7,04	0,07	7,06	12,43	1,63	0,22	-	2,87								-		99,48	86
	94	8	75,39	0,23	12,39	1,56	1,43	0,03	0,52	1,24	4,64	1,13	0,04	1,12								-		99,72	131
D ₁ r	95	1	71,51	0,29	14,25	1,85	1,80	0,07	1,17	1,91	4,46	1,63	-	1,36								-		100,30	160
	96	1	72,57	0,31	14,22	1,91	1,21	0,03	1,17	0,81	4,58	1,67	-	1,00								-		99,48	160
	97	5	70,87	0,2	14,28	0,64	2,80	0,07	1,58	1,26	4,87	1,68	0,07	1,76	0,09				0,06					100,23	112
D ₂ v	98	1	73,84	0,15	13,29	1,26	0,94	0,02	0,59	0,62	4,15	3,89	0,05	0,4		0,1	1,06	-	0,08		008			99,20	87
D ₂ g	99	9	60,31	0,42	16,66	2,55	3,48	0,10	2,95	5,73	2,82	1,74	0,21	2,56	SO ₃ 0,27	0,07	H ₂ O ⁺ H ₂ O ⁻ 1,62							101,49	87
	100	3	53,79	0,44	16,88	2,91	4,84	0,46	4,44	8,71	2,79	1,51	0,21	2,61	0,27	0,06	0,87					-		103,79	87
C ₁ zv	101	4	60,78	0,83	18,0	1,25	4,53	0,08	1,96	4,75	4,47	1,77	-	0,20								-		98,62	112
	102	3	55,38	1,10	19,38	1,96	4,37	0,02	3,49	6,29	4,09	1,50	0,11	1,78								-		99,47	8
	103	2	59,50	0,76	19,09	0,90	3,64	0,03	1,77	5,79	3,60	1,27	0,11	2,76										99,22	
	104	3	66,96	0,52	16,45	0,91	3,42	0,06	0,43	2,41	5,03	2,52	-	0,56										99,27	112
	105	4	66,85	0,43	16,20	0,46	3,36	0,05	1,30	3,11	4,72	1,96	0,14	0,77										99,35	8
	106	3	62,14	0,58	19,15	1,02	2,92	-	2,19	3,53	4,57	1,74	-	1,85										99,69	
	107	20	72,55	0,19	15,30	0,43	1,64	0,02	0,43	1,82	4,58	2,90	-	0,28										100,14	112
	108	1	58,51	0,56	17,06	1,47	5,55	0,12	4,40	3,49	4,75	2,42	-	1,07										99,40	160
	109	1	63,28	0,48	16,43	1,84	2,85	0,10	3,17	4,37	5,0	1,33	-	1,23										100,08	160
	110	1	55,12	0,91	16,04	2,52	5,59	0,16	6,19	6,55	4,51	1,00	-	1,61										100,20	160
	111	3	62,66	0,57	15,96	2,69	2,40	0,08	3,5	5,12	4,45	1,4	0,23	0,55										99,61	50
	112	5	64,78	0,54	16,05	1,99	2,99	0,07	3,01	4,81	3,74	1,24	0,19	0,87										100,27	50
	113	4	68,06	0,30	16,64	0,98	1,77	0,05	1,32	3,24	5,16	1,35	-	1,48										100,35	160
C ₁₋₂ v	114	1	63,94	0,47	15,52	0,68	5,94	0,10	2,97	4,26	4,37	1,11	-	0,91								-		100,27	160
	115	1	65,17	0,24	16,60	1,05	2,10	0,05	3,00	5,13	3,96	2,09	-	0,61								-		100,0	104
	116	1	59,26	0,60	15,96	1,20	3,60	0,08	3,70	6,93	4,12	1,52	-	3,40										100,37	8

Индекс	№ п./п.	Кол-во ан.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CuO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	SO ₃	CO ₂	H ₂ O ⁺	Ba	F	Cl	H ₂ O ⁻	Cr ₂ O ₃	NiO	Сумма	Источ-ник
C ₁₋₂ У	117	1	57,68	0,74	15,75	1,55	4,19	0,10	5,55	6,43	3,89	1,82	-	2,00										99,70	
	118	2	66,55	0,48	15,71	0,73	2,20	-	2,46	3,26	4,51	3,34	0,11	0,56									-	99,91	94
	119	3	58,91	0,46	8,97	3,31	2,90	0,09	11,45	7,23	2,85	1,97	0,17	0,93										99,24	50
	120	3	61,87	0,53	8,98	1,99	3,97	0,10	9,5	6,83	2,37	1,56	0,12	1,45										99,27	50
	121	2	72,66	0,28	14,35	1,40	0,81	0,03	0,84	1,96	4,20	3,56	0,10	0,63										100,82	50
P ₁ pt	122	10	72,73	0,12	13,64	0,51	2,32	0,05	0,26	0,91	4,06	4,88	0,06	0,36										99,90	112
	123	11	66,83	0,33	15,8	0,85	2,76	0,08	0,55	1,26	4,77	5,43	0,15	0,44										99,25	112
	124	U	58,94	0,72	17,82	1,50	4,51	0,10	1,59	2,63	4,48	5,75	0,50	0,80										99,34	
	125	8	53,86	1,11	17,88	2,08	5,90	0,12	2,85	4,33	4,73	4,46	0,83	0,74										98,89	
	126	11	48,93	1,41	16,62	2,62	7,52	0,18	4,99	5,82	3,35	5,05	4,29	0,61										98,39	
T ₁	127	4	71,09	0,21	15,66	0,22	1,14	0,02	1,18	1,55	5,11	3,23	0,07	0,44										99,92	164
	128	7	72,44	0,12	15,18	0,61	0,87	1,01	0,85	1,46	4,91	3,75	0,05	0,71										100,96	
	129	4	71,84	0,16	15,00	0,23	1,12	0,01	1,05	1,30	4,61	4,26	0,04	0,64										100,26	
	130	3	71,98	0,27	14,91	0,50	1,38	0,02	0,47	1,19	4,74	2,50	0,04	1,02										99,02	

Пр и м е ч а н и е . Булдымский комплекс ультрамафитовый ΣPRb: 47 – оливин-энстатитовые породы серпентинизированные, 48 – серпентиниты с реликтами оливина, 49 – серпентиниты. Сысертский комплекс ультрамафитовый ΣRF₂s: 50 – оливин-энстатитовые породы, 51 – оливин-энстатитовые породы серпентинизированные, 52 – серпентиниты, 53 – тальк-карбонат-антофиллитовые породы. Серовский комплекс дунит-гарцбургитовый O₁₋₂sr: Уфалейский массив: 54 – дуниты, 55 – дуниты серпентинизированные, 56 – гарцбургиты серпентинизированные, карбонатизированные, 57 – пироксениты, 58 – пироксениты, 59 – серпентиниты аподунитовые, хризотилитовые, 60 – серпентиниты антигоритовые. Первомайский комплекс дунит-гарцбургитовый ΣO₁₋₂p: 61 – серпентиниты антигоритовые, 62 – серпентиниты, 63 – серпентиниты, 64 – серпентиниты Иткульского массива. Пышминский комплекс габбровый O₂ps: 65 – амфиболит апогаббровый. Качканарский комплекс дунит-верлит-клинопироксенитовый O₃k: 67 – клинопироксениты, 68 – верлиты, 69 – пироксениты. Тагило-кытлымский комплекс габбровый O₃tk: 70 – габбро оливинсодержащие, 71 – габбро, 72 – габбро-нориты. Ильмено-вишневогорский комплекс карбонатит-миаскитовый O₃iv: 73 – миаскиты, 74 – щелочные сиениты биотитовые, 75 – сиениты корунд-биотитовые, 76 – листеварит, 77 – листеварит. Арбатский комплекс габбро-плагиогранитовый S₁a: 78 – плагиограниты, 79 – кварцевые диориты, 80 – габбро. Верхнетагильский комплекс габбро-диоритовый S₂vt: 81 – кварцевые диориты, 82 – габбро. Ревдинский массив: 83 – габбро-нориты. Гремихинский массив: 84 – кварцевые диориты, 85 – диориты. Светлореченский массив: 86 – габбро, 87 – диориты. Новоалексеевский комплекс габбро-диорит-плагиогранитовый D₁nv: 88 – плагиограниты, 89 – плагиограниты, 90 – диориты, кварцевые диориты, 91 – диориты, 92 – габбро, измененные пироксениты, 93 – габбро. Рефтинский комплекс тоналит-плагиогранитовый D₁t: Аверинский массив: 94 – плагиограниты биотитовые и двуслюдяные, 95 – плагиограниты биотитовые, 96 – плагиограниты биотитовые, 97 – плагиограниты. Водоводинский комплекс гранит-лейкогранитовый D₂v: 98 – граниты. Гумешевский комплекс диоритовый гипабиссальный D₂g: 99 – кварцевые диориты, 100 – диориты. Западно-верхисетский комплекс тоналит-плагиогранитовый C₁zv: Осинковский массив: 101, 102 – диориты, 103 – кварцевые диориты, 104, 105 – гранодиориты, 106 – тоналиты, 107 – граниты. Чусовской массив: 108 – монцодиориты, 109 – кварцевые диориты, 110 – диориты, 111 – диориты, 112 – тоналиты. Кашинский массив: 113 – плагиогранодиориты. Верхисетский комплекс гранодиорит-гранитовый C₁₋₂u: 114 – гранодиориты, 115 – гранодиориты. Суховязовский массив: 116 – кварцевые диориты, 117 – кварцевые диориты. Шабровский массив: 118 – гранодиориты, 119 – биотит-амфиболовые кварцевые диориты, 120 – амфибол-биотитовые кварцевые диориты, 121 – граниты. Петуховский комплекс монцодиорит-гранитовый P₁pt: 122 – субщелочные граниты, 123 – граносиениты, 124 – сиениты, 125 – монцогаббро, 126 – эссекситы. Аляскитовые граниты, лейкограниты lγT: 127 – граниты биотитовые, 128 – граниты мусковитовые, 129 – граниты биотитовые порфировидные (дайки), 130 – лейкограниты.

**Физические свойства горных пород
Стратифицированные образования**

Свита, толща, комплекс (индекс)	Порода	Плотность, σ г/см ³	Магнитные свойства		
			ферромагнитные		парамагнитные, α 10 ⁻³ СИ
			α 10 ⁻³ СИ	доля в %	
Центрально-Уральская мегазона					
Уфалейская зона					
Уфалейский PR ₁ uf	Амфиболиты	3,05	1,5	100	
	Гнейсы двуслюдяные	2,76			0,4
Куртинская RF ₂ kr	Сланцы гранат-слюдистые, амфибол-кварц-слюдисто-гранатовые, кварц-амфибол-гранат-хлоритовые, амфибол-полевошпат-кварцевые	2,85			0,32
	Амфиболиты	3,01			0,24
	Кварциты графитистые и слюдистые	2,73			0
Тагильская мегазона					
Мариинская O ₃ mr	Сланцы карбонат-эпидот-хлорит-амфиболовые	2,98	1,4	17	0,3
	Сланцы углисто-кремнистые, слюдисто-углистые	2,73	1,6	33	0,28
	Сланцы карбонат-(амфибол)-хлорит-альбитовые	2,86	0,6	100	
Зюзельская O ₃ -S ₁ zz	Базальты, андезибазальты	2,87	8,4	36	0,3
	Долериты (субвулканиты)	2,81	24,1	14	0,35
	Дацинты (субвулканиты)	2,73			0,1
	Сланцы альбит-эпидот-хлорит-актинолитовые	2,85	5,9	19	0,3
	Сланцы карбонат-хлорит-слюдистые по базальтам	2,9	3,5 60	18,0 9,0	0,5
	Туфопесчаники основного состава	2,81	5,0	10	0,3
	Сланцы серицит-хлорит-кварцевые, хлорит-кварц-альбитовые, хлорит-карбонат-кварц-альбитовые	2,74	1,3	9,0	0,25
	Алевролиты кремнисто-углистые	2,75			0,3
Полевская D ₁ pl	Сланцы карбонат-эпидот-альбит-хлоритовые, альбит-карбонат-хлоритовые по туфопесчаникам основного состава	2,82	18,7	15	0,25
	Сланцы альбит-серицит-хлоритовые, хлорит-серицит-карбонат-альбитовые по туфопесчаникам и туфоалевролитам	2,74	18,5	6,0	0,20
	Туфопесчаники смешанного и основного состава	2,80 2,92			0,30 0,30
	Туфопесчаники трахитовые	2,72			0,25
	Долериты, базальты (субвулканиты)	2,92	47,3	64,0	0,23
	Известняки мраморизованные	2,73			0,10
Восточно-Уральская мегазона					
Верхотурско-Исетская и Сысертско-Ильменогорская зона					
Шумихинская AR ₃ sm	Гранито-гнейсы	2,65			0,38
	Гнейсы биотитовые, двуслюдяные, мигматизированные	2,71	1,4		0,32
	Гнейсы биотитовые, двуслюдяные с гранатом	2,78	1,7	7,0	0,31
	Амфиболиты в разной степени мигматизированные	2,93	2,47	51,0	0,29
Вишневогорская PR ₁ vs	Гнейсы биотитовые	2,65			0,19
	Гнейсы с гранатом	2,77			0,30
Черновская PR ₁ cr	Амфиболиты	2,97	1,2 8,8	13,0 1,2	0,35
	Гнейсы амфиболовые и биотит-амфиболовые	2,95	1,20	21,0	0,35

Свита, толща, комплекс (индекс)	Порода	Плотность, σ г/см ³	Магнитные свойства		
			ферромагнитные		парамагнитные, $\alpha \cdot 10^{-3}$ СИ
			$\alpha \cdot 10^{-3}$ СИ	доля в %	
Черновская PR ₁ ^{чр}	Гнейсы двуслюдяные	2,76	1,6		0,40
	Гнейсы биотитовые и двуслюдяные мигматизированные	2,72	3,2 31,5	35,0 6,0	0,25
	Диорито-гнейсы биотит-амфиболовые и амфибол-биотитовые	2,76	3,5	30,0	0,24
	Гранитогнейсы	2,65	0,82	38,0 5,0	0,20
Иткульская RF ₂ ^{ит}	Микроамфиболиты	2,93	1,16 11,1	18 16	0,32
	Плагосланцы биотитовые часто с гранатом и амфиболом (амфиболизированные) (оз. Иткуль)	2,80	8,4	5	0,38
	Плагосланцы биотитовые	2,69	1,9	18	0,15
	Кварциты слюдистые и графитсодержащие	2,60			0,08
Игишская RF ₂ ^{иг}	Плагосланцы биотитовые	2,75			0,25
	Кварциты графитистые	2,59			0,06
Кунгуровская D ₁ ^{кн}	Базальты и туфы по ним	2,94			0,30
	Туфопесчаники и туфы основного состава	2,91			0,30
	Сланцы биотит-альбит-кварц-амфиболовые по базальтам и андезибазальтам	2,82	2,3	27	0,40
	Сланцы карбонат-альбит-кварц-хлоритовые, кварц-серицит-альбит-эпидот-хлоритовые по туфопесчаникам и туфоалевролитам	2,76	3,0	34	0,30
	Сланцы альбит-актинолит-хлоритовые, альбит-эпидот-актинолит-хлоритовые	2,82	6,0 61,0	13 10	0,20
Дегтярская D ₂ ^{дг}	Сланцы кварц-альбит-серицит-хлоритовые, кварц-серицит-карбонат-альбит-хлоритовые по андезибазальтам	2,76	2,3 33,0	4 2	0,20
	Туфопесчаники основного состава метаморфизованные	2,77			0,27
	Сланцы альбит-кварц-хлоритовые, хлорит-серицит-кварцевые кислого и среднего состава	2,68	7,0	7	0,10
	Долериты (субвулканиты)	2,85			0,20
	Риолиты и дациты (субвулканиты)	2,68	2,3	36	0,20
	<i>Медведевско-Арамилская зона</i>				
	Сланцы эпидот-альбит-амфиболовые по базальтам	2,95			0,23
Ново-Березовская O ₂₋₃ ^н	Амфиболиты, микроамфиболиты	2,92	3,6	22	0,33
	Сланцы биотит-карбонат-эпидот-альбит-хлоритовые, эпидот-биотит-хлорит-альбитовые	2,82	4,8	20	0,53
	Кварциты графитистые	2,70	0,64 6,45	58 42	
	Мраморы	2,70			0
	Сланцы графит-кварцевые, серицит-графит-кварцевые, кварциты графитсодержащие, сланцы кварцево-слюдистые	2,60			0,03
Кремнисто-терригенная S ₁₋₂ ^{ит}	Сланцы серицит-хлорит-кварцевые, хлорит-серицит-кварцевые, кварц-серицитовые, серицит-кварцевые по алевролитам и алевропесчаникам	2,68			0,14
	Сланцы альбит-серицит-графит-кварцевые	2,66			0,19
	Амфиболиты	2,86	3,11	22	0,28
	Метаморфизованные углистые аргиллиты, алевролиты, алевропесчаники кварцево-глинисто-углистые, серицит-кварцевые, хлорит-серицит-кварцевые сланцы	2,72	2,5		0,24

Свита, толща, комплекс (индекс)	Порода	Плотность, σ г/см ³	Магнитные свойства		
			ферромагнитные		парамагнитные, $\alpha \cdot 10^{-3}$ СИ
			$\alpha \cdot 10^{-3}$ СИ	доля в %	
Медведевская D ₁ md	Туфосланцы, туфоалевролиты, реже туфы базальтов	2,82			0,38
Терригенно-карбонатная D ₁ tc	Сланцы серицит-альбит-кварцевые, серицит-кварцевые	2,70	17,6	12	0,24
	Сланцы серицит-хлорит-биотитовые с гранатом, ставролитом, кианитом, биотитом	2,82	9,6	13	0,30
	Сланцы кремнистые, кварциты	2,63			0,06
	Мрамора, мраморизованные известняки с амфиболом	2,74	3,2	21	0,16
	Мраморизованные известняки	2,70			0
Арамилская C ₁ a	Биотит-кварцевые, серицит-кварцевые, кварц-серицитовые углисто-кварцевые, глинисто-углистые сланцы, углистые кварциты, кварциты	2,65			0,37

Интрузивные образования

Массивы	Комплексы (индекс)	Порода	Плот- ность, σ г/см ³	Магнитные свойства		
				ферромагнит- ные		парамаг- нитные, α 10 ⁻³ СИ
				α 10 ⁻³ СИ	доля в %	
Тагильская мегазона						
	Серовский O ₁₋₂ <i>sr</i>	Серпентиниты	2,68 2,78	47,0 10,0	76 19	0,3 0,5
		Тальк-карбонатные породы	2,91	5,0 36,1	22 35	0,3
		Ревдинский	Тагило- Кытлымский O ₃ <i>tk</i>	Габбро-нориты, оливи- новые габбро	3,01 3,20	68,7
	Качканарский O ₃ <i>k</i>	Дуниты, клинопироксе- ниты	3,04	52,4	100	
		Роговики «габброизиро- ванные»	3,01	0,60	100	
	Чусовской	Верхне- тагильский S ₂ <i>vt</i>	Габбро	3,05		
	Западно- Верхисетский C ₁ <i>zv</i>	Кварцевые диориты	2,82			0,30
		Тоналиты	2,73			0,13
Восточно-Уральская мегазона						
Верхотурско-Исетская и Сысертско-Ильменогорская зона						
	Будымский Σ PR <i>b</i>	Тальк-антофиллитовые породы	2,84- 2,89			0,52
		Тремолитовые и тремо- лит-актинолитовые породы	2,94- 3,18			0,41-0,71
	Сысертский ультрамафито- вый Σ RF ₂ <i>s</i>	Антофиллитовые поро- ды	2,88	13,2	24	0,38
		Серпентиниты	2,65	38,7	100	
		Тальк-карбонатные, карбонат-тальковые, карбонат- антофиллитовые породы	2,83	15,8	40	0,48
	Пышминский O ₂ <i>ps</i>	Габбро амфиболизиро- ванное, габбро	2,97	2,18 47,2	11 4	0,35
		Антофиллитовые поро- ды	2,97	0,94	16	0,23
	Комплекс не- расчлененных ультрабазитов Σ O ₁₋₂	Хлорит-тальк- карбонатные, карбонат- тальк-хлоритовые	2,81	48,6	69	0,25
		Ультрабазиты, пироксе- ниты	2,96	5,2 114,0	12 16	0,23

Массивы	Комплексы (индекс)	Порода	Плотность, σ г/см ³	Магнитные свойства		
				ферромагнитные		парамагнитные, α 10 ⁻³ СИ
				α 10 ⁻³ СИ	доля в %	
Иткульский	Комплекс нерасчлененных ультрабазитов ΣO_{1-2}	Габбро	3,08			0,44
		Пироксениты амфиболизированные, пироксениты	2,94	55,7	86	0,36
		Серпентиниты	2,66	0,78 43,8	7 93	
		Тальк-карбонатные, карбонат-тальковые, тальк-хлоритовые, актинолит-тальковые, хлорит-актинолитовые породы	2,81	1,58 29,86	8 52	0,32
Красногорско-Белостановский		Серпентиниты	2,62	35,8	100	
Большой Бугор		Серпентиниты	2,64	11,4 57,4	29 21	0,45
Каменско-Озерский		Серпентиниты	2,67	49,6	90	0,38
		Тальк-хлорит-карбонатные, хлорит-актинолитовые породы, тальк-хлоритовые сланцы	2,85	31,7	39	0,38
		Тальк-карбонатные, карбонат-тальк-антофиллитовые породы	2,87	1,58 35,3	10 42	0,48
		Ильмено-Вишневогорский O_3/IV	Карбонатиты	2,65-3,10		
	Пироксеновые сиениты, биотитовые и биотит-амфиболовые сиениты		2,72	18-23 1,91	57	
	Миаскиты, биотитовые, биотит-амфиболовые сиениты, фениты, щелочные мигматиты		2,65			
	Пироксеновые разности фенитов, сиенитов		2,70-2,75			
	Мелкие интрузии габброидов (нерасчлененные) $O_2, p\delta$	Габбро	3,04			0,62
Полевской	Ново-Алексеевский D_1, nV	Габбро	3,05			0,39
Ново-Алексеевский		Плагиограниты	2,70			0,16
Кадниковский	Монетнинский D_1, m	Плагиограниты	2,65	3,8 11,6	42 19	0,33
Кашинский	Западно-верхисетский C_1, zV	Тоналиты	2,68			0,23
Черданский	Верхисетский	Гранодиориты	2,67			0,24
Шабровский	$C_{1-2}V$	Гранодиориты	2,67			0,07
Медведевско-Арамилская зона						
	Комплекс нерасчлененных ультрабазитов ΣO_{1-2}	Серпентиниты	2,65	45,1 16,3	49 28	0,27
		Серпентиниты	2,62	24,1	73	0,17
		Тальк-карбонатные породы	2,76	9,5	19	0,13
			2,62	34,6	45	
Алапаевско-Куликовская зона						
Аверинский	Рефтинский D_1, r	Плагиограниты	2,63			0,13
	Петуховский P_1, pI	Монзониты	2,78			
		Амфибол-биотитовые сиениты	2,72	17,4	100	
		Граниты субщелочные	2,63	9,4 0,8	100 100	

Примечание: 1. Доля ферромагнитных образцов в %% от количества измеренных образцов.
2. Граница между парамагнитными и ферромагнитными разностями условна, по значению $\alpha = 0,5 \cdot 10^{-3}$ СИ

Электрические свойства рыхлых отложений и кор выветривания

	Удельное электрическое сопротивление в Ом·м	
1. Покровные глинистые, суглинистые отложения	10-40	В зависимости от степени обводненности и содержания песчаной фракции, реже щебня пород
2. Кора выветривания: а) глинистая, песчано-глинистая, б) глинисто-песчаная, глинисто-песчано-щебнистая кора выветривания, смещенные продукты коры выветривания (карст), в) песчано-щебнистая (зона дезинтеграции)	30-100 80-150 реже до 200 200-350 и более	Зависимость от соотношения компонентов сохраняется

Список буровых скважин, показанных на геологической карте О-41-XXXI

№№ по карте	Характеристика объекта	Источник по списку литературы, авторский № объекта
1	Скважина 211,0 м, вскрывает разрез мраморизованных известняков и мраморов и нижнедевонского (D_1) возраста	112, скв. Ит-427, гл. 211,0 м
2	Скважина 1297,4 м, вскрывает разрез кварцевых диоритов гумешевского гипабиссального комплекса	152, скв. 3674, гл. 1297,4 м
3	Скважина 122,6 м, вскрывает толщу кварцитов графитсодержащих игишской свиты	112, скв. Ит-226, гл. 122,6 м
4	Скважина 47,1 м, вскрывает в различной степени мигматизированные амфиболиты черновской свиты	112, скв. Ит-281, гл. 47,1 м
5	Скважина 68 м, вскрывает монотонную пачку диорито-гнейсов в пределах Абросовского блока, черновская свита	112, скв. Ит-258, гл. 68 м
6	Скважина 126,5 м, вскрывает разрез мраморизованных известняков и мраморов и нижнедевонского (D_1) возраста	112, скв. Ит-337, гл. 126,5 м

Каталог памятников природы. Лист О-41-XXXI

Индекс клетки на карте	№ памят- ника	Характеристика памятника природы
I-1	1	Живописные останцы интрузивных пород. Гора Дыроватый Камень
I-1	2	Скальные выходы интрузивных пород. Гора Балабан
I-1	3	Скальные выходы интрузивных пород. Скала Белый Камень
I-1	4	Скальные выходы вулканогенных пород
I-2	5	Обелиск «Европа-Азия»
I-2	6	Обнажение с остатками ископаемых организмов
I-2	7	Кургановское месторождение родонита
I-2	8	Обнажение с остатками ископаемых организмов
I-2	9	Террасовый комплекс реки Чусовой
I-2	10	Обнажение с остатками ископаемых организмов
I-2	11	Скальные выходы интрузивных пород
I-2	12	Скальные выходы интрузивных пород
I-3	13	Обнажение с остатками ископаемых организмов
I-3	14	Скальные выходы (останцы) интрузивных пород
I-3	15	Археологические находки у дер. Бол. Седельниково. Древнее медеплавильное производство
I-3	16	Обнажение с остатками акритархов
I-3	17	Скальные выходы (останцы) интрузивных пород. Гора Высокая
I-3	18	Малоседельниковское месторождение родонита
I-4	19	Обнажение с остатками акритархов
I-4	20	Скальные выходы метаморфических пород на р. Сысерть
II-1	21	Древнее святилище г. Азов. В 1940 г. на вершине горы найдено 40 бронзовых культовых изображений
II-1	22	Причудливые скальные выходы вулканогенных пород зюзельской свиты. Гора Азов
II-1	23	Гумешевское месторождение малахита
II-1	24	Обнажение с остатками ископаемых организмов
II-1	25	Археологические находки на горе Думной. Древнее медеплавильное производство
II-1	26	Обнажение с остатками ископаемых организмов
II-1	27	Обнажение с остатками ископаемых организмов
II-1	28	Скальные выходы интрузивных пород. Гора Осиновая
II-3	29	Скальные выходы (гранитный останец). Здесь же древнее жертвенное место. Гора Марков Камень
II-2	30	Скальные выходы интрузивных пород. Гора Мочаловская
II-2	31	Террасовый комплекс реки Полдневая Чусовая
II-3	32	Скальные выходы метаморфических пород. Скала Тальков Камень
II-4	33	Обнажение с остатками ископаемых организмов
II-4	34	Обнажение с остатками ископаемых организмов
II-4	35	Террасовый комплекс реки Сысерть
II-4	36	Археологические находки у оз. Багаряк. Курганное погребение
III-1	37	Скальные выходы интрузивных пород. Гора Остренькая
III-1	38	Полдневское (Бобровское) месторождение демантоидов
III-1	39	Коренные выходы пород в зоне меланжа (карьер Коркодинского месторождения демантоидов)
III-2	40	Скальные выходы интрузивных пород
III-2	41	Обнажение с остатками ископаемых организмов
III-2	42	Скальные выходы интрузивных пород. Гора Круглая
III-2	43	Скальные выходы (останцы) интрузивных пород
III-2	44	Археологические находки на северо-западном и западном берегах оз. Иткуль
III-2	45	Иткульское проявление аметиста
III-3	46	Археологические находки горы Соколиной (эпоха поздней бронзы и раннего железного века)
III-3	47	Археологические находки восточного берега оз. Иткуль
III-4	48	Комплекс террас р. Багаряк
III-4	49	Археологические находки западного берега оз. Щелкун (эпоха поздней бронзы и раннего железного века)
III-4	50	Находки алмазов в коренных породах
III-4	51	Обнажение с остатками ископаемых организмов

Индекс клетки на карте	№ памят- ника	Характеристика памятника природы
III-4	52	Террасовый комплекс реки Щербаковка
IV-1	53	Скальный выход метаморфических пород. Гора Красный Камень
IV-1	54	Террасовый комплекс реки Уфалейка
IV-1	55	Скальный выход интрузивных пород. Гора Высокая
IV-1	56	Находки алмазов в коренных породах
IV-1	57	Обнажение с остатками ископаемых организмов
IV-2	58	Обнажение с остатками ископаемых организмов
IV-2	59	Скальный выход интрузивных пород. Гора Большой Камень
IV-2	60	Скальный выход интрузивных пород
IV-3	61	Скальные выходы метаморфических пород иткульской и игишской свит
IV-3	62	Находки алмазов в коренных породах
IV-4	63	Археологические находки у озера Карагуз
IV-4	64	Археологические находки в селе Воскресенском (изделия из меди)
IV-4	65	Террасовый комплекс реки Синара

Послойный разрез Черновской свиты (376 м) нижней подсвиты иткульской свиты (1222 м) по береговому обнажению северного берега оз. Иткуль

Стратиграфические подразделения	Истинная мощность	Описание пород
RF ₂ /Иткульская свита, нижняя подсвита (1222 м)	29	Чередование плагиосланцев биотитовых и микроамфиболитов с порфиробластами граната
	29	Задернованный участок
	35	Микроамфиболиты часто переходящие в гранат-амфиболовые метасоматиты, окварцованные. В подчиненном количестве присутствуют плагиосланцы
	34	Частое чередование плагиосланцев и микроамфиболитов. Породы метасоматически изменены, участками превращены в гранат-амфиболовые метасомат.
	21	Микроамфиболиты с порфиробластами граната, окварцованные. Окварцевание проявляется в виде линз, прожилков
	27	Плагиосланцы биотитовые гранатсодержащие, часто переходящие в гранат-амфиболовые метасоматиты
	43	Микроамфиболиты биотитизированные, окварцованные гранатсодержащие частично перекристаллизованные. Степень метасоматических изменений различна вплоть до появления гранат-амфиболовых метасоматитов
	100	Плагиосланцы биотитовые метасоматически в различной степени измененные, что проявляется в появлении большого количества линз, прожилков кварц-плагиоклазового состава, развитии порфиробластов амфибола, реже граната, еще реже магнетита. В средней части пачки отмечаются небольшие тела микроамфиболитов биотитизированных, окварцованных, карбонатизированных с порфиробластами магнетита
	6	Микроамфиболиты биотитизированные с порфиробластами граната
	5	Метасоматиты гранат-амфиболовые
	32	Микроамфиболиты биотитизированные, окварцованные частично перекристаллизованные, с порфиробластами граната
	11	Метасоматиты гранат-амфиболовые, в нижней части разреза с реликтами плагиосланцев
	23	Микроамфиболиты с порфиробластами граната, на отдельных участках так же магнетита и амфибола
	11	Метасоматиты гранат-амфиболовые
	27	Микроамфиболиты биотитизированные с порфиробластами граната
	46	Метасоматиты гранат-амфиболовые с серицит-плагиоклаз-кварцевой основной тканью, содержащие многочисленные тела (реликты?) микроамфиболитов мощностью от 5 см до 1,5 м
	9	Плагиосланцы биотитовые с крупными порфиробластами граната и амфиб.
	103	Микроамфиболиты биотитизированные вдоль поверхностей сланцеватости окварцованные, с крупными порфиробластами амфибола и граната. В верхней части пачки отмечаются небольшие тела плагиосланцев биотитовых так же интенсивно метасоматически переработанных
	44	Задернованный участок
	5	Микроамфиболиты биотитизированные с порфиробластами граната
	68	Задернованный участок, фрагментарно обнажены плагиосланцы биотитовые
	146	Плагиосланцы биотитовые метасоматически измененные: окварцованные, мусковитизированные часто с крупными порфиробластами граната и амфиб.
	14	Чередование микроамфиболитов и плагиосланцев в примерно равных количествах, породы метасоматически изменены, смяты в изоклинальные складки (азимут погружения шарниров 130° ∠40°)
	17	Задернованный участок
	16	Плагиосланцы биотитовые мусковитизированные, прокварцованные, участками на них накладывается гранат-амфиболовый метасоматоз
	21	Чередование микроамфиболитов и плагиосланцев в примерно равных количествах, породы метасоматически изменены, смяты в складки (азимут погружения шарниров 130° ∠40°)
	69	Плагиосланцы биотитовые часто окварцованные и мусковитизированные. В них отмечаются мощные зоны развития гранат-амфиболового метасоматоза. Толща интенсивно дислоцирована, смята в изоклинальные складки с азимутом погружения шарниров 130° ∠40°. В подчиненном количестве присутствуют тела микроамфиболитов гранатсодержащих биотитизированных
	7	Микроамфиболиты темно-зеленые гранатсодержащие (до 3%) частично перекристаллизованные, смятые в складки
	5	Метасоматиты гранат-амфиболовые
	8	Микроамфиболиты темно-зеленые гранатсодержащие (до 3%) частично перекристаллизованные, смятые в изоклинальные складки

Стратиграфические подразделения	Истинная мощность	Описание пород
	74	Плагииосланцы биотитовые часто окварцованные и мусковитизированные, зонами в них развивается гранат-амфиболовый метасоматоз. Отмечаются довольно частые прослои микроамфиболитов, вверх по разрезу их количество и мощность возрастает. Микроамфиболиты частично перекристаллизованы с ростом крупных призматических порфиробластов амфибола, биотитизированы
	24	Метасоматиты гранат-амфиболовые полосчатые, основная ткань мелкозернистая серицит-плаггиоклаз-кварцевая, в порфиробластах - гранат и амфибол. К.П.Плюснин выделяет здесь перемятые изоклинальные складки. Отмечается несколько небольших (мощностью меньше 1 м) согласных тел микроамфиболитов
	64	Микроамфиболиты аналогичные нижележащим. Обнажены слабо, фрагментарно. В верхней части амфиболиты прорваны дайкой гранитов серых мелкозернистых мусковитовых. (Дайка «Золотая Коса»). Отмечаются многочисленные мелкие (до 0,5 м мощностью) жилы гранулированного кварца обычно гранитизированного
	47	Микроамфиболиты темно-зеленые мелкозернистые, часто содержат до 2-3% мелкого граната. Амфибол длиннопризматический или игольчатый до 1 мм в длину, содержание его 30-60%. Амфибол вдоль поверхностей рассланцевания частично замещен биотитом. Отмечается изоклинальная складчатость, погружение шарниров 120° <40°)
PR ₁ Черновская свита (376 м)	7	Метасоматиты амфиболовые
	12	Гнейсы биотитовые мусковитизированные вдоль плоскостей рассланцевания
	44	Задернованный участок
	12	Гнейсы биотитовые с эпидотом и мусковитом, более крупночешуйчатые, чем нижележащие
	84	Задернованный участок
	217	Гнейсы биотитовые с эпидотом и мусковитом, мигматизация линзовидно-порфиробластическая. Разрез насыщен пологосекущими дайками гранитов серых биотитовых и пегматитов гранат, мусковитосодержащих

Послойный разрез Черновской свиты (110 м) и верхней подсвиты иткульской свиты (1121 м), составленный по береговым обнажениям южного берега оз. Иткуль

Стратиграфические подразделения	Истинная мощность	Описание пород
	16	Кварциты темно-серые, графитсодержащие с небольшими прослоями плаггиосланцев биотитовых окварцованных, подвергшихся железо-магниевому метасоматозу
	2	Плаггиосланцы биотитовые окварцованные с порфиробластами фаната и амфибола
RF ₂ Иткульская свита, нижняя подсвита (1222 м)	10	Кварциты светло-серые слюдястые с прослоями темно-серых графитсодерж.
	16	Плаггиосланцы биотитовые окварцованные в верхней части горизонта с мусковитом, содержащие порфиробласты граната и амфибола - продукты железо-магниевого метасоматоза. В подчиненном количестве встречаются прослои микроамфиболитов биотитизированных
	7	Микроамфиболиты биотитизированные с порфиробластами граната
	9	Плаггиосланцы биотитовые окварцованные, содержащие небольшой прослой (м=1,5-2 м) кварцитов графитсодержащих. В низах и верхах горизонта отмечается железо-магниевый метасоматоз
	10	Частично задерновано, обнажены микроамфиболиты биотитизированные в нижней части горизонта с порфиробластами граната и амфибола
	31	Задерновано, фрагментарно обнажены плаггиосланцы биотитовые окварцованные метасоматически измененные (с порфиробластами граната и амфибола) и прослоями микроамфиболитов и кварцитов графитсодержащих
	17	Плаггиосланцы биотитовые окварцованные с мусковитом с подчиненным количеством тонких прослоев микроамфиболитов. Породы метасоматически изменены (с порфиробластами амфибола и граната)
	31	Плаггиосланцы биотитовые окварцованные с мусковитом метасоматически изменены (с порфиробластами амфибола и граната)
	3	Плаггиосланцы биотитовые окварцованные с мусковитом, содержащие редкие тонкие прослои микроамфиболитов
	65	Задернованный лог (территория водокачки)
	23	Плаггиосланцы биотитовые окварцованные с мусковитом. В них зонами наблюдается развитие порфиробластов граната и амфибола - результат наложения железо-магниевого метасоматоза
	37	Плаггиосланцы биотитовые окварцованные с мусковитом подвергшиеся железо-магниевому метасоматозу, выражающемуся в образовании порфиробластов граната и амфибола. Отмечаются единичные прослои небольшой мощности (до 0,5 м) микроамфиболитов биотитизированных также с порфиробластами граната и амфибола

Стратиграфические подразделения	Истинная мощность	Описание пород
	12	Плагииосланцы биотитовые окварцованные с мусковитом, редко с порфиробластами амфибола. Встречаются прослои обогащенные крупным гранатом
	2	Кварциты графитсодержащие с маломощным прослоем плагииосланцев биотитовых
	16	Плагииосланцы биотитовые окварцованные с мусковитом с прослоем микроамфиболитов биотитизированных, в лежачем боку которого во вмещающих плагииосланцах отмечается метасоматическая амфиболизация
	6	Задернованный лог (по нему доходит дорога к берегу)
	17	Микроамфиболиты биотитизированные в верхней части горизонта с перекристаллизованным крупным амфиболом
	21	Микроамфиболиты биотитизированные иногда с крупным (перекристаллизованным амфиболом) и кварцем чередующиеся с биотитовыми плагииосланцами окварцованными с мусковитом, реже амфиболизированные, содержащие до 3-4% магнетита в виде неправильных зерен и октаэдрических кристаллов
	8	Плагииосланцы биотитовые окварцованные, участками мигматизированные, в верхней части горизонта амфиболизированные, с небольшими прослоями микроамфиболитов
	25	Плагииосланцы биотитовые окварцованные интенсивно мигматизированные с отдельными прослоями микроамфиболитов биотитизированных. Микроамфиболиты на отдельных участках имеют пологосекущие взаимоотношения с плагииосланцами (вероятно дайки)
	22	Плагииосланцы биотитовые окварцованные с мусковитом в верхней части горизонта отмечается железо-магниевого метасоматоз прослои (иногда имеющие вид даек) микроамфиболитов
	23	Чередование биотитизированных амфиболитов и биотитовых плагииосланцев довольно часто окварцованных с мусковитом, реже гранатом, отмечается участками довольно интенсивная мигматизация как в плагииосланцах, так и в микроамфиболитах
	3	Плагииосланцы биотитовые карбонатизированные, слабо амфиболизированы.
	6	Кварциты преимущественно серые графитистые с прослоями светлых слюдяных кварцитов и биотитовых плагииосланцев
	14	Задерновано, фрагментарно обнажены метасоматически измененные плагииосланцы с прослоями кварцитов
	20	Плагииосланцы биотитовые с небольшими прослоями микроамфиболитов. В верхней части горизонта интенсивно развит железо-магниевого метасоматоз
	15	Микроамфиболиты биотитизированные
Зона надвига 46 м	10	Микроамфиболиты биотитизированные слабо мигматизированные, в нижней части горизонта смяты в складки, содержащие прослои меланократовых биотитовых плагииосланцев
	4	Плагииосланцы биотитовые мелкозернистые окварцованные, смятые в складки
	16	Зона мигматитов по микроамфиболитам, скиалиты которых часто встречаются в нижней части зоны, а при переходе вверх постепенно исчезают. Здесь же встречена самая крупная будинированная жила гранулированного кварца мощностью до 1 м
	10	Преимущественно микроамфиболиты подвергшиеся значительной тектонической и метасоматической проработке: рассланцованы, пересечены разрывными нарушениями трассируемыми телами ультрабазитов, смяты в складки, окварцованы, биотитизированы, мигматизированы
	4	Кварциты темно-серые графитсодержащие с прослоями и линзами плагииосланцев биотитовых мигматизированных
	10	Гнейсы биотитовые с эпидотом, мигматизированные
Черновская свита PR ₁ & 110 м	2	Преимущественно микроамфиболиты интенсивно метасоматически изменен.
	110	Гнейсы биотитовые с эпидотом, мигматизированные, содержащие скиалиты (ксенолиты?) более меланократовых за счет большего содержания биотита пород. Довольно редко отмечаются зоны диафтореза, рассланцевания, окварцевания. Встречаются маломощные жилы гранулированного и молочно-белого кварца

Содержание Ti (в весовых %), редких и рассеянных элементов (в г/т) в вулканитах и интрузивных образованиях

№№ п.п.	№№ проб	Геологическая характеристика объекта	Ti	Ni	Co	V	Cr	Rb	Sr	Be	Y	La	Yb	Zr	Nb	Li	Cs	Sc	Hf	Первоисточник
1	2578 ^a	Базальты, D ₁ kn	0,48	85		180	180	18	230		27			290	-					Ольховская ГСП
2	4215 ^b	Базальты, D ₁ kn	0,55	95		230	150	≤5	400		10			170	-					Ольховская ГСП
3	6039	Базальты, D ₁ kn	0,41	92		220	220	17	370		21			150	-					Ольховская ГСП
4	6037	Базальты, D ₁ kn	0,73	43		350	42	5	400		31			100	-					Ольховская ГСП
5	6035	Базальты, D ₁ kn	0,29	98		240	600	5	310		18			100	-					Ольховская ГСП
6	6036 ^a	Базальты, D ₁ kn	0,58	20		280	52	5	280		36			120	-					Ольховская ГСП
7	6001	Базальты, D ₂ ?dg	0,64	32		350	24	<5	320		35			120	-					Ольховская ГСП
8	8017/13	Базальты, D ₂ ?dg	0,59	40		290	20	<5	410		26			180	-					Ольховская ГСП
9	8017/12	Базальты, D ₂ ?dg	0,65	14		470	<10	<5	320		21			150	-					Ольховская ГСП
10	8017/2	Базальты, D ₂ ?dg	0,64	12		500	12	<5	580		50			100	-					Ольховская ГСП
11	6026	Базальты, D ₂ ?dg	0,29	160		330	720	<5	200		21			100	-					Ольховская ГСП
12	C-106/36,4	Базальты, O ₃ -S ₁ ka	0,62	7		50	22	31	200		20			140	-					Ольховская ГСП
13	C-109/44,5	Базальты, O ₃ -S ₁ ka	0,22	110		250	620	42	170		14			160	-					Ольховская ГСП
14	C-102/22	Базальты, O ₃ -S ₁ ka	0,52	98		90	220	11	530		9			180	-					Ольховская ГСП
15	C-102/23	Базальты, O ₃ -S ₁ ka	0,38	78		140	140	78	510		21			180	-					Ольховская ГСП
16	C-102/30,2	Базальты, O ₃ -S ₁ ka	0,53	10		110	16	<5	250		35			190	-					Ольховская ГСП
17	2656	Базальты, O ₃ -S ₁ ka	0,44	14		300	<10	<5	91		18			160	-					Ольховская ГСП
18	5168/3	Базальты, O ₃ -S ₁ ka	1,15	95		450	150	11	240		56			170	-					Ольховская ГСП
19	C-102/35	Базальты, O ₃ -S ₁ ka	0,35	65		430	70	9	59		14			100	-					Ольховская ГСП
20	6073 ^b	Базальты, O ₃ -S ₁ zz	0,64	90		320	250	10	260		27			100	-					Ольховская ГСП
21	6073л	Базальты, O ₃ -S ₁ zz	0,52	33		450	80	<5	370		20			120	-					Ольховская ГСП
22	6072-B-2	Базальты, O ₃ -S ₁ zz	0,54	10		330	10	13	130		21			100	-					Ольховская ГСП
23	4180	Базальты, O ₃ -S ₁ zz	0,47	60		220	80	<5	79		15			100	-					Ольховская ГСП
24	4178-1-A	Базальты, O ₃ -S ₁ zz	0,75	10		280	<10	<5	69		23			280	-					Ольховская ГСП
25	4212	Базальты, O ₃ -S ₁ zz	0,44	40		400	30	<5	230		23			120	-					Ольховская ГСП
26	4178-1/6	Базальты, O ₃ -S ₁ zz	0,37	31		440	48	90	140		25			100	-					Ольховская ГСП
27	4179-1/6	Базальты, O ₃ -S ₁ zz	0,60	14		160	<10	<5	110		30			150	-					Ольховская ГСП
28	6067-B	Базальты, O ₃ -S ₁ kr	0,32	70		260	110	<5	160		21			76	-					Ольховская ГСП
29	6067-A	Базальты, O ₃ -S ₁ kr	0,22	110		130	380	<5	51		10			80	-					Ольховская ГСП
30	813-И	Базальты, O ₃ -S ₁ kr	0,37	50		390	110	<5	68		15			80	-					Ольховская ГСП
31	813-Б	Базальты, O ₃ -S ₁ kr	0,19	68		240	300	<5	140		7,4			90	-					Ольховская ГСП
32	813-3	Базальты, O ₃ -S ₁ kr	0,16	23		40	86	36	390		<4,8			<50	-					Ольховская ГСП
33	820	Плагииграниты, D ₁ лн	-	-		-	-	25	480		5,5			<50	4					Ольховская ГСП
34	820 ^a	Плагииграниты, D ₁ лн	-	-		-	-	55	260		<4,8			<50	4,5					Ольховская ГСП

№№ п.п.	№№ проб	Геологическая характеристика объекта	Ti	Ni	Co	V	Cr	Rb	Sr	Be	Y	La	Yb	Zr	Nb	Li	Cs	Sc	Hf	Первоисточник
35	821		-	-		-	-	23	480		8,5			<50	4,4					Ольховская ГСП
36	2262		-	-		-	-	8	790		10			15	3,3					Ольховская ГСП
37	2273	Плагииграниты, D ₁ lv	-	-		-	-	24	470		7,6			10	4,4					Ольховская ГСП
38	2616	Плагииграниты, D ₁ lv	-	-		-	-	40	390		5,0			360	4,0					Ольховская ГСП
39	2619	Плагииграниты, D ₁ lv	-	-		-	-	37	380		5,4			90	4,0					Ольховская ГСП
40	5168-4	Базальты, O ₂₋₃ n	0,36	100		60	140	19	420		12			380	-					Ольховская ГСП
41	5170	Базальты, O ₂₋₃ n	1,18	100		430	60	<5	95		45			210	-					Ольховская ГСП
42	5170-2	Базальты, O ₂₋₃ n	0,83	110		390	140	<5	110		39			150	-					Ольховская ГСП
43	5170-1	Базальты, O ₂₋₃ n	1,10	95		390	68	<5	92		30			140	-					Ольховская ГСП
44	5168-5	Базальты, O ₂₋₃ n	0,98	98		140	230	32	95		27			150	-					Ольховская ГСП
45	5168-6	Базальты, O ₂₋₃ n	0,90	94		330	160	7	170		25			170	-					Ольховская ГСП
46	Уф-73	Габбро, S ₂ vt Чусовской массив	0,99	-	29,9	230,34	194,28	4,97	1085	-	20,55	16,59	1,42	9,65	6,86	9,35	0	16,86	0,29	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
47	Уф-76	Тоналит, D ₃ -C ₁ zv Чусовской массив	0,35	-	15,84	105,31	204,51	21	1029	-	12,5	10,05	0,84	0,05	5,02	7,41	0,09	8,61	0	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
48	Уф-59	Тоналит, D ₃ -C ₁ zv Чусовской массив	0,37	-	16,27	90,31	321,37	14	694	-	11,72	12,36	0,86	0	5,44	4,93	0,28	17,09	0	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
49	Уф-51	Плагиигранодиорит, D ₃ -C ₁ zv Чусовской массив	0,31		13,64	70,58	439,16	15,92	802		10,25	14,65	0,77	14,0	4,86	10,47	0,54	10,00	0,09	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
50	119	Монцитит, C ₁ š Шабровский массив	0,93	0	32,78	199,78	288,58	31,39	1575	0,35	24,15	55,72	1,66	51,05	9,3	11,65	0,97	0	1,288	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
51	117	Монцитит, C ₁ š Шабровский массив	0,37	0	39,17	108,10	856,02	19,69	624	1,33	12,99	27,2	0,85	64,69	8,21	4,69	0,44	29,70	1,14	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
52	151/1	Монцитит, C ₁ š Шабровский массив	0,19	0	37,35	66,56	945,45	7,30	399	0,53	8,87	9,71	0,57	60,58	3,30	1,50	0	32,13	0,938	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
53	151/4	Монцитит, C ₁ š Шабровский массив	0,19	0	37,19	67,04	891,74	9	343	0,55	9,08	10,52	0,61	80,48	4,45	1,14	0	30,94	1,241	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
54	111	Монцитит, C ₁ š Шабровский массив	0,51	0	38	135	736	39	528	1,48	11	11,81	0,62	22	4,90	13,99	1,3	46	0,416	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
55	207	Тоналит, C ₁ š Шабровский массив	0,28	24,81	7,44	78,64	247,69	0,00	991	2,09	8,97	19,55	0,83	109,95	5,51	16,91	0,32	19,59	2,67	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
56	160	Гранодиорит, C ₁ š Шабровский массив	0,31	80,05	11,63	69,18	308,53	35,85	688	1,90	7,57	31,51	0,60	79,70	6,92	20,14	1,02	12,42	1,58	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
57	162	Гранодиорит, C ₁ š Шабровский массив	0,25	23,57	5,92	48,30	226,90	26,71	784	1,10	5,42	15,14	0,68	73,53	4,64	12,08	0,51	10,02	1,43	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
58	124	Гранодиорит, C ₁ š Шабровский массив	0,34	0	9,56	75,18	322,55	46,39	626	1,03	9,52	10,62	0,59	92,59	4,4	5,02	0,75	15,56	1,377	Шардакова Г.Ю., 1997 г.

№№ п.п.	№№ проб	Геологическая характеристика объекта	Ti	Ni	Co	V	Cr	Rb	Sr	Be	Y	La	Yb	Zr	Nb	Li	Cs	Sc	Hf	Первоисточник
59	95	Гранодиорит, С ₁ § Шабровский массив	0,28	33,94	7,3	46,21	409,94	43,95	851	1,36	9,2	19,35	0,59	57,08	5,56	13,23	0,28	9,07	1,009	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
60	213	Гранодиорит, С ₁ § Шабровский массив	0,29	29,98	6,61	58,44	193,20	1,64	730	1,37	4,57	19,26	0,44	66,77	2,86	10,62	0,00	9,07	1,66	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
61	105	Гранодиорит, С ₁ § Шабровский массив	0,25	28,43	6,64	47,72	433,31	49,19	701	1,45	5,90	15,02	0,49	86,65	6,26	20,21	0,63	10,36	1,93	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
62	165	Адамеллит, С ₁ § Шабровский массив	0,18	24,04	4,87	37,18	682,67	44,36	447	2,12	3,73	13,48	0,31	66,45	5,87	17,42	1,05	8,54	1,67	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
63	174	Адамеллит, С ₁ § Шабровский массив	0,26	32,33	7,65	53,74	905,41	56,24	654	1,68	6,37	20,19	0,61	85,38	6,98	24,01	1,36	11,45	1,89	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
64	177	Адамеллит, С ₁ § Шабровский массив	0,18	17,74	4,33	37,55	419,08	24,76	469	1,46	3,52	11,10	0,31	76,85	4,78	14,82	0,88	8,78	1,76	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
65	155	Адамеллит, С ₁ § Шабровский массив	0,19	24,77	5,10	34,44	864,66	13,84	573	1,29	2,44	11,42	0,23	85,82	4,06	14,31	0,75	6,72	1,95	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
66	158	Гранит, С ₁ § Шабровский массив	0,20	20,51	4,49	38,58	626,87	15,78	540	1,32	3,23	10,86	0,31	86,19	9,34	14,12	0,71	9,60	1,95	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
67	106	Гранит, С ₁ § Шабровский массив	0,08	8,01	2,07	18,62	168,36	50,17	244	1,91	2,22	8,70	0,23	96,11	4,39	12,65	1,32	6,92	2,60	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
68	Ос-2	Гранодиорит, С ₁ v Осиновский массив	0,46	3,10	6,91	32,35	22,76	62,43	405	1,64	16,22	17,91	1,23	3,17	2,08	21,40	1,84	3,08	0,25	Шардакова Г.Ю., 1997 г.
69	5	Плагιοгранит, С ₁ v Осиновский массив	0,25	13	6,3	25	14	32	430	-	6	4	0,5	120	7,9	16	1,3	4	3,4	Попов В.С., 1999 г.
70	9	Гранит, С ₁ § Шабровский массив	0,27	32	6,6	35	36	46	905	-	12	26	0,88	135	6,8	16	0,6	5,8	3,7	Попов В.С., 1999 г.

Список буровых скважин и опорных обнажений, показанных на карте неоген–четвертичных образований. Лист О-41-XXXI

№№ п.п.	Характеристика	Источник по списку литературы, автор- ский № объекта
1	Опорное обнажение, вскрывает разрез делювиальных отложений средне-уральского надгоризонта среднего звена - верхнего звена ($dllsr-III$)	Обн. 2338
2	Опорное обнажение, вскрывает аллювиальные отложения режевской и камышловской террас нерасчлененные ($aIII$)	Обн. 2389
3	Скважина, глубина 6,7 м, вскрывает элювиально-делювиальные неоплейстоценовые образования (edN) и мезозойские коры выветривания	121, скважина с-169
4	Скважина, глубина 18,5 м, вскрывает делювиальные отложения североуральского надгоризонта ($dlllsv$), аллювий камышловской террасы (a^kIII) и коренные породы	121, скважина с-162
5	Скважина, глубина 3,1 м, вскрывает биогенные образования ($bHgr$), аллювий режевской террасы (a^kIII) и мезозойские коры выветривания	Скважина с-1724
6	Скважина, глубина 8 м, вскрывает биогенные образования ($bHgr$), и озерные отложения ($lIII$)	Скважина с-1740
7	Скважина, глубина 76,3 м, вскрывает делювиальные отложения североуральского надгоризонта ($dlllsv$), отложения светлинской свиты миоцена (N_1sv), мезозойские коры выветривания	Скважина с-19
8	Опорное обнажение, вскрывает делювиальные отложения североуральского надгоризонта ($dlllsv$) и аллювий камышловской террасы (a^kIII)	Обн. 2323
9	Опорное обнажение, вскрывает делювиальные отложения североуральского надгоризонта ($dlllsv$) и аллювий камышловской террасы (a^kIII)	Обн. 2321
10	Опорное обнажение, вскрывает делювиальные отложения североуральского надгоризонта ($dlllsv$) и аллювиальные отложения камышловской террасы (a^kIII)	Обн. 2347
11	Опорное обнажение, вскрывает делювиальные отложения североуральского надгоризонта ($dlllsv$) и аллювиальные отложения камышловской террасы (a^kIII)	Обн. 2325

Список пунктов, для которых имеются определения спорово-пыльцевых комплексов. Лист О-41-XXXI

№ по карте	Характеристика	Возрастная принадлежность	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Суглинок бурый	dllsv	165, шурф 513/0,4-1 м
2	Глина песчаная	a ^k III	165, обн. 6509
3	Глина песчаная	a ^k III	165, обн. 6517
4	Глина бурая	aHgr	121, обн. 4074
5	Глина светло-коричневая	aHgr	12, обн. 4075
6	Черная глина	bHgr	121, 4-1224/0,5 м
7	Зеленовато-серые глины	a ^k III	121, скважина Г-300/4 м, Г-300/5,5 м
8	Серо-голубые глины, плотные, пластичные	a ^k III _{pt}	121, скважина Г-302/11 м, Г-302/13 м
9	Глина коричневая	dllsv	121, скважина Г-313/6 м
10	Серые глины	dllsr-III	121, скважина Г-284/3,5 м
11	Глинистые, илистые отложения	IIII	112, скважина 1093/6-8,4 м
12	Песчано-глинистые отложения	IIII-Hgr	112, скважины 1092/6-8,1 м и 1094/6-9 м

Список пунктов, для которых имеются определения фауны (лист О-41-XXXI)

№ по карте	Характеристика	Возрастная принадлежность	№ источника по списку литературы
1	<i>Mammuthus primigenius</i> Blum. ранней формы	α^k III	79, шахта, глубина 8-12 м
2	Комплекс остракод позднего неоплейстоцена	IIII	112, скважина 1093, глубина 6-8,4 м
3	Переходный комплекс остракод от позднего неоплейстоцена к голоцену	IIII-Hgr	112, скважины 1092/6-8,1 м, 1094/6-9 м

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	6
СТРАТИГРАФИЯ	9
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ	50
ТЕКТОНИКА	71
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	76
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	81
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	86
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	103
ГИДРОГЕОЛОГИЯ	113
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	118
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	121
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	123
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа О-41-XXXI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	130
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых и первичных геохимических ореолов (ПГХО), показанных на карте полезных ископаемых листа О-41-XXXI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	133
<i>Приложение 3.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте неоген- четвертичных образований листа О-41-XXXI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	148
<i>Приложение 4.</i> Список проявлений полезных ископаемых, показанных на карте неоген- четвертичных образований листа О-41-XXXI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	153
<i>Приложение 5.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых. Лист О-41- XXXI	154
<i>Приложение 6.</i> Список пунктов, для которых имеются определения фауны (О-41-XXXI).	155
<i>Приложение 7.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов. Лист О-41-XXXI)	156
<i>Приложение 8.</i> Средние составы горных пород в весовых % на сухое вещество	157
<i>Приложение 9.</i> Физические свойства горных пород	162
<i>Приложение 10.</i> Список буровых скважин, показанных на геологической карте О-41-XXXI	167
<i>Приложение 11.</i> Каталог памятников природы. Лист О-41-XXXI	168
<i>Приложение 12.</i> Послойный разрез Черновской свиты (376 м) нижней подсвиты иткульской свиты (1222 м) по береговым обнажениям северного берега оз. Иткуль	170
Послойный разрез Черновской свиты (110 м) и верхней подсвиты иткульской свиты (1121 м), составленный по береговым обнажениям южного берега оз. Иткуль	171
<i>Приложение 13.</i> Содержание Ti (в весовых %), редких и рассеянных элементов (в г/т) в вулканитах и интрузивных образованиях	173
<i>Приложение 14.</i> Список буровых скважин и опорных обнажений, показанных на карте неоген-четвертичных образований. Лист О-41-XXXI	176
<i>Приложение 15.</i> Список пунктов, для которых имеются определения спорово-пыльцевых комплексов. Лист О-41-XXXI	177
<i>Приложение 16.</i> Список пунктов, для которых имеются определения фауны (лист О-41- XXXI)	178